



# **REGIONE LAZIO**

## ***DIREZIONE REGIONALE AMBIENTE E COOPERAZIONE FRA I POPOLI***

### **AREA DIFESA DEL SUOLO**

O.P.C.M. 3274/03, D.G.R. Lazio n. 766/03, D.P.C.M. 05/03/07, DM Infrastrutture 14.01.2008

Programma Temporale delle Verifiche Tecniche Sismiche e Piano di Interventi di miglioramento o adeguamento sismico su strutture strategiche e/o rilevanti ai fini di Protezione Civile

### **ANNUALITÀ 2005**

#### **SCHEDA DI SINTESI**

#### **PER LA VERIFICA SISMICA DI STRUTTURE STRATEGICHE AI FINI DELLA PROTEZIONE CIVILE O RILEVANTI IN CASO DI COLLASSO A SEGUITO DI UN EVENTO SISMICO**

*(OPCM 3274/03 - DGR Lazio 766/03 all. 2 - DM Infrastrutture 14.01.2008)*

*La presente scheda si compone di n. 9 (nove) pagine, più 7 (sette) pagine di istruzioni*



## REGIONE LAZIO

DIREZIONE REGIONALE AMBIENTE E COOPERAZIONE FRA I POPOLI  
AREA DIFESA DEL SUOLO

### SCHEDA DI SINTESI PER LA VERIFICA SISMICA DI STRUTTURE STRATEGICHE AI FINI DELLA PROTEZIONE CIVILE O RILEVANTI IN CASO DI COLLASSO A SEGUITO DI EVENTO SISMICO - ANNUALITA' 2005

(OPCM 3274/03 - DM Infrastrutture 14.01.2008, DGR Lazio 766/03 all. 2)

<b>1) Identificazione dell'edificio</b>		riservato Regione	
Regione LAZIO	Codice Istat   1 2	N° progressivo intervento	
		Scheda n°	Data       /       /
Provincia .....	Codice Istat	Complesso edilizio composto da           edifici	
		Codice identificativo	
Comune .....	Codice Istat	Dati Catastali	Foglio           Allegato
		Frazione/Località	
Indirizzo		Particelle	
		Posizione edificio <input type="radio"/> Isolato <input type="radio"/> Interno <input type="radio"/> D'estremità <input type="radio"/> D'Angolo	
		<b>Coordinate geografiche ( ED50 – UTM fuso 32-33)</b>	
		E	Fuso
Num. Civico                     C.A.P.		N	

Denominazione edificio	
Proprietario	
Utilizzatore	

2) Dati dimensionali e età costruzione/ristrutturazione					
N° Piani totali con interrati	Altezza media di piano [m]	Superficie media di piano [m <sup>2</sup> ]	D	Anno di progettazione	
A	B	C	E	Anno di ultimazione della costruzione	
F <input type="radio"/> interventi eseguiti 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					

3) Materiale strutturale principale della struttura verticale									
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 type="radio"/>	E <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	G <input type="radio"/>	H		

4) Dati di esposizione	5) Dati Geotecnici
Numero di persone mediamente presenti durante la fruizione ordinaria dell'edificio 	Dati di Indagini dirette eseguite per mezzo del finanziamento della Verifica Tecnica <input type="checkbox"/> Dati di Indagini per altri lavori eseguiti, ma ricadenti nell'intorno del fabbricato <input type="checkbox"/> Dati di Indagini utilizzando fonti bibliografiche <input type="checkbox"/>

6) Dati topografici, geomorfologici e geologici					
Topografia del sito (Tab. 3.2.IV DM 14.01.2008)				Fenomeni franosi o dissesti	
Cresta/Dirupo T3 <input type="radio"/> T4 <input type="radio"/>	Pendio incl. media > 15° <input type="radio"/> T2	Pendio incl. media < 15° <input type="radio"/> T1	Pianura <input type="radio"/> T1	<input type="radio"/> Assenti	<input type="radio"/> Presenti
<input type="radio"/> Roccia	<input type="radio"/> Terra	<input type="checkbox"/> Presenza limite litotecnico	<input type="checkbox"/> Presenza limite tettonico	<input type="checkbox"/> Vicinanza corso acqua	<input type="checkbox"/> Falda entro 3m dal p.c.



14) Diaframmi orizzontali (cemento armato, acciaio, muratura)		15) 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 type="checkbox"/>	5) Altro _____	<input type="radio"/>
6) Altro _____	<input type="checkbox"/>		

16) Distribuzione tamponature (cemento armato ed acciaio)		17) Fondazioni	
1) Distribuzione irregolare delle tamponature in pianta	<input type="checkbox"/>	1) Plinti isolati	<input type="checkbox"/>
2) Distribuzione irregolare delle tamponature in altezza	<input type="checkbox"/>	2) Plinti collegati	<input type="checkbox"/>
3) Distribuzione delle tamponature tale da individuare pilastri corti	<input type="checkbox"/>	3) Travi rovesce	<input 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) Altro _____	<input type="checkbox"/>	5) Fondazioni profonde	<input type="checkbox"/>
		6) Fondazioni a quote diverse	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>

18) Vita Nominale per diversi tipi di opere		19) Classi d'uso	
Tipo di costruzione .....		Classe I Cu = 0.7	<input type="radio"/>
		Classe II Cu = 1.0	<input type="radio"/>
Vita in anni $V_N$ .....		Classe III Cu = 1.5	<input type="radio"/>
		Classe IV Cu = 2.0	<input type="radio"/>

20) Periodo di riferimento (NTC, 3.2.4) - $VR = VN \times CU$											
<b>A</b>	VR 75 anni	.....	<b>B</b>	VR 100 anni	.....	<b>C</b>	VR 150 anni	.....	<b>D</b>	VR 200 anni	.....

21) Pericolosità sismica di base (NTC: 3.2.1, 3.2.3.2, Allegato A)				
Parametro relativo a suolo rigido e con superficie topografica orizzontale (di categoria A)	STATI LIMITE ( $P_{VR}$ )			
	SLO (81%)	SLD (63%)	SLV (10%)	SLC (5%)
1) Valore dell'accelerazione orizzontale massima $a_g$ (g)	0. _____	0. _____	0. _____	0. _____
2) Fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, $F_0$	_____. _____	_____. _____	_____. _____	_____. _____
3) Periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro $T_c$ (sec.)	_____. _____	_____. _____	_____. _____	_____. _____
4) Periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro $T_D$ (sec.)	_____. _____	_____. _____	_____. _____	_____. _____

22) Classificazione sismica (DGR Lazio 766/03)	
1) Zona sismica:	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/>

### 23) Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

1	Metodologia per l'attribuzione della categoria di sottosuolo	1) Sulla base di indagini geognostiche o geofisiche esistenti	<input type="checkbox"/>
		2) Sulla base di prove in situ effettuate appositamente ( <i>obbligatorie per costo totale della verifica maggiore di € 12.500,00</i> )	<input type="checkbox"/>
2	Descrizione indagini effettuate appositamente (E) o già disponibili (D)	1) Sondaggi geognostici a distruzione o a carotaggio continuo	<input type="checkbox"/> E <input type="radio"/> D <input type="radio"/>
		2) Prova Standard Penetration Test (SPT) o Cone Penetration Test (CPT)	<input type="checkbox"/> E <input type="radio"/> D <input type="radio"/>
		3) Prospezione sismica in foro ( <i>Down-Hole o Cross-Hole</i> )	<input type="checkbox"/> E <input type="radio"/> D <input type="radio"/>
		4) Prova sismica superficiale a rifrazione o MASW	<input type="checkbox"/> E <input type="radio"/> D <input type="radio"/>
		5) Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> E <input type="radio"/> D <input type="radio"/>
		6) Prove triassiali	<input type="checkbox"/> E <input type="radio"/> D <input type="radio"/>
		7) Prove di taglio diretto	<input type="checkbox"/> E <input type="radio"/> D <input type="radio"/>
		8) Altro	<input type="checkbox"/> E <input type="radio"/> D <input type="radio"/>

3	Eventuali anomalie	1) Presenza di cavità o Sinkhole	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
		2) Terreni di fondazione di natura significativamente diversa (S1 o S2)	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>

4	Velocità media onde di taglio $V_{s30}$  _ _ _ _ _  m/s	5	Resistenza Penetrometrica media $N_{SPT}$  _ _ _  colpi	Resistenza media alla punta $q_c$  _ _ _  kPa	Coesione non drenata media $c_u$  _ _ _ _  kPa

6	Suscettibilità alla liquefazione SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> <b>NB: In caso affermativo compilare la parte destra</b>	1) Profondità della falda dal 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 15m di profondità:				SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>	
				densità	sciolte	medie	dense
		Spessore					
		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"/>

7	Categoria di suolo di fondazione  _ _  (NTC, Tab. 3.2.II e 3.2.III)	8	Coefficiente di amplificazione stratigrafica ( $S_s$ ) e periodo $T_c$ (sec.)				
			STATI LIMITE ( $P_{VR}$ )				
				SLO (81%)	SLD (63%)	SLV (10%)	SLC (5%)
			$S_s$	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _ _ _
	$T_c = C_c T_c^*$	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _ _ _		

9	Coefficiente di amplificazione topografica $S_T$ (Tab. 3.2.VI DM 14.01.2008 – valore compreso fra 1 e 1,4)	_ _ _ _	10	Valori di $S_s$ $T_c$ ed $S_T$ dedotti da studi specifici di RSL	<input type="radio"/>
---	---	---------	----	--	-----------------------

### 24) 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 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?	_ _ _  %
D	I solai possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti?	SI <input 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?	_ _ _  %
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?	_ _  %

<b>G</b>	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.	<input type="text"/> <input type="text"/> % (p. 1°) <input type="text"/> <input type="text"/> % (p. T)
<b>H</b>	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 type="radio"/>
<b>I</b>	Giudizio finale sulla regolarità dell'edificio, ottenuto in relazione alle risposte fornite dal punto A al punto H	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>

25) Fattore di confidenza		LC1	LC2	LC3
<b>A</b>	Determinato secondo le tabelle dell'Appendice C.8.A alla Circolare	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> = 1.35	<input type="radio"/> = 1.2
<b>B</b>	Determinato secondo la Direttiva PCM 12/10/07	<input type="radio"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>   <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> = 1.00
<b>C</b>	Metodo alternativo	<input type="radio"/>		

## 26) Livello di conoscenza

<b>A</b>	Geometria (Carpenteria) (cemento armato, acciaio)	1) Disegni originali con rilievo visivo a campione	<input type="radio"/>
		2) Rilievo ex-novo completo	<input type="radio"/>
<b>B</b>	Dettagli strutturali (cemento armato, acciaio)	1) Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e limitate verifiche in-situ	<input type="radio"/>
		2) Disegni costruttivi incompleti con limitate verifiche in situ	<input type="radio"/>
		3) Estese verifiche in-situ	<input type="radio"/>
		4) Disegni costruttivi completi con limitate verifiche in situ	<input type="radio"/>
		5) Esaustive verifiche in-situ	<input type="radio"/>
<b>C</b>	Proprietà dei materiali (cemento armato, acciaio)	1) Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e limitate prove in-situ	<input type="radio"/>
		2) Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali con limitate prove in-situ	<input type="radio"/>
		3) Estese prove in-situ	<input type="radio"/>
		4) Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto con estese prove in situ	<input type="radio"/>
		5) Esaustive prove in-situ	<input type="radio"/>

<b>D</b>	Quantità di rilievi dei dettagli costruttivi (cemento armato)	1) Elemento primario trave	<input type="text"/> <input type="text"/>   %
		2) Elemento primario pilastro	<input type="text"/> <input type="text"/>   %
		3) Elemento primario parete	<input type="text"/> <input type="text"/>   %
		4) Elemento primario nodo	<input type="text"/> <input type="text"/>   %
		5) Elemento primario altro (specificare) <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>   %

<b>E</b>	Quantità prove svolte sui materiali (cemento armato)	1) Elemento primario trave	1 -Provini cls <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 2 -Provini acciaio <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
		2) Elemento primario pilastro	1 -Provini cls <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 2 -Provini acciaio <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
		3) Elemento primario parete	1 -Provini cls <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 2 -Provini acciaio <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
		4) Elemento primario nodo	1 -Provini cls <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 2 -Provini acciaio <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
		5) Elemento primario altro (specificare) <input type="text"/>	1 -Provini cls <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 2 -Provini acciaio <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
		6) Eventuali prove non distruttive svolte (elencare): a) <input type="text"/>	b) <input type="text"/>

<b>F</b>	Quantità di rilievi dei collegamenti (acciaio)	1) Elemento primario trave	<input type="text"/> <input type="text"/>   %
		2) Elemento primario pilastro	<input type="text"/> <input type="text"/>   %
		3) Elemento primario nodo	<input type="text"/> <input type="text"/>   %
		4) Elemento primario altro (specificare) <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>   %

<b>G</b>	Quantità prove svolte sui materiali (acciaio)	1) Elemento primario trave	1 - Provini acciaio <input type="text"/> 2 - Provini bulloni/chiodi <input type="text"/>
		2) Elemento primario pilastro	1 - Provini acciaio <input type="text"/> 2 - Provini bulloni/chiodi <input type="text"/>
		4) Elemento primario nodo	1 - Provini acciaio <input type="text"/> 2 - Provini bulloni/chiodi <input type="text"/>
		5) Elemento primario altro (specificare)	1 - Provini acciaio <input type="text"/> 2 - Provini bulloni/chiodi <input type="text"/>
		<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>H</b>	Geometria (Carpenteria) (muratura)	1) Disegni originali con rilievo visivo a campione per ciascun piano	<input type="checkbox"/>
		2) Rilievo strutturale	<input type="checkbox"/>
		3) Rilievo del quadro fessurativo	<input type="checkbox"/>
<b>I</b>	Dettagli strutturali (muratura)	1) Limitate verifiche in-situ	<input type="radio"/>
		2) Estese ed esaustive verifiche in-situ	<input type="radio"/>
		3) Buona qualità del collegamento tra pareti verticali?	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
		4) Buona qualità del collegamento tra orizzontamenti e pareti?	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
		5) Presenza di cordoli di piano o di altri dispositivi di collegamento?	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
		6) Esistenza di architravi strutturalmente efficienti al di sopra delle aperture?	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
		7) Presenza di elementi strutturalmente efficienti atti ad eliminare le spinte eventualmente presenti ?	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
		8) Presenza di elementi, anche non strutturali, ad elevata vulnerabilità?	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
<b>L</b>	Proprietà dei materiali (muratura)	1) Limitate indagini in-situ	<input type="radio"/>
		2) Estese indagini in-situ	<input type="radio"/>
		3) Esaustive indagini in-situ	<input type="radio"/>
<b>M</b>	Edificio semplice	1) Rispondenza alla definizione ex-OPCM n. 3274/2003 all. 2 par. 11.5.10	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>

### 27) 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 <input type="text"/>
<b>A</b>	Resistenza a Compressione (N/mm <sup>2</sup> )	<input type="text"/>	<input type="text"/>				<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>B</b>	Resistenza a Trazione (N/mm <sup>2</sup> )	<input type="text"/>							
<b>C</b>	Resistenza a taglio (N/mm <sup>2</sup> )	<input type="text"/>	<input type="text"/>				<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>D</b>	Modulo di elasticità Normale (GPa)	<input type="text"/>							
<b>E</b>	Modulo di elasticità Tangenziale (GPa)	<input type="text"/>							

### 28) Metodo di analisi

<b>A</b>	Analisi statica lineare	<input type="radio"/>	Fattore di struttura <b>q</b> = <input type="text"/>
<b>B</b>	Analisi dinamica modale		
<b>C</b>	Analisi statica non lineare	<input type="radio"/>	
<b>D</b>	Analisi dinamica non lineare	<input type="radio"/>	

## 29) Modellazione della struttura

<b>A</b>	Due modelli piani separati, uno per ciascuna direzione principale, considerando l'eccentricità accidentale	<input type="radio"/>
<b>B</b>	Modello tridimensionale con combinazione dei valori massimi	<input type="radio"/>
<b>C</b>	Periodi fondamentali	Direzione X <input type="text"/> , <input type="text"/>   Direzione Y <input type="text"/> , <input type="text"/>
<b>D</b>	Masse partecipanti	Direzione X <input type="text"/> %   Direzione Y <input type="text"/> %

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

## 30) Risultati dell'analisi: Capacità in termini di accelerazione al suolo e periodo di ritorno per diversi SL

		Tipo di rottura								
		cemento armato, acciaio				Muratura				Tutti
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Primo collasso a taglio	Collasso di un nodo	Rotazione totale rispetto alla corda o verifiche a flessione o pressoflessione	Capacità limite del terreno di fondazione	Capacità limite fondazioni	Deformazione ultima nel piano	Resistenza fuori piano di un pannello	Resistenza nel piano di un pannello	Deformazione di danno i
<b>A</b>	PGA <sub>CLC</sub>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<b>B</b>	PGA <sub>CLV</sub>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<b>C</b>	PGA <sub>CLD</sub>									<input type="text"/>
<b>D</b>	PGA <sub>CLO</sub>									<input type="text"/>
<b>E</b>	T <sub>RCLC</sub>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<b>F</b>	T <sub>RCLV</sub>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<b>G</b>	T <sub>RCLD</sub>									<input type="text"/>
<b>H</b>	T <sub>RCLO</sub>									<input type="text"/>

## 31) Domanda: valori di riferimento delle accelerazioni e dei periodi di ritorno dell'azione sismica

	Stato limite	Accelerazione (g)	T <sub>RD</sub> (anni)
<b>A</b>	Stato limite di collasso (SLC)	PGA <sub>DLC</sub> <input type="text"/>	T <sub>RDLC</sub> <input type="text"/>
<b>B</b>	Stato limite di salvaguardia (SLV)	PGA <sub>DLV</sub> <input type="text"/>	T <sub>RDLV</sub> <input type="text"/>
<b>C</b>	Stato limite di danno (SLD)	PGA <sub>DLD</sub> <input type="text"/>	T <sub>RDLD</sub> <input type="text"/>
<b>D</b>	Stato limite di operatività (SLO)	PGA <sub>DLO</sub> <input type="text"/>	T <sub>RDLO</sub> <input type="text"/>

## 32) Indicatori di rischio

	Stato limite	Rapporto fra le accelerazioni	Rapporto fra i periodi di ritorno elevato ad a
<b>A</b>	di collasso ( $\alpha_{uc}$ )	<input type="text"/> = (PGA <sub>CLV</sub> /PGA <sub>DLC</sub> )	<input type="text"/> = (T <sub>RCLV</sub> /T <sub>RDLC</sub> ) <sup>a</sup>
<b>B</b>	per la vita ( $\alpha_{uv}$ )	<input type="text"/> = (PGA <sub>CLV</sub> /PGA <sub>DLV</sub> )	<input type="text"/> = (T <sub>RCLV</sub> /T <sub>RDLV</sub> ) <sup>a</sup>
<b>C</b>	di inagibilità ( $\alpha_{ed}$ )	<input type="text"/> = (PGA <sub>CLD</sub> /PGA <sub>DLD</sub> )	<input type="text"/> = (T <sub>RCLD</sub> /T <sub>RDLD</sub> ) <sup>a</sup>
<b>D</b>	per l'operatività ( $\alpha_{eo}$ )	<input type="text"/> = (PGA <sub>CLO</sub> /PGA <sub>DLO</sub> )	<input type="text"/> = (T <sub>RCLO</sub> /T <sub>RDLO</sub> ) <sup>a</sup>

## 33) Previsione di massima di possibili interventi di miglioramento

<b>A</b>	<b>Criticità che condizionano maggiormente la capacità</b>	<input type="checkbox"/> fondazioni <input type="checkbox"/> travi <input type="checkbox"/> pilastri	<input type="checkbox"/> setti <input type="checkbox"/> murature <input type="checkbox"/> solai	<input type="checkbox"/> coperture <input type="checkbox"/> scale <input type="checkbox"/> altro _____
<b>B</b>	<b>Interventi migliorativi prevedibili</b>	<input type="checkbox"/> interventi in fondazione <input type="checkbox"/> aumento resist./duttill sezioni <input type="checkbox"/> nodi/collegamenti telai	<input type="checkbox"/> aumento resistenza muri <input type="checkbox"/> tiranti, cordoli, catene <input type="checkbox"/> solai o coperture	<input type="checkbox"/> eliminazione spinte <input type="checkbox"/> altro _____ <input type="checkbox"/> altro _____

<b>C</b>	<b>Stima dell'estensione degli interventi in relazione alla volumetria totale della struttura</b>	Codice intervento 1 <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % percentuale volumetrica dell'edificio interessata	
		Codice intervento 2 <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % percentuale volumetrica dell'edificio interessata	
		Codice intervento 3 <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % percentuale volumetrica dell'edificio interessata	
<b>D</b>	<b>Stima dell' incremento di capacità conseguibile con gli interventi</b>	1 <input type="checkbox"/> SLC	Codice intervento 1 <input type="checkbox"/>   PGA1 <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   approssimazione ± <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> g
		2 <input type="checkbox"/> SLV	Codice intervento 2 <input type="checkbox"/>   PGA2 <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   approssimazione ± <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> g
		3 <input type="checkbox"/> SLD	Codice intervento 3 <input type="checkbox"/>   PGA3 <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   approssimazione ± <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> g
		4 <input type="checkbox"/> SLO	Codice intervento 4 <input type="checkbox"/>   PGA3 <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   approssimazione ± <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> g

### 34) Note

### 35) Firme e Timbri

#### *Beneficiario finanziamento*

Codice fiscale

Denominazione

#### *Firma*

Timbro

#### *Professionista incaricato della verifica sismica*

Nome

Cognome

#### *Firma*

Timbro

#### *Geologo incaricato della verifica sismica*

*(solo per i par. 5, 6, 10, 21, 22 e 23)*

Nome

Cognome

#### *Firma*

Timbro

## NOTE ESPLICATIVE PER LA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA

La scheda va compilata per una intera struttura intendendo per struttura un'unità strutturale "cielo-terra", individuabile per omogeneità delle caratteristiche strutturali e quindi distinguibile dagli edifici adiacenti per tali caratteristiche ed anche per differenza di altezza e/o età di costruzione e/o piani sfalsati, etc. Tutti i campi sono obbligatori e la loro non completezza pregiudica la conclusione della verifica.

Per ogni incarico di verifica potrebbe, pertanto, essere necessario compilare più schede, se l'oggetto della verifica è composto da più edifici strutturalmente distinti. La scheda è divisa in **35 paragrafi**. Le informazioni sono generalmente definite annerendo o inserendo una croce nelle caselle corrispondenti; quelle rappresentate con il simbolo (○) rappresentano una scelta univoca, mentre quelle rappresentate con il simbolo (□) rappresentano una multiscelta. Dove sono presenti le caselle [ ] si deve scrivere in stampatello, nel caso delle lettere partendo da sinistra nel caso dei numeri da destra.

La scheda deve essere firmata e timbrata dal Beneficiario dei contributi (*Sindaco, Presidente Provincia o loro Delegato*) come da DPCM 05.03.2007, dal Professionista Strutturista e da un Geologo abilitato incaricato per i paragrafi di sua competenza (*par. 5, 6, 10, 21, 22 e 23*) secondo quanto disposto nel Disciplinare di Attuazione Annualità 2005.

Nel seguito delle note esplicative si farà riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni emanate con Decreto del Ministro delle Infrastrutture del 14.01.2008 e relative Circolari, indicate nel seguito come "NTC".

### Paragrafo 1 - Identificazione dell'edificio

Alla Regione Lazio è riservato il campo in alto a destra della scheda. Il "Numero Progressivo Intervento" è il numero progressivo della verifica sismica finanziata come da DPCM del 05.03.2007 relativo alla Regione Lazio.

Il campo "Scheda n." è assegnato dal progettista incaricato e rappresenta una numerazione univoca nell'ambito della singola verifica. Pertanto tale campo sarà unitario se l'oggetto della verifica è un unico edificio. Qualora, invece, l'edificio faccia parte di un complesso edilizio composto da più edifici (*ad esempio un complesso scolastico composto da edifici strutturalmente indipendenti: edificio aule, edificio palestra*), nel campo "Scheda n." andrà indicato un progressivo da 1 al numero di edifici verificati nel complesso. Questo ultimo dato va indicato nel campo "Complesso edilizio composto da \_\_\_ edifici". Ogni scheda deve riportare, inoltre, la data del censimento (*campo "Data"*).

Nel campo "Codice identificativo" deve essere riportato un codice alfanumerico di tre caratteri pari a **C10** per gli edifici classificati come strategici ai fini della protezione civile e pari a **D10** per gli edifici classificati come rilevanti in caso di collasso post-sisma. Tale tipologia è desumibile dagli elenchi A e B approvati nell'allegato 2 della D.G.R. Lazio 766/03.

In relazione alla collocazione dell'edificio, si devono compilare i campi "Provincia", "Comune" e "Frazione/Località" secondo la denominazione dell'Istat (*ad esempio RIETI, RIETI, VAZIA*). Analogamente si devono compilare i relativi codici Istat nei campi "Istat Prov." e "Istat Comune".

Nella sezione "Indirizzo" riportare l'indirizzo completo dell'opera (*utilizzare la codifica Istat: via, viale, piazza, corso, etc.*) senza abbreviazioni e comprensivo di codice di avviamento postale e numero civico.

Nella sezione "Dati catastali" riportare i dati catastali di foglio, allegato e particelle necessari per identificare l'opera.

La sezione "Posizione edificio" individua l'opera nell'ambito dell'eventuale aggregato edilizio. Se l'edificio non è isolato su tutti i lati, va indicata la sua posizione all'interno dell'aggregato (*interno, d'estremità, angolo*).

Nella sezione "Coordinate geografiche" si devono obbligatoriamente riportare le coordinate del baricentro approssimato dell'edificio, indicate nel sistema European Datum ED50 proiezione Universale Trasversa di Mercatore (UTM), fuso 32-33. Nei campi "E" e "N" vanno rispettivamente indicate le coordinate chilometriche (espresse in metri) Est e Nord (**No Longitudine e Latitudine in gradi**). Nel campo "Fuso" va indicato il numero del fuso di appartenenza della proiezione Universale Trasversa di Mercatore che per l'Italia vale 32 o 33. I dati possono essere acquisiti con un sistema GPS.

Nella sezione "Denominazione edificio" riportare la denominazione estesa, senza abbreviazioni, dell'edificio (*es. SCUOLA ELEMENTARE ALESSANDRO VOLTA, CASERMA VIGILI DEL FUOCO*). Nelle sezioni "Proprietario" e "Utilizzatore", riportare rispettivamente il nome del proprietario o del legale rappresentante dell'Ente proprietario dell'edificio e, se diverso dal precedente, il nome dell'utilizzatore.

### Paragrafo 2 – Dati dimensionali e età di costruzione/ristrutturazione

Nel campo "N° piani totali con interrati" indicare il numero di piani complessivi dell'edificio dallo spiccato di fondazioni, incluso quello di sottotetto solo se praticabile. Computare interrati i piani mediamente interrati per più di metà della loro altezza.

Nel campo "Altezza media di piano" indicare l'altezza (*in metri*) che meglio approssima la media delle altezze di piano presenti.

Nel campo "Superficie media di piano" indicare la superficie che meglio approssima la media delle superfici di tutti i piani.

Nel campo "Anno di progettazione" indicare l'anno in cui il progetto esecutivo è stato approvato dall'Ente appaltante (*l'anno del rilascio della concessione/autorizzazione per gli edifici privati*).

Nel campo "Anno di ultimazione della costruzione" indicare l'anno di ultimazione dei lavori.

Qualora dopo la costruzione dell'edificio, siano stati eseguiti interventi sulla struttura, annerire la casella "Interventi eseguiti sulla struttura dopo la costruzione". In questo caso deve essere indicato l'anno di progettazione dell'ultimo intervento effettivamente realizzato sulla struttura ed anche la corrispondente tipologia d'intervento, distinta in "Adeguamento sismico", "Miglioramento sismico", "Altro". Con "Altro" s'intende un intervento non classificabile come adeguamento o miglioramento sismico, ma che ha comunque interessato le parti strutturali dell'edificio.

### Paragrafo 3 - Materiale strutturale principale della struttura verticale

Indicare la tipologia di materiale prevalente della struttura verticale dell'edificio. Gli edifici si considerano con strutture di c.a. o d'acciaio, se l'intera struttura portante è in c.a. o in acciaio. Situazioni miste (*mur.-c.a. e mur.-acciaio*) vanno indicate nella colonna F o H (*campo "Altro"*).

### Paragrafo 4 – Dati di esposizione

Indicare il numero di persone mediamente presenti durante la fruizione ordinaria dell'edificio. Tale numero è il prodotto del numero di persone mediamente presenti per la frazione di giorno in cui sono presenti (*ad es. se in un edificio sono presenti mediamente 500 persone per 8 ore al giorno, il valore da riportare è pari a 167, ottenuto come il prodotto di 500 per 8/24*).

### Paragrafo 5 - Dati geotecnica (GEOLOGO)

Indicare se i dati geotecnici utilizzati provengono da indagini dirette eseguite per le verifiche tecniche, da indagini eseguite per il fabbricato

o contigue al fabbricato per altri motivi, oppure se sono stati utilizzati fonti bibliografiche e/o di letteratura. Queste ultime è preferibile utilizzarle insieme ad una delle due precedenti possibilità.

#### Paragrafo 6 - Dati topografici, geomorfologici e geologici (GEOLOGO)

Individuare la morfologia del sito, gli eventuali fenomeni franosi del terreno su cui insiste l'opera o che potrebbero coinvolgerla, la tipologia di sedime di fondazione, la presenza di limiti litologici e/o tettonici nell'intorno del manufatto. E' necessario indicare la situazione geomorfologica del sito di costruzione in accordo a quanto indicato dalle NTC (*Tabella 3.2.IV*) in merito al coefficiente di amplificazione topografica, che influenza il calcolo della PGA. Indicare **Cresta/Dirupo** solo per edifici in prossimità di rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media  $\geq 15^\circ$ . Più in particolare, la cresta è tale se si verificano le condizioni numeriche **T3** o **T4** riportate nella paragrafo 23.9. della scheda. Indicare **Pendio incl. media > 15°** se si verificano le condizioni numeriche **T2** riportate nel paragrafo 23.9 ed indicare **Pendio incl. media < 15° o Pianura** se si verificano le condizioni numeriche **T1** riportate nella paragrafo 23.9. Le categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

#### Paragrafo 7 – Destinazione d'uso

Indicare la destinazione d'uso dell'edificio originaria del progetto e quella attuale. Il codice d'uso deve essere selezionato tra quelli riportati nella tabella seguente:

CODICE	DESTINAZIONE	CODICE	DESTINAZIONE
<b>S00</b>	<b>Strutture per l'istruzione</b>	S39	Poste e Telegrafi
S01	Asilo Nido	S40	Centro civico - Centro per riunioni
S02	Scuola Materna	S41	Museo – Biblioteca
S03	Scuola Elementare	S42	Carceri e Uffici Giudiziari
S04	Scuola Media inferiore	S43	Direzione Comando e Controllo ( <i>DICOMAC</i> )
S05	Scuola Media superiore	S44	Centro Coordinamento Soccorsi ( <i>CCS</i> )
S06	Liceo	S45	Centro Operativo Misto ( <i>COM</i> )
S07	Istituto professionale	S46	Centro Operativo Comunale ( <i>COC</i> )
S08	Istituto Tecnico	S47	Teatro – Cinema -Auditorium
S09	Università ( <i>Facoltà umanistiche</i> )	S48	Stadi ed Impianti Sportivi
S10	Università ( <i>Facoltà scientifiche</i> )	S49	Mercati - Centri Commerciali - Banche
S11	Accademia e Conservatorio	<b>S50</b>	<b>Attività collettive militari</b>
S12	Uffici provveditorato e Rettorato	S51	Forze armate ( <i>escluso i carabinieri</i> )
<b>S20</b>	<b>Strutture Ospedaliere e sanitarie</b>	S52	Carabinieri e Pubblica Sicurezza
S21	Ospedale	S53	Vigili del Fuoco
S22	Casa di Cura	S54	Guardia di Finanza
S23	Presidio sanitario - Ambulatorio	S55	Corpo Forestale dello Stato
S24	A.S.L. ( <i>Azienda Sanitaria</i> )	<b>S60</b>	<b>Attività collettive religiose</b>
S25	Enti di Previdenza o Infortunistici	S61	Servizi parrocchiali
<b>S30</b>	<b>Attività collettive civili</b>	S62	Edifici per il culto
S31	Stato ( <i>Uffici tecnici</i> )	<b>S70</b>	<b>Attività collettive industriali</b>
S32	Stato ( <i>Uffici amministrativi, finanziari</i> )	S71	Fabbriche
S33	Regione	S72	Edifici con lavorazione sostanze toss./peric.
S34	Provincia	<b>S80</b>	<b>Strutture per mobilità e trasporto</b>
S35	Comunità Montana	S81	Stazione ferroviaria
S36	Municipio	S82	Stazione autobus
S37	Sede comunale decentrata	S83	Stazione aeroportuale
S38	Prefettura	S84	Stazione navale

#### Paragrafo 8 – Descrizione degli eventuali interventi strutturali eseguiti

Indicare la tipologia degli eventuali interventi eseguiti sulla struttura che hanno modificato in maniera significativa il comportamento strutturale. Gli Interventi di adeguamento o miglioramento sismico devono essere segnalati nel paragrafo 2, punti G1 e G2.

#### Paragrafo 9 – Eventi significativi subiti dalla struttura

Indicare il tipo di evento che ha danneggiato la struttura in maniera evidente, la data in cui esso è avvenuto e la tipologia di intervento strutturale eventualmente eseguita a seguito dell'evento. I codici della tipologia di intervento sono quelli riportati nel par. 8, mentre gli acronimi che descrivono la tipologia di evento sono: **T**=Terremoto; **F**=Frana; **A**=Alluvione; **I**=Incendio o scoppio; **C**=Cedimento fondale.

#### Paragrafo 10 – Perimetrazione P.A.I. o P.S.A.I. (GEOLOGO)

Indicare se la struttura è situata in una area soggetta a rischio idrogeologico perimetrata come zona R3 o R4 (*sia frana che esondazione*) ai sensi dei Piani di Bacino o Piani Stralcio. Se rientra in un'area perimetrata indicare il nome dell'Autorità di Bacino che ha disposto la perimetrazione secondo le seguenti sigle: **ABT**= Autorità Bacino Nazionale del Tevere, **ABGL**= Autorità Bacino Nazionale del Liri-Garigliano, **ABTR**= Autorità Bacino Interregionale del Tronto, **ABM**= Autorità Bacino Interregionale del Marta, **ABR**= Autorità Bacini Regionali.

#### Paragrafo 11 – Tipologia ed organizzazione del sistema resistente (*cemento armato*)

Descrivere la tipologia strutturale nel caso di strutture sismo-resistenti in cemento armato secondo le tipologie riportate sulla scheda.

#### Paragrafo 12 – Tipologia ed organizzazione del sistema resistente (*acciaio*)

Descrivere la tipologia strutturale nel caso di strutture sismo-resistenti in acciaio secondo le tipologie riportate sulla scheda.

### **Paragrafo 13 – Tipologia ed organizzazione del sistema resistente (*muratura*)**

Descrivere la tipologia strutturale nel caso di strutture sismo-resistenti in muratura secondo quanto stabilito nell'appendice alla Circolare relativa alle NTC. La descrizione viene effettuata in modalità multi scelta, selezionando innanzitutto, sulla colonna 1 le tipologie di muratura presenti (*si consiglia di limitarsi a quelle più diffuse e di non eccedere le tre scelte*). Nelle colonne da 2 a 5 devono essere poi indicate le eventuali caratteristiche migliorative della muratura, in accordo con le descrizioni contenute nella predetta Appendice.

### **Paragrafo 14– Diaframmi orizzontali (*cemento armato, acciaio, muratura*)**

Indicare la tipologia degli orizzontamenti. Nella scheda si distinguono le strutture orizzontali piane da quelle a volta, e nell'ambito di ciascuna di queste classi principali, si opera un'ulteriore distinzione in relazione alle caratteristiche che possono avere riflessi importanti sul comportamento d'insieme dell'organismo strutturale.

Per *solai flessibili* si intendono: solai in legno a semplice o doppia orditura (*travi e travicelli*) con tavolato ligneo semplice o elementi laterizi (*mezzane*), eventualmente finito con caldana in battuto di lapillo o materiali di risulta; solai in putrelle e voltine realizzate in mattoni, pietra o conglomerati. In entrambi i casi se è stato realizzato un irrigidimento, mediante tavolato doppio o soletta armata ben collegata alle travi, tali solai potrebbero intendersi rigidi o semirigidi, in base al livello di collegamento tra gli elementi.

Per *solai semirigidi* si intendono: solai in legno con doppio tavolato incrociato eventualmente finito con una soletta di ripartizione in cemento armato; solai in putrelle e tavelloni ad intradosso piano; solai in laterizi prefabbricati tipo SAP senza soletta superiore armata.

Per *solai rigidi* si intendono: solai in cemento armato a soletta piena; solai in latero-cemento con elementi laterizi e travetti in opera o prefabbricati, o comunque solai dotati di soletta superiore di c.a. adeguatamente armata, connessa a tutte le murature e connessa fra campo e campo.

### **Paragrafo 15 – Copertura (*cemento armato, acciaio, muratura*)**

Il comportamento della copertura viene riassunto attraverso due caratteristiche: il peso della copertura e la presenza di spinte non contrastate sulle pareti perimetrali, anche solo per azioni verticali. Riguardo al peso si intendono generalmente leggere coperture in acciaio o legno (*salvo il caso di lastre o tegole pesanti, ad esempio in pietra naturale*); coperture pesanti sono invece quelle in cemento armato. Riguardo all'effetto spingente si terrà conto dello schema statico della copertura (*appoggi su muri di spina, travi rigide di colmo, capriate a spinta eliminata*) e della eventuale presenza e/o efficacia di elementi di contrasto o equilibrio delle spinte orizzontali (*cordoli, catene*).

### **Paragrafo 16– Distribuzione tamponature (*cemento armato ed acciaio*)**

La distribuzione e la realizzazione delle tamponature può influenzare le condizioni di simmetria, determinare l'eventuale concentrazione di reazioni sulla struttura ed anche costituire una sorgente di rischio in caso di rottura. Le tamponature da prendere in considerazione sono quelle aventi uno spessore di almeno 10 cm ed inserite nella maglia strutturale.

Una *Distribuzione irregolare delle tamponature in pianta* si ha quando le tamponature esterne non sono disposte su tutta la maglia strutturale e/o che la tipologia delle tamponature utilizzate è significativamente differente. Tali dissimetrie possono sensibilmente aumentare gli effetti di rotazione dei piani favorendo l'incremento delle sollecitazioni e degli spostamenti su pochi elementi strutturali.

Una *Distribuzione irregolare delle tamponature in altezza sull'intero edificio* implica che la maglia strutturale non è chiusa dalle tamponature su tutti i livelli. Si possono in tal caso determinare concentrazioni di danno ad alcuni piani caratterizzati da una significativa riduzione dei tamponamenti.

Una *Distribuzione parziale delle tamponature in altezza sul pilastro (pilastri tozzi)*, come avviene, ad esempio, nel caso di finestre a nastro, può determinare un aumento delle forze di taglio su detti pilastri a causa della loro maggiore rigidezza, ed una maggiore fragilità degli stessi.

Le *Tamponature senza misure a contrasto di collassi fragili ed espulsione in direzione perpendicolare al pannello* costituiscono una particolare sorgente di rischio in caso di sisma perché possono determinare la caduta di masse significative. Ricadono in questa categoria, ad esempio, le tamponature che non sono collegate alla struttura portante o che non hanno sufficiente resistenza fuori dal piano. Qualora siano presenti situazioni non ricomprese nelle precedenti usare la voce *Altro*.

### **Paragrafo 17– Fondazioni**

Va indicata la tipologia delle fondazioni e l'eventuale sfalsamento della quota delle stesse.

### **Paragrafo 18– Vita nominale per tipi di opere**

Deve essere indicata la vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata secondo i parametri numerici riportati nella Tab. 2.4.I delle NTC.

### **Paragrafo 19– Classi d'uso**

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

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. n. 6792 del 05.11.2001, 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.

## Paragrafo 20– Periodo di riferimento

Le costruzioni sono classificate in base a due grandezze: la vita nominale  $V_N$  e la classe d'uso  $C_U$ . La vita nominale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata: tale periodo varia in funzione dell'importanza dell'opera in termini generali (*dimensione, costo...*). La classe d'uso riguarda le azioni sismiche. Per le opere oggetto di verifica sismica ai sensi dell'Ordinanza 3274/03, ossia quelle di interesse strategico per finalità di protezione civile e quelle suscettibili di conseguenze rilevanti in caso di collasso, le azioni sismiche sono superiori a quelle richieste per costruzioni ordinarie. Le opere strategiche (*ad esempio ospedali, municipi, caserme dei vigili del fuoco*) devono essere operative dopo un sisma per consentire l'assistenza alla popolazione. Le seconde (*rilevanti, ad esempio scuole, teatri*) devono avere una bassa probabilità di collasso in caso di terremoto al fine di limitare il numero di vittime, i danni per l'ambiente o per il patrimonio culturale.

Le NTC codificano quanto esposto attraverso il periodo di riferimento dell'azione sismica  $V_R = V_N C_U$ . In sostanza aumentando  $V_R$  aumenta l'azione sismica di riferimento per l'opera rispetto a tutti gli stati limite considerati. Nella tabella seguente sono riportati i periodi di riferimento per i vari tipi di costruzione e classi d'uso. Le situazioni in cui è prevista la verifica obbligatoria ai sensi dell'OPCM 3274/03 non ricadono in generale nella categoria delle opere provvisorie/provisionali o in fase costruttiva, né nelle classi d'uso I e II.

**Tabella C8.1 Periodo di riferimento dell'azione sismica  $V_R = V_N C_U$  (anni)**

	Classe d'uso	I	II	III	IV
	Coeff. $C_U$	0,70	1,00	1,50	2,00
TIPI DI COSTRUZIONE	$V_N$	$V_R$			
<i>Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva</i>	10	35	35	35	35
<i>Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale</i>	50	35	50	75	100
<i>Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica</i>	100	70	100	150	200

## Paragrafo 21 – Pericolosità sismica di base (GEOLOGO)

Le NTC forniscono i dati necessari per definire la pericolosità sismica in condizioni ideali di sito rigido e con superficie topografica orizzontale per tutto il territorio nazionale e per diversi periodi di ritorno. In particolare gli spettri di risposta elastici sono definiti dai parametri  $a_g$ ,  $F_o$  e  $T_c$  per periodi di ritorno  $T_R$  compresi fra 30 e 2475 anni. L'Allegato A alle NTC fornisce le indicazioni per ottenere i valori dei parametri per qualunque periodo di ritorno interpolando fra quelli forniti. In questo paragrafo si richiede di inserire i valori dei summenzionati parametri relativi ai periodi di ritorno di riferimento per gli stati limite considerati nella verifica. Viene richiesta per tutte le opere in classe III e IV la verifica nei confronti di uno stato limite ultimo (SLV o SLC) e dei due stati limite di esercizio (SLO e SLD) come descritto al Par. 7.1 delle NTC. E' possibile utilizzare il Programma Spettri-NTCver.1.0.3 fornito dal Consiglio Superiore dei LL.PP.

I periodi di ritorno ( $T_R$ ) associati ai diversi stati limite dipendono dalla probabilità di superamento di ciascuno di essi nel periodo di riferimento  $V_R$  dell'opera secondo la legge  $T_R = - V_R / \ln(1 - P_{VR})$ . Per valori inferiori a 30 anni si assume 30 anni, per valori superiori a 2475 anni si assume 2475 anni. Nelle due tabelle seguenti si riportano per ciascuno stato limite le probabilità ( $P_{VR}$ ) di superamento in  $V_R$ , le espressioni di  $T_R$  derivanti dalla legge sopra riportata, l'espressione della funzione  $T_R(V_R)$  e i valori di  $T_R$  corrispondenti a diversi  $V_R$ .

Stati Limite		$P_{VR}$	$T_R$
SLE	SLO	81%	$0,6 V_R^{(1)}$
	SLD	63%	$T_R$
SLU	SLV	10%	$9,50 V_R$
	SLC	5%	$19,50 V_R^{(2)}$

(1) non inferiore a 30 anni; (2) non superiore a 2475 anni

Valori di $T_R$ (anni) per $V_R$ relativi alle $V_N$ 50 e 100 anni e alle classi d'uso III e IV			
$V_R=75$	$V_R=100$	$V_R=150$	$V_R=200$
45	60	90	120
75	100	150	200
712	949	1424	1898
1462	1950	2475	2475

## Paragrafo 22 – Classificazione sismica (GEOLOGO)

Deve essere indicata la zona sismica nella quale ricade l'edificio secondo quanto disposto dalla DGR Lazio 766/03.

## Paragrafo 23– Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche (NTC par, 3.2.2) (GEOLOGO)

Al **punto 1** indicare la metodologia utilizzata per l'attribuzione della categoria di suolo di fondazione necessaria per la definizione della azione sismica di progetto.

Al **punto 2** indicare il tipo di indagini effettuate (**E**) o già disponibili (**D**). Quelle disponibili si intendono in prossimità del baricentro dell'edificio e comunque in accertata continuità geologica e geotecnica.

Al **punto 3** indicare la presenza di eventuali anomalie nel terreno di fondazione, quali cavità, Sinkhole e/o la presenza di terreni di fondazione di natura significativamente diversa.

Al **punto 4** indicare il parametro del terreno che consente di attribuire la categoria del suolo di fondazione direttamente attraverso il valore della velocità media onde di taglio  $V_{s30}$  nei primi 30 metri misurati dal piano delle fondazioni (*in m/s*), calcolato secondo la formula 3.2.1 del paragrafo 3.2.2 delle NTC.

Al **punto 5**, nel caso in cui non siano state eseguite indagini geofisiche per il valore delle  $V_{s30}$ , indicare i parametri geotecnici ai fini della categoria del suolo di fondazione sulla base di indagini geotecniche eseguite: resistenza penetrometrica media  $N_{SPT}$  (*in numero di colpi*), di resistenza media alla punta  $q_c$  (*in kPa*) e di coesione non drenata media  $c_u$  (*in kPa*).

Al **punto 6** vengono chieste informazioni circa la suscettibilità alla liquefazione, da compilare solo quando sussistono contemporaneamente le condizioni previste dalle NTC in termini di accelerazione al suolo superiore ad una soglia minima ( $S a_g > 0,10$ ) e assenza di significative frazioni di terreno fine. Devono essere riportate: la profondità (*in m*) della falda e della fondazione rispetto al piano di campagna (*nel caso di fondazioni a quote diverse fornire quella relativa all'estensione massima*); l'indicazione della presenza o meno di terreni a grana grossa sotto la quota di falda entro i primi 15 m di profondità; lo spessore (*in m*) e la relativa densità dei terreni incoerenti

suddivisi in sabbie fini, medie e grosse. Se questo punto viene compilato dovrà tenerne conto nel paragrafo 30 per i valori di PGA rispetto alla capacità limite dei terreni di fondazione (*tipo di rottura n. 4*).

Al **punto 7**, sulla base dei parametri indicati al punto 4 o 5, indicare la categoria di sottosuolo di fondazione così come indicato nelle Tabelle 3.2.II e 3.2.III del paragrafo 3.2.2 delle NTC.

Al **punto 8** fornire i valori dei parametri che modificano lo spettro di risposta per tener conto dell'influenza delle condizioni stratigrafiche locali: il fattore di amplificazione  $S_S$  ed il periodo  $T_C$  di transizione fra il ramo ad accelerazione costante ed il ramo a velocità costante dello spettro di risposta. Si assume che tali parametri dedotti dalla Tabella 3.2.V delle NTC; nel caso in cui essi derivino da più approfonditi studi di Risposta Sismica Locale (RSL) va segnalato nel campo 12.

Al **punto 9**, in base alle tabelle 3.2.IV e 3.2.VI delle NTC, immettere il valore del Coefficiente di Amplificazione Topografica  $S_T$  secondo i seguenti valori: **T1**  $S_T = 1,0$  per superfici piane, pendii e rilievi isolati con pendenza media  $\leq 15^\circ$ ; **T2**  $S_T = 1,2$  per pendii con pendenza media  $> 15^\circ$  (*il valore di 1,2 è in corrispondenza della sommità del pendio*); **T3**  $S_T = 1,2$  per rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e pendenza media fra  $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$  (*il valore di 1,2 è in corrispondenza della cresta del rilievo*); **T4**  $S_T = 1,4$  per rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e pendenza media  $\geq 30^\circ$  (*il valore di 1,4 è in corrispondenza della cresta del rilievo*). La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità della cresta fino alla base dove  $S_T$  assume valore unitario.

Si evidenzia che nel caso di studi specifici di risposta sismica locale effettuati con modelli 2D o 3D, gli effetti dei due fenomeni (*topografia e stratigrafia*) sono tenuti in conto complessivamente.

Al **punto 10** va segnalato nel caso in cui il fattore di amplificazione  $S_S$  ed il periodo  $T_C$  di transizione derivino da più approfonditi studi di risposta sismica locale (RSL).

#### Paragrafo 24 – Regolarità dell'edificio

Le condizioni di regolarità dell'edificio determinano il tipo di analisi da effettuare. La regolarità strutturale in pianta è data essenzialmente da una forma compatta, dalla simmetria di masse e rigidità, mentre quella in altezza è data essenzialmente dalla presenza di elementi resistenti ad azioni orizzontali estesi a tutta l'altezza, dalla variazione graduale di massa e di rigidità con l'altezza e dalla ridotta entità delle variazioni, fra piani adiacenti, dei rapporti tra resistenza di piano effettiva e resistenza richiesta.

Ai fini del giudizio positivo di regolarità occorre che:

- la pianta sia simmetrica nelle due direzioni, in relazione alla distribuzione di masse e rigidità;
- il valore del rapporto tra i due lati, escludendo sporgenze e superfetazioni, in relazione alla distribuzione di masse e rigidità, non sia superiore a 4;
- il valore massimo dei rientri o sporgenze espresso in percentuale, non sia superiore al 25%;
- i solai siano infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti;
- la minima estensione verticale di un elemento resistente (*quali telai e pareti*), sia pari all'altezza dell'edificio in corrispondenza dell'elemento;
- le massime variazioni da un piano all'altro di massa e rigidità non siano superiori al 20% della massa e della rigidità del piano contiguo con valori più elevati;
- i massimi restringimenti della sezione orizzontale dell'edificio, in % alla dimensione corrispondente al primo piano ed a quella corrispondente al piano immediatamente sottostante, siano rispettivamente inferiori al 30% e 10 %; nel calcolo può essere escluso l'ultimo piano di edifici di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento;
- se 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*);

Un edificio con fondazioni approssimativamente allo stesso livello e che non abbia subito trasformazioni, sarà considerato regolare se rispetta tutti i requisiti sopra indicati.

#### Paragrafo 25 – Fattori di confidenza

Il fattore di confidenza **FC** si determina in funzione del livello di conoscenza raggiunto (*Par. 26*). Qui segnalare se il valore numerico di FC è desunto dalla tabella della Circolare alle NTC o se è derivato dalla Direttiva PCM. In quest'ultimo caso riportare il valore.

#### Paragrafo 26 – Livello di conoscenza

Nel paragrafo 26 deve essere indicato il livello di conoscenza della struttura ai fini della scelta del tipo di analisi e dei valori dei fattori di confidenza da applicare alle proprietà dei materiali.

Gli aspetti da considerare per la definizione del livello di conoscenza sono:

- geometria*, ossia le caratteristiche geometriche degli elementi strutturali;
- dettagli strutturali*, ossia la quantità e disposizione delle armature, compreso il passo delle staffe e la loro chiusura, per il c.a., i collegamenti per l'acciaio, i collegamenti tra elementi strutturali diversi, la consistenza degli elementi non strutturali collaboranti;
- materiali*, ossia le proprietà meccaniche dei materiali.

Per la definizione delle quantità di indagini da effettuare si rimanda alle Linee Guida Regionali della DGR Lazio 532/06.

#### Paragrafo 27 – Resistenza dei materiali (*valori medi utilizzati nell'analisi*)

Nel paragrafo 27 viene chiesto di indicare la resistenza (*in N/mm<sup>2</sup>*) dei materiali strutturali utilizzati nelle analisi, quindi già affetti dal coefficiente parziale sulle resistenze  $e$ , ove necessario, dal fattore di confidenza. Per il calcestruzzo è possibile indicare le caratteristiche di quello usato in fondazione e di quello usato in elevazione. Per l'acciaio in barre per il c.a., l'acciaio in profilati e per i bulloni e chiodi indicare i valori medi del materiale prevalente nella struttura. Nel caso delle murature è possibile indicare due qualità di materiali, se significativamente diversi tra loro. In caso di materiali non ricompresi nei precedenti casi, ma di rilevanza strutturale (es. *fibra*), utilizzare la voce *Altro*.

#### Paragrafo 28– Metodo di analisi

Indicare il metodo di analisi utilizzato (*par. 7.3 delle NTC e parr. C8.7.1.4 e C8.7.2.4 della Circolare*). Nel caso in cui si esegua l'analisi lineare, statica o dinamica, con il metodo del fattore di struttura  $q$ , va indicato il valore assunto per esso. Per edifici esistenti  $q$  è scelto nel campo fra **1,5 e 3,0** sulla base della regolarità nonché dei tassi di lavoro dei materiali sotto le azioni statiche. Valori superiori a quelli indicati devono essere adeguatamente giustificati con riferimento alla duttilità disponibile a livello locale e globale.

## Paragrafo 29 – Modellazione della struttura

Indicare il tipo di modello utilizzato. Il modello della struttura su cui verrà effettuata l'analisi deve rappresentare in modo adeguato la distribuzione di massa e rigidità effettiva considerando, laddove appropriato (*come da indicazioni specifiche per ogni tipo strutturale*), il contributo degli elementi non strutturali.

In generale il modello della struttura è costituito da elementi resistenti piani a telaio o a parete connessi da diaframmi orizzontali.

Gli edifici regolari in pianta ai sensi del punto 7.2.2 delle NTC possono essere analizzati considerando due modelli piani separati, uno per ciascuna direzione principale.

Indicare i periodi fondamentali della struttura espressi in secondi. Nel caso di analisi statica lineare e dinamica modale tali periodi sono intesi come quelli dei modi fondamentali (*approssimati, nel caso di analisi statica*). Nel caso di analisi statica non lineare i periodi sono quelli dell'oscillatore equivalente ad un grado di libertà. Sono anche richieste le masse partecipanti espresse come percentuale della massa totale dell'edificio. Nel caso di analisi dinamica modale fornire i valori corrispondenti ai periodi fondamentali. Nel caso di analisi statica non lineare fornire le masse efficaci nelle due direzioni. Infine viene richiesta la rigidità flessionale ed a taglio degli elementi trave, pilastro e muratura. In caso d'utilizzo della rigidità fessurata deve essere indicata anche la riduzione percentuale adottata nell'analisi.

## Paragrafo 30– Risultati dell'analisi: Capacità in termini di accelerazione al suolo e periodo di ritorno per diversi SL

La valutazione della sicurezza consiste nel determinare l'entità massima delle azioni, considerate nelle combinazioni di progetto previste, che la struttura è capace di sostenere con i margini di sicurezza richiesti dalle NTC, definiti dai coefficienti parziali di sicurezza sulle azioni e sui materiali. L'entità dell'azione sismica sostenibile è denominata Capacità, l'entità dell'azione sismica attesa è denominata Domanda. Entrambe vanno determinate per i due stati limite considerati (*SLO ed SLV, oppure SLD ed SLV etc.*).

Un modo sintetico ed esaustivo di esprimere l'entità dell'azione sismica, e quindi di Capacità e Domanda è il relativo periodo di ritorno  $T_R$ , tuttavia è opportuno riportare i risultati della valutazione anche in termini di accelerazione massima orizzontale al suolo, anche se questa grandezza, da sola, non descrive l'intero spettro ma solo un punto di esso.

Viene quindi richiesto di riportare i valori di accelerazione al suolo ( $PGA_C$ ) e di periodo di ritorno ( $T_{RC}$ ) corrispondenti al raggiungimento dei diversi stati limite:

**$PGA_{CLC}$**  = capacità per lo stato limite di prevenzione del collasso (SLC) – la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

**$PGA_{CLV}$**  = capacità per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) - la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali

**$PGA_{CLD}$**  = capacità per lo stato limite di danno (SLD) - la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

**$PGA_{CLO}$**  = capacità per lo stato limite di operatività (SLO) la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi.

Analogamente per i periodi di ritorno  $T_{RC}$ , i cui indici diventano  $T_{RCLC}$ ,  $T_{RCLV}$ ,  $T_{RCLD}$  e  $T_{RCLO}$  rispettivamente per gli stati limite SLC, SLV, SLD ed SLO. Ovviamente vanno compilati i soli valori relativi agli stati limite considerati nell'analisi. Si ricorda che la verifica per lo SLO è richiesta per le opere in classe IV, quella per lo SLD per le opere in classe III. La verifica per lo SLU può essere effettuata nei confronti dello SLV o SLC. Per gli edifici in muratura si assume che la verifica dello SLV implichi anche la verifica dello SLC (*Circolare C8.7.1.1*)

I diversi stati limite possono essere raggiunti per differenti elementi o meccanismi: ad esempio il superamento della resistenza di elementi fragili (*taglio o nodi*) o il superamento della capacità di deformazione di elementi duttili (*rotazione rispetto alla corda*), in tabella vanno riportati i valori di  $PGA_C$  e  $T_{RC}$  corrispondenti all'attivazione dei diversi SL per diversi elementi o meccanismi.

La PGA che viene riportata comprende gli effetti eventuali di amplificazione locale ( $S_s$ ,  $S_T$  e  $C_c$ )

Il professionista è incoraggiato a non fermare l'analisi all'attivazione del primo meccanismo ma a portarla avanti in modo da poter valutare cosa accadrebbe se quel meccanismo venisse disattivato grazie ad un opportuno intervento (*ad esempio se il primo meccanismo è un collasso a taglio, spingere comunque oltre l'analisi per vedere se, eliminato quel meccanismo, aumenta in modo significativo la capacità e da quale meccanismo è determinata*). In questo modo il professionista potrà anche fornire una proiezione di estensione di possibili interventi e degli aumenti di capacità che ne conseguirebbero. Le analisi lineari e quelle statiche non lineari consentono di eseguire in modo più agevole questo tipo di valutazioni.

## Paragrafo 31 – Valori di riferimento

Nel paragrafo 31 devono essere indicati i valori che caratterizzano la domanda per i diversi stati limite, in termini sia di accelerazioni al suolo sia di periodi di ritorno dell'azione sismica di riferimento:

Le grandezze di interesse si determinano dall'Allegato A alle NTC (*vedi par. 21*) tenendo conto dei periodi di riferimento (*vedi par. 20*), degli effetti di modifica locale dell'azione sismica (*vedi par. 22*), e dello stato limite considerato.

Si determina la Domanda in termini di PGA definendo, per gli stati limite considerati nella verifica, i valori delle accelerazioni di picco al suolo:  $PGA_{DLC}$ ,  $PGA_{DLV}$ ,  $PGA_{DLD}$ ,  $PGA_{DLO}$  e i valori dei periodi di ritorno associati all'azione sismica:  $T_{RDLC}$ ,  $T_{RDLV}$ ,  $T_{RDLD}$  e  $T_{RDLO}$  rispettivamente per gli stati limite SLC, SLV, SLD ed SLO.

## Paragrafo 32– Indicatori di rischio

Si definiscono due tipi di indicatori di rischio: il primo dato dal rapporto fra capacità e domanda in termini di PGA ed il secondo espresso dall'analogo rapporto fra i periodi di ritorno dell'azione sismica.

Il primo rapporto è concettualmente lo stesso utilizzato come indicatore di rischio per le verifiche sismiche effettuate per l'Annualità 2004, quindi in coerenza con gli Allegati all'Ordinanza 3274/03 e s.m.i. e con il Decreto del Capo Dipartimento di Protezione Civile n. 3685/03. Tale indicatore, nel nuovo quadro normativo di riferimento determinatosi con le nuove NTC, non è sufficiente a descrivere compiutamente il rapporto fra le azioni sismiche, vista la maggiore articolazione della definizione di queste ultime. Esso, tuttavia, continua a rappresentare una "scala di percezione" del rischio, ormai largamente utilizzata e con la quale è bene mantenere una affinità.

Viene quindi introdotto il secondo rapporto, fra i periodi di ritorno di Capacità e Domanda. Quest'ultimo, però, darebbe luogo ad una scala

di rischio molto diversa a causa della conformazione delle curve di pericolosità (*accelerazione o ordinata spettrale in funzione del periodo di ritorno*), che sono tipicamente concave. Al fine di ottenere una scala di rischio simile alla precedente, quindi, il rapporto fra i periodi propri viene elevato ad un coefficiente “a” = **1/2,43** ottenuto dall’analisi statistica delle curve di pericolosità a livello nazionale.

$\alpha_{uc}$  è un indicatore del rischio di collasso,  $\alpha_{uv}$  del rischio per la vita, mentre  $\alpha_{ed}$  è un indicatore del rischio di inagibilità dell’opera ed  $\alpha_{eo}$  del rischio di non operatività. Valori prossimi o superiori all’unità caratterizzano casi in cui il livello di rischio è prossimo a quello richiesto dalle norme; valori bassi, prossimi a zero, caratterizzano casi ad elevato rischio.

Gli indicatori di rischio, nel caso di finanziamento delle verifiche o degli interventi ex OPCM 3362/04 e 3376/05, sono utilizzati per determinare l’importo del contributo attribuibile all’edificio per il quale è stata condotta l’analisi. Per quanto riguarda lo SLO un’analisi accurata richiede la verifica di elementi non strutturali ed impianti che condizionano la funzione. Questo tipo di verifica non era prevista nelle Norme precedenti l’OPCM3274/03 e quindi presumibilmente in molti casi fornirà risultati molto bassi. D’altro canto la risorsa economica necessaria a risolvere questo tipo di criticità potrebbe essere anche limitata e trovare capienza nell’ambito di normali interventi di adeguamento tecnologico.

### **Paragrafo 33 – Previsione di massima dei possibili interventi di miglioramento**

In questo paragrafo è richiesta una stima di massima degli interventi migliorativi della capacità dell’edificio. Il giudizio si articola in tre passi e parte dai risultati dell’analisi effettuata, che consentono di individuare gli elementi critici per la struttura.

- A) Indicare quali elementi o sistemi condizionano maggiormente il valore della capacità. Segnarne orientativamente non più di 3.
- B) Indicare qualitativamente quali tipi di intervento potrebbero porre rimedio alle carenze più gravi evidenziate in A): i 3 più importanti.
- C) Stimare orientativamente la percentuale del volume dell’edificio che potrebbe essere interessata da ciascuna delle tipologie di intervento segnalate in B).
- D) Stimare orientativamente quale valore finale di capacità potrebbe essere ottenuto avendo eseguito gli interventi indicati in B e C: nelle caselle da 1 a 3 va indicato a quale S.L. si riferisce la stima (*in genere SLDS*), nei campi 4, 5 e 6 va riportata la stima del valore finale di capacità in termini di PGA ottenibile dopo l’esecuzione degli interventi ed una stima della approssimazione (*p.es ±0.05g*). e non si è in grado di stabilire l’incidenza di ciascun intervento non barrare il codice di intervento e fornire solo i valori di PGA1 e approssimazione.

### **Paragrafo 34 – Note**

In questo paragrafo è possibile riportare qualsiasi informazione ritenuta utile e non codificata nei paragrafi precedenti (*es. presenza di eventuali giunti strutturali e loro efficacia, PGA per meccanismi di danno/collasso superiori al primo, etc*).

In particolare, ai fini della verifica dello SLO è opportuno riportare situazioni di criticità riscontrate agli elementi non strutturali ed alle apparecchiature rilevanti alla funzione dell’edificio in relazione a quanto previsto nei parr. 7.2.3 e 7.2.4 delle NTC. Utili riferimenti al riguardo, relativi alla funzionalità degli ospedali, possono essere trovati anche nelle “Raccomandazioni per il miglioramento della sicurezza sismica e della funzionalità degli ospedali”, emanate dal Ministero della Salute nel 2002 e nei rapporti ATC 51 “Raccomandazioni congiunte Stati Uniti – Italia per il miglioramento della sicurezza sismica degli ospedali in Italia” ed ATC 51-2 “Raccomandazioni congiunte Stati Uniti – Italia per il controventamento e l’ancoraggio dei componenti non strutturali negli ospedali italiani”.

Per quanto riguarda la prosecuzione dell’analisi oltre il primo meccanismo, essa è utile per capire quale sia la possibilità di miglioramento della struttura. In particolare è molto utile se la PGA minima è determinata da rotture o meccanismi localizzati e prematuri, in quanto consente di capire di quanto potrebbe aumentare la capacità complessiva intervenendo su porzioni modeste della struttura.

### **Paragrafo 35 – Firme e Timbri**

Non saranno accettate, e quindi non si riterranno concluse ai fini del procedimento amministrativo-economico, le Schede di Sintesi in cui sono assenti le firme e i timbri.

#### **BENEFICIARIO**

Ente che riceve il contributo attraverso fondi del Dipartimento di Protezione Civile Nazionale – Presidenza del Consiglio dei Ministri e fondi della Regione Lazio. La firma deve essere apposta dal Sindaco, Presidente di Provincia o loro delegato.

#### **STRUTTURISTA**

Professionista abilitato specializzato in Ingegneria delle Strutture che riceve l’incarico dall’Ente Beneficiario e che dovrà redigere la scheda in tutte le sue parti ad eccezione di quelle di pertinenza del Geologo incaricato.

#### **GEOLOGO**

Geologo abilitato che riceve l’incarico dall’Ente Beneficiario. Dovrà redigere, timbrare e firmare la scheda soltanto per i paragrafi 5, 6, 10, 21, 22 e 23.