



VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI ADEGUATEZZA SISMICA
DELLE SEDI DI SERVIZIO DEL CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

LOTTO 7 - PUGLIA / LOTTO 10 - SICILIA

RESPONSABILE
 UNICO DEL
 PROCEDIMENTO
 Dott. Ing. Massimo Di Paolo

DIRETTORE
 PER L'ESECUZIONE
 DEL CONTRATTO
 LOTTO 10 - SICILIA
 Dott. Ing. Aldo Comella

ATI:



Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche:

Dott. Ing.
 Andrea Lucarelli

Progettisti

Ing. A. Dal Cerro
 Ing. E. Perrotta

Collaboratori

ing. Andrea Falletta
 ing. Daniele Lombardo
 ing. Massimo Palermo

LOTTO 10 - SICILIA

CARTELLA 04
VALUTAZIONE
VULNERABILITA' SISMICA

CORPO B1
SCHEDA DI
VULNERABILITA'

OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
B1	CA	RG01	03	0

CARTELLA	N. GEN. ELAB.	FILE NAME	NOTE	PROT.	SCALA
04	032	B1CARG01_030_4183	1=1 A4	4183	-
5					
4					
3					
2					
1					
0	EMISSIONE			20/03/2012	LOMBARDO PERROTTA LUCARELLI
REV.	DESCRIZIONE			DATA	REDATTO VERIFICATO APPROVATO

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.
 E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.
 Politecnica aderisce al progetto Impatto Zero di Lifegate. ©
 Le emissioni di CO2 di questo progetto sono compensate con la creazione di nuove foreste.

COMANDO PROVINCIALE VV.F. RAGUSA
 VIALE DEI PLATANI, 2

SITO
 12



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

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 Art. 2 commi 3 e 4 - O.P.C.M 3505/2006 -DGR 408/03-DDG 3/04- - D.M.14 gennaio 2008)

Codice D.R.P.C. _____
(Spazio riservato D.R.P.C.)

1) Identificazione dell'edificio	
Regione: SICILIA	Codice Istat 119
Provincia: RAIGUSA	Codice Istat 088
Comune: RAIGUSA	Codice Istat 009
Frazione/Località: _____	Posizione edificio: <input checked="" type="radio"/> Isolato <input type="radio"/> Interno <input type="radio"/> D'estremità <input type="radio"/> D'angolo
Indirizzo: VIALE DEI PLATANI	Coordinate Geografiche e Altimetriche
Num.Civico 2 C.A.P. 97100	E 474967 , 61 UTM <input type="radio"/> ED50 <input checked="" type="radio"/> Fuso (32-33)
Codice _____ Destinazione d'uso attuale _____	N 4086472 , 84 Gauss-Boaga <input type="radio"/> Fuso (E-W)
Denominazione/Funzione edificio VVF COIMANDIO PROVINCIALE	Altitudine _____ metri s.l.m.
Proprietario: Pubblico <input checked="" type="radio"/> Privato <input type="radio"/> PROVINCIA REGIONALE RAIGUSA	Tipologia Oggetto _____ (codice scheda MARIS)
Ente/Soggetto Utilizzatore VVF COIMANDIO PROV. R.G. - SEDE CENTRALE	Gerarchia Oggetto: Bene individuo <input type="radio"/> Bene complesso <input type="radio"/> Bene componente <input type="radio"/>

2) Dati dimensionali e età costruzione/ristrutturazione					
A	N. Piani totali con interrati 3	B	Altezza media di piano (m) 4,2	C	Superficie media di piano (mq) 300
D	Anno di progettazione 1995		E	Anno di ultimazione della costruzione 1998	
F	Nessun intervento eseguito sulla struttura dopo la costruzione <input type="radio"/>		G	Struttura progettata prima della classificazione sismica comunale <input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	
H	Ultimo Intervento eseguito sulla struttura Anno _____		H1	<input checked="" type="radio"/> Adeguamento	H2 <input type="radio"/> Miglioramento H3 <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.
A <input checked="" 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 Altro (specificare)						

4) Dati di esposizione			
A	Edificio utilizzato (> 9/12 anno) <input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	B	Numero di persone mediamente presenti durante la fruizione ordinaria dell'edificio 25
C	Aperto al pubblico <input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	D	Soggetti deboli <input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO

5) Dati geomorfologici					
Morfologia del sito (NTC tab. 3.2.IV)			Fenomeni franosi		
A <input type="radio"/> Cresta/Dirupo	B <input checked="" type="radio"/> Pendio forte	C <input type="radio"/> Pendio leggero	D <input type="radio"/> Pianura	E <input checked="" type="radio"/> Assenti	F <input type="radio"/> Presenti

6) Destinazione d'uso	
A	Originaria Codice d'uso S53 Destinazione CASERMIA
B	Attuale Codice d'uso S53 Destinazione CASERMIA

13) Diaframmi orizzontali (cemento armato, acciaio, muratura)		14) Copertura (cemento armato, acciaio, muratura)	
1) Volte senza catene	<input type="checkbox"/>	1) Copertura inclinata spingente pesante	<input type="radio"/>
2) Volte con catene	<input type="checkbox"/>	2) Copertura inclinata non spingente pesante	<input type="radio"/>
3) Diaframmi flessibili (travi in legno con semplice tavolato, travi e voltine,...)	<input type="checkbox"/>	3) Copertura inclinata spingente leggera	<input type="radio"/>
4) Diaframmi semirigidi (travi in legno con doppio tavolato, travi e tavelloni,...)	<input type="checkbox"/>	4) Copertura inclinata 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"/>	5) Copertura piana	<input checked="" type="radio"/>
6) Altro	<input type="checkbox"/>	6) Altro	<input type="radio"/>

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) Assenza di tamponature significative in interi piani (tipologia a pilotis)	<input type="checkbox"/>	5) Fondazioni profonde	<input type="checkbox"/>
6) Altro T A M P O N A T U R E I R R E G O L A R I	<input checked="" type="checkbox"/>	6) Fondazioni a quote diverse	SI <input type="radio"/> - NO <input checked="" type="radio"/>

17) Periodo di riferimento (NTC 3.2.4)											
A	VR = 75 anni	<input type="radio"/>	B	VR = 100 anni	<input checked="" type="radio"/>	C	VR = 150 anni	<input type="radio"/>	D	VR = 200 anni	<input type="radio"/>

18) Pericolosità sismica di base (NTC 3.2.1, 3.2.3.2, Allegato A del DM. 14.01.2008)				
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 5	0 . 0 8	0 . 2 9	0 . 4 1
2) Fattore che qualifica l'amplificazione spettrale massima, F_0	2 . 5 1	2 . 4 7	2 . 3 7	2 . 3 5
3) Periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro T^*c (sec.)	0 . 2 7	0 . 2 9	0 . 4 6	0 . 5 1
4) Periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro T_D (sec.)	1 . 8 2	1 . 9 1	2 . 7 5	3 . 2 6

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 type="checkbox"/>
		2) Sulla base di indagini esistenti	<input type="checkbox"/>
		3) Sulla base di prove in situ effettuate appositamente	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Descrizione indagini effettuate o già disponibili	1) Sondaggi geognostici a distruzione o a carotaggio continuo	<input type="checkbox"/>
		2) Prova Standard Penetration Test (SPT) o Cone Penetration Test (CPT)	<input 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 M A S W	<input checked="" type="checkbox"/>

3	Eventuali anomalie	1) Presenza di cavità			SI O ₀ – NO O ₁		
		2) Presenza di terreni di fondazione di natura significativamente diversa			SI O ₀ – NO O ₁		
4	Velocità media onde di taglio V _{s30} 9 3 1 m/s	5	Resistenza Penetrometrica media N _____ SPT colpi	6	Resistenza media alla punta q kPa c	7	Coesione non drenata media c _u kPa
8	Susceptibilità alla liquefazione SI O ₀ – NO O ₁ NB: In caso affermativo compilare la parte destra	1) Profondità della falda da piano di campagna ^c				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 O ₀ – NO O ₁	
		densità		sciolte	medie	dense	
		Spessore					
		3.1) Sabbie fini m		O	O	O	
		3.2) Sabbie medie m		O	O	O	
3.3) Sabbie grosse m		O	O	O			
9	Categoria di suolo di fondazione A (NTC tabb. 3.2.II e 3.2.III)	10	Coefficiente di amplificazione stratigrafica (S _s) e periodo T _c (sec.)				
			STATI LIMITE (PVR)				
			SLO (81%)	SLD (63%)	SLV (10%)	SLC (5%)	
			S _s	1 . 0 0	1 . 0 0	1 . 0 0	1 . 0 0
T _c = C _{CT} * C		0 . 2 7	0 . 2 7	0 . 2 7	0 . 2 7		
11	Coefficiente di amplificazione topografica S _T (NTC tabb. 3.2.IV e VI)	1 . 0 0	12	Valori di S _s T _c ed S _T dedotti da studi specifici di RSL			

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 O ₀ – NO ● ₁
B	Qual'è il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui l'edificio risulta inscritto ?	1 . 4
C	Qual è il massimo valore di rientri o sporgenze espresso in % della dimensione totale dell'edificio nella corrispondente direzione?	3 9 %
D	I solai possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti?	SI ● ₀ – NO O ₁
E	Qual è la minima estensione verticale di un elemento resistente dell'edificio (quali telai o pareti) espressa in % dell'altezza dell'edificio ?	1 0 0 %
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 ?	0 %
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.	- - % (p. 1)
		- - % (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 O ₀ – NO ● ₁
I	Giudizio finale sulla regolarità dell'edificio, ottenuto in relazione alle risposte fornite dal punto A al punto H	SI O ₀ – NO ● ₁

21) Fattore di confidenza

A	Determinato secondo le tabelle dell'Appendice C.8.A alla Circolare	●	1 . 2 0
B	Determinato secondo la Direttiva PCM 12.10.07	O	.

22) Livello di conoscenza			
A	LC1: Conoscenza Limitata (FC 1.35)	○	
B	LC2: Conoscenza Adeguata (FC 1.20)	●	
C	LC3: Conoscenza Accurata (FC 1.00)	○	
D	Geometria (Carpenteria) (cemento armato, acciaio)	1) Disegni originali con rilievo visivo a campione	●
		2) Rilievo ex-novo completo	○
E	Dettagli strutturali (cemento armato, acciaio)	1) Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e limitate verifiche in-situ	○
		2) Disegni costruttivi incompleti con limitate verifiche in situ	
		3) Estese verifiche in-situ	○
		4) Disegni costruttivi completi con limitate verifiche in situ	●
		5) Esaustive verifiche in-situ	○
F	Proprietà dei materiali (cemento armato, acciaio)	1) Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e limitate prove in-situ	○
		2) Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali con limitate prove in-situ	○
		3) Estese prove in-situ	●
		4) Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto con estese prove in situ	○
		5) Esaustive prove in-situ	○
G	Quantità di rilievi dei dettagli costruttivi (cemento armato)	1) Elemento primario trave	1 6 %
		2) Elemento primario pilastro	1 6 %
		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 3 2 -Provini acciaio 2
		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) S C L E R O M E T R I C H E I b) V I C K E R S 	
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 type="checkbox"/>
		2) Rilievo strutturale	<input type="checkbox"/>
		3) Rilievo del quadro fessurativo	<input type="checkbox"/>

N	Dettagli strutturali (muratura)	1) Limitate verifiche in-situ	O
		2) Estese ed esaustive verifiche in-situ	O
		3) Buona qualità del collegamento tra pareti verticali ?	SI O ₀ -NO O ₁
		4) Buona qualità del collegamento tra orizzontamenti e pareti ?	SI O ₀ -NO O ₁
		5) Presenza di cordoli di piano o di altri dispositivi di collegamento ?	SI O ₀ -NO O ₁
		6) Esistenza di architravi strutturalmente efficienti al di sopra delle aperture?	SI O ₀ -NO O ₁
		7) Presenza di elementi strutturalmente efficienti atti ad eliminare le spinte eventualmente presenti ?	SI O ₀ -NO O ₁
		8) Presenza di elementi, anche non strutturali, ad elevata vulnerabilità ?	SI O ₀ -NO O ₁
O	Proprietà dei materiali (muratura)	1) Limitate indagini in-situ	O
		2) Estese indagini in-situ	O
		3) Esaustive indagini in-situ	O
P	Edificio semplice	1) Rispondenza alla definizione ex-OPCM n. 3274/2003 all. 2 par. 11.5.10	SI O ₀ -NO O ₁

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 ²)	3 8 2	3 8 2						
B	Resistenza a Trazione (N/mm ²)	2 5 0	2 5 0	5 0 6					
C	Resistenza a taglio (N/mm ²)	2 5 0	2 5 0						
D	Modulo di elasticità Normale (GPa)	3 1 4	3 1 4	2 1 0					
E	Modulo di elasticità Tangenziale (GPa)	1 3	1 3 0	8 0 8					

24) Metodo di analisi

A	Analisi statica lineare	O	D	Analisi dinamica non lineare	O
B	Analisi dinamica modale	•	E	Fattore di struttura q = - -	
C	Analisi statica non lineare	•			

25) Modellazione della struttura

A	Due modelli piani separati, uno per ciascuna direzione principale, considerando l'eccentricità accidentale				O		
B	Modello tridimensionale con combinazione dei valori massimi				•		
C	Periodi fondamentali	Direzione X 0 3 7		Direzione Y 0 3 8			
D	Masse partecipanti	Direzione X 6 2 %		Direzione Y 8 4 %			
Rigidezza flessionale ed a taglio					1	2	3
					Non fessurata	Fessurata	con una riduzione del
E	Elementi trave	•	O	%	O		
F	Elementi pilastro	•	O	%	O		
G	Muratura	O	O	%	O		
H	Altro elem. 1(specificare)		O	O	%	O	
I	Altro elem. 2(specificare)		O	O	%	O	

26) Risultati dell'analisi: livelli 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
A	PGA _{CLC}	0.000	0.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
B	PGA _{CLV}	0.000	0.000	0.466	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
C	PGA _{CLD}									0.265
D	PGA _{CLO}									0.192
E	T _{RCLC}	0.000	1.38	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
F	T _{RCLV}	0.000	0.000	2.475	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
G	T _{RCLD}									8.00
H	T _{RULO}									4.26

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

Stato limite		Accelerazione (g)	T _{RD} (anni)
A	Stato limite di collasso (SLC)	PGA _{DLC} 0.41	T _{RDLC} 1950
B	Stato limite di salvaguardia (SLV)	PGA _{DLV} 0.29	T _{RDLV} 949
C	Stato limite di danno (SLD)	PGA _{DLD} 0.08	T _{RDL} 101
D	Stato limite di operatività (SLO)	PGA _{DLO} 0.05	T _{RULO} 60

28) Indicatori di rischio

Indicatore di rischio		Rapporto fra le accelerazioni	Rapporto fra i periodi di ritorno elevato ad a
A	di collasso (α_{uc})	0.236 = (PGA _{CLC} /PGA _{DLC})	0.337 = (TR _{CLC} /TR _{DLC}) ^a
B	per la vita (α_{uv})	1.619 = (PGA _{CLV} /PGA _{DLV})	1.484 = (TR _{CLV} /TR _{DLV}) ^a
C	di inagibilità (α_{ed})	3.440 = (PGA _{CLD} /PGA _{DLD})	2.343 = (TR _{CLD} /TR _{DLD}) ^a
D	Per l'operatività (α_{eo})	3.496 = (PGA _{CLO} /PGA _{DLO})	2.240 = (TR _{CLO} /TR _{DLO}) ^a

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 type="checkbox"/> murature <input 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 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"/> _____ % percentuale volumetrica dell'edificio interessata Codice intervento 2 <input type="checkbox"/> _____ % percentuale volumetrica dell'edificio interessata Codice intervento 3 <input type="checkbox"/> _____ % percentuale volumetrica dell'edificio interessata		
D	Stima dell'incremento di capacità conseguibile con gli interventi	<input type="checkbox"/> SLC <input type="checkbox"/> SLV <input type="checkbox"/> SLD	Codice intervento 1 <input type="checkbox"/> PGA1 _____ approssimazione ± _____g Codice intervento 2 <input type="checkbox"/> PGA2 _____ approssimazione ± _____g Codice intervento 3 <input type="checkbox"/> PGA3 _____ approssimazione ± _____g	

