

4.1.6 – Il rilievo della vulnerabilità e del danno sismico alle chiese

La chiesa di S. Sebastiano

Sede dell'omonima confraternita che gestiva l'annesso ospedale, fu consacrata nel 1741 come si legge su una lapide e dalle 12 croci alle pareti. La chiesa a navata unica, l'abside contiene l'altare in pietra di Monteroduni, separato dall'aula da una ringhiera. Una campana porta la data del 1505.

Dati tipologici e dimensionali

Il corpo di fabbrica è inserito nel contesto urbano con due lati a contatto in una posizione geomorfologica di pendio con l'abside a strapiombo sul versante di Roccamandolfi, lo stato di manutenzione è discreto e l'utilizzazione è quotidiana.

La pianta è a navata unica con accesso laterale, cappelle laterali, abside e arco trionfale; le volte dell'aula sono a botte e nella zona absidale è presente una cupola ribassata entrambe in pietra con funzione strutturale; il campanile è a vela ed è ubicato nella parte anteriore.

Principali dati tipologici e dimensionali della chiesa

Navata unica con aula di dimensioni in pianta 5,80 m * 12,40 m - altezza massima interna 9,80 m –3 campate

Arconi interni e arco trionfale

Volte dell'aula : a botte in pietra con quota di imposta a 6,70 m

Facciata laterale a forma rettangolare con 4 aperture

Abside a forma rettangolare –larghezza 6,45 m * profondità 8,00 m - altezza 9,00 m. –volta strutturale in pietra

Cappelle laterali n.2 –larghezza 3,60 , profondità 1,20 , altezza 3 m.

Torre campanaria –cella campanaria

Muratura in pietra calcarea squadrata costituita da due paramenti ammorsati - sezione 80 cm.

Indicatori di vulnerabilità e di danno rilevati nei macroelementi per i meccanismi di collasso.

Vulnerabilità: Assenza di catene longitudinali e di un collegamento tra il timpano e la copertura necessari a contrastare i meccanismi di ribaltamento della sommità della opposta all'abside; assenza di catene trasversali e contrafforti trasversali nell'aula in corrispondenza degli arconi; si segnala la possibilità di effetti di amplificazione al suolo per la posizione di pendio su roccia.

Indice di vulnerabilità: meccanismi possibili 14, vulnerabilità rilevate n.14 , $I_v = 0,50$

Danno: Evidenza di lesioni nella zona alta della facciata opposta all'abside.

Interventi previsti per la riduzione della vulnerabilità:

- catene longitudinali per evitare il ribaltamento dell'abside;
- catene trasversali;
- controventi di falda.



La chiesa di S. Giacomo (Santuario di S.Liberato)

La primitiva chiesa di S.Giacomo era in stile romanico-gotico, di cui restano tracce nel basamento del campanile e nella cripta. Ha subito continue vicende edilizie, col sostegno del popolo e del Re di Napoli, essendo chiesa Regia.

Dati tipologici e dimensionali

Il corpo di fabbrica è inserito nel contesto urbano sulla piazza principale del centro storico collegata da un arcone in muratura a Palazzo Pignatelli in una posizione geomorfologica di pendio fondata su roccia calcarea la chiesa è stata ristrutturata dopo il terremoto del 1984, lo stato di manutenzione è discreto e l'utilizzazione è quotidiana. La pianta è a navata unica, con 8 cappelle laterali, abside e arco trionfale; le volte dell'aula e dell'aula sono a botte e in pietra con funzione strutturale. La torre campanaria alta circa 20 m ha forma quadrata è posizionata sul lato della facciata principale

Principali dati tipologici e dimensionali della chiesa

Navata unica con aula di dimensioni in pianta 9,80 m *25,90 m - altezza massima interna 11,25 m -4 campate

Arconi interni e arco trionfale

Volte dell'aula : a botte lunettata in pietra con quota di imposta a 6,83 m

Facciata a capanna con una apertura e campanile posizionato sul lato sinistro .

Abside a forma rettangolare con apertura di grossa dimensioni nella parte alta -larghezza 6,45 m * profondità 8.00 m - a ltezza 10.0 m. -volta strutturale in pietra

Cappelle laterali n.8 -larghezza 3.60 , profondità 2.00 , altezza 5,0 m.

Torre campanaria avente altezza di circa 20.0 m a pianta rettangolare di dimensioni 4,20 m *4,80 m

Muratura in pietra squadrata costituita da due paramenti ammorsati -spessore muro 120 cm

Indicatori di vulnerabilità e di danno rilevati nei macroelementi per i meccanismi di collasso.

Vulnerabilità: Assenza di catene longitudinali e di controventi di falda per contrastare i meccanismi di ribaltamento della facciata; aumento del peso originario della volte e della copertura a seguito degli interventi di consolidamento, interazione tra la torre campanaria e la chiesa e cella campanaria con copertura pesante; si segnala inoltre la possibilità di effetti di amplificazione al suolo per la posizione di pendio su roccia Indice di vulnerabilità : meccanismi possibili 17 , vulnerabilità rilevate n.10 ,Iv =0,44

Danno: assente.

Interventi previsti per la riduzione della vulnerabilità:

- inserimento di catene longitudinali e trasversali ;
- inserimenti di controventi di falda tra la volta e il timpano nella facciate anteriore e posteriore;
- realizzazione di un giunto tra la chiesa e la torre campanaria;
- consolidamento della muratura sottostante il cordolo di copertura.



Chiesa di S.Giacomo



campanile



facciata



navata



facciata laterale



cappella laterale

Il rilievo della vulnerabilità e del danno per le chiese di S.Giacomo e S.Sebastiano

	CONDIZIONI DI DANNO E VULNERABILITA' ATTUALE	S.GIACOMO				S.SEBASTIANO			
		M	D	V 1	V 2	M	D	V 1	V 2
1	RIBALTAMENTO DELLA FACCIATA	1				1			
Danno	distacco della facciata dalle pareti		0				0		
Vulnerabilità	Ammorsamento scadente tra la facciata ed i muri della navata Assenza di catene longitudinali o di contrafforti efficaci			0	1			0	1
2	MECCANISMI NELLA SOMMITÀ DELLA FACCIATA	1				1			
Danno	lesioni nella zona alta della facciata		1				0		
Vulnerabilità	Facciata indebolita per la presenza di grandi aperture (rosone o altro) Assenza di collegamento con la copertura, di controventi di falda o di cordoli			1	1			0	1
3	MECCANISMI NEL PIANO DELLA FACCIATA	1				1			
Danno	lesioni inclinate (taglio); lesioni verticali o arcuate (rotazione)		1				0		
Vulnerabilità	Presenza di molte aperture (anche tamponate) Possibilità di rotazioni dalle pareti laterali (copertura spingente, volta non incatenata)			1	1			0	1
4	RISPOSTA TRASVERSALE DELL'AULA O DEL TRANSETTO	1				1			
Danno	lesioni negli arconi (con eventuale prosecuzione nella volta); rotazioni, schiacciamenti o lesioni alla base delle pareti di navata		0				0		
Vulnerabilità	Pareti laterali di elevata snellezza Assenza di catene trasversali o di contrafforti efficaci			0	1			0	0
6	VOLTE DELLA NAVATA CENTRALE	1				1			
Danno	lesioni nelle volte dell'aula centrale o sconnessioni dagli arconi		0				0		
Vulnerabilità	Volte eccessivamente ribassate e/o snelle Presenza di carichi concentrati trasmessi dalla copertura			0	1			0	1
7	VOLTE DEL TRANSETTO	1				1			
Danno	lesioni nelle volte o sconnessioni dagli arconi		0				0		
Vulnerabilità	Volte eccessivamente ribassate e/o snelle Presenza di carichi concentrati trasmessi dalla copertura			0	1			0	0
8	ARCHI TRIONFALI (DELL'AULA E DEI TRANSETTI)	1				1			
Danno	lesioni nell'arco, scorrimento di conci, schiacciamento alla base dei piedritti		0				0		
Vulnerabilità	Arco di spessore inadeguato o realizzato con muratura scadente Incatenamento assente o mal posizionato; pareti di taglio deboli			0	1			0	0
9	CUPOLA O TIBURIO	0				0			
Danno	lesioni nella cupola (ad arco), nel tamburo o nella lanterna		0				0		
Vulnerabilità	Tamburo molto alto e caratterizzato da grandi aperture Assenza di cerchiatura o di contrafforti esterni			0	1			0	0
10	RIBALTAMENTO DI ALTRE PARETI DI ESTREMITÀ (TRANSETTO, CAPPELLE)	1				1			
Danno	distacco delle pareti di estremità dalle pareti ortogonali		0				0		
Vulnerabilità	Ammorsamento scadente tra la parete di estremità ed i muri ortogonali Assenza di catene o di contrafforti efficaci			0	1			0	1
11	RIBALTAMENTO DELL'ABSIDE (O DEL PRESBITERIO)	1				1			
Danno	lesioni verticali o arcuate nelle pareti dell'abside		0				0		
Vulnerabilità	Assenza di cerchiatura o di catene longitudinali Copertura spingente o forte indebolimento per la presenza di aperture nelle pareti			1	0			1	0
12	VOLTE DEL PRESBITERIO O DELL'ABSIDE	0				0			
Danno	lesioni nella volta o nel catino absidale		0				0		
Vulnerabilità	Volte eccessivamente ribassate e/o snelle Presenza di carichi concentrati trasmessi dalla copertura			0	0			0	1
13	ROTTURA A TAGLIO DELLE PARETI	1				1			
Danno	lesioni inclinate (singole o incrociate); lesioni attraverso discontinuità locali (vecchie aperture tamponate, ecc.)		0				0		
Vulnerabilità	Muratura di qualità scadente o di limitato spessore Forti indebolimenti per la presenza di aperture (anche preesistenti e tamponate)			0	0			0	1
14	MECCANISMI NEGLI ELEMENTI DI COPERTURA	1				1			
Danno	lesioni vicino alle teste delle travi lignee; scorrimenti delle stesse; sconnessioni tra cordoli e muratura; movimenti significativi del manto		1				0		
Vulnerabilità	Copertura spingente; aumento del peso originario a seguito del rifacimento della copertura Assenza di collegamento delle travi lignee alla muratura o di ammassamento del cordolo			1	1			1	1
15	INTERAZIONI IN PROSSIMITÀ DI IRREGOLARITÀ PLANO-ALTIMETRICHE	1				1			
Danno	movimenti nel giunto o lesioni nella muratura per martellamento lesioni verticali nel corpo meno rigido, rotazioni nel corpo più alto		0				0		
Vulnerabilità	Mancanza di connessione tra le murature o elevata differenza di rigidità tra i due corpi Assenza di un buon ammassamento o di catene di collegamento			0	0			1	1
16	TORRE CAMPANARIA	1				1			
Danno	lesioni vicino allo stacco dal corpo della chiesa; lesioni a taglio e scorrimento; lesioni verticali (espulsione di un angolo)		0				0		
Vulnerabilità	Mancanza di connessione tra le murature o torre molto snella Muratura degradata, di scadente qualità o di limitato spessore			0	0			0	0
17	CELLA CAMPANARIA	1				1			
Danno	lesioni negli archi; rotazioni o scorrimenti dei piedritti		0				0		
Vulnerabilità	Assenza di catene o cerchiatura; piedritti molto snelli Copertura pesante e/o spingente			1	1			0	0
18	AGGETTI (VELA, GUGLIE, PINNACOLI, STATUE)	0				0			
Danno	evidenza di rotazioni permanenti o di scorrimenti		0				0		
Vulnerabilità	Assenza di contrafforti o di altri collegamenti efficaci alla fabbrica Elevata snellezza dell'aggetto			0	0			1	0
	TOTALI	17	3	5	10	14	0	4	10
	INDICE DI VULNERABILITA'						0.44		0.50

La vulnerabilità si presenta elevata per entrambe le chiese ($I_v > 0.4$) e risulta essere maggiore per la chiesa di S. Sebastiano ($I_v = 0.50$) rispetto a quella di S. Giacomo ($I_v = 0.44$) consolidata a seguito del terremoto del 1984; il danno atteso per $I \leq VI$ MKS è trascurabile per S. Giacomo e medio per S. Sebastiano; per intensità maggiori ($I \leq IX$ MKS) è previsto un danneggiamento grave ($I_d = 0.47$) per S. Giacomo e molto grave ($I_d = 0.76$) per S. Sebastiano.

Per la chiesa di S. Giacomo è stata rilevata una vulnerabilità residua presente dopo l'intervento di riparazione post-terremoto 1984 presente nel macroelemento facciata per la mancanza di catene longitudinali e per la interazione con la torre e nelle strutture di copertura per l'aumento del peso originario dopo l'intervento di riparazione.

Di seguito è riportato il danno medio atteso ottenuto dalla formula 3.3.3.1 e le probabilità di danno nella scala GNDT (tabella 3.3.3.1) per intensità macrosismiche crescenti (da $I = V$ a $I = IX$).

Comune	Denominazione	$I_d - I_{mcs V}$	$I_d - I_{mcs VI}$	$I_d - I_{mcs VII}$	$I_d - I_{mcs VIII}$	$I_d - I_{mcs IX}$
ROCCAMANDOLFI	SAN GIACOMO	0.06	0.13	0.23	0.35	0.47
ROCCAMANDOLFI	SAN SEBASTIANO	0.17	0.30	0.45	0.61	0.76

Tabella 4.1.5.1 - Danno medio nelle chiese in funzione dell'intensità sismica e della classe di vulnerabilità.

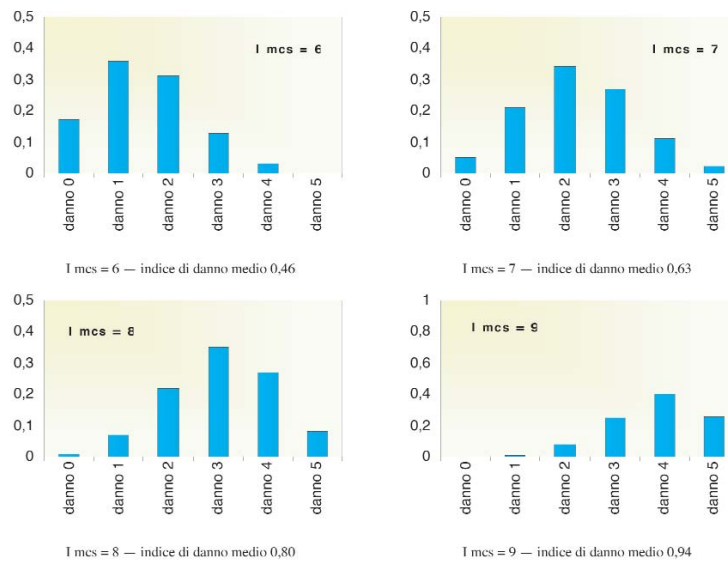


Fig. 4.1.5.1 - Matrici di probabilità del danno strutturale per la Chiesa di S. Sebastiano

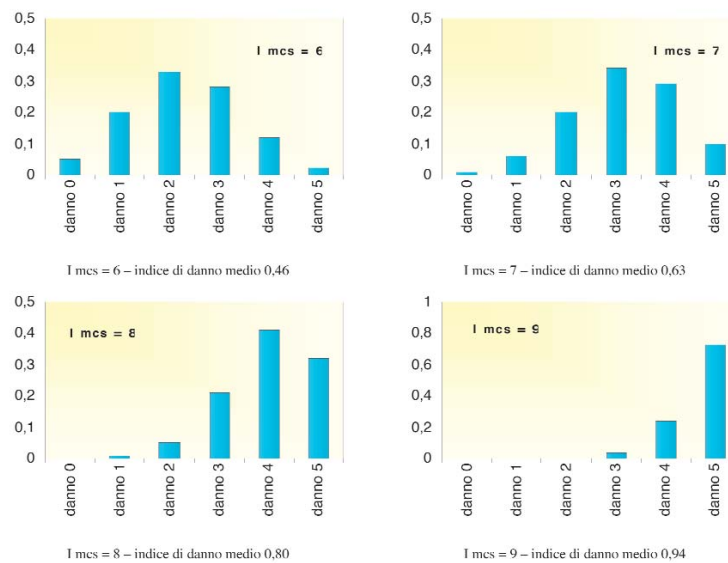


Figura 4.1.5.2 - Matrici di probabilità del danno strutturale per la Chiesa di S. Giacomo