

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

CITTA' DI CASARSA DELLA DELIZIA

Committente:  **CITTA' DI CASARSA DELLA DELIZIA**

Titolo progetto: **MANUTENZIONE STRAORDINARIA SCUOLE
DELL'OBBLIGO DEL COMUNE DI CASARSA
DELLA DELIZIA – 2° LOTTO – VERIFICA
SISMICA**

Tipo progetto: **VALUTAZIONE DI VULNERABILITA' SISMICA**

Titolo elaborato: **PALESTRA SCUOLA MEDIA "E. FERMI"
CASARSA
IPOTESI DI INTERVENTO**

All. n.

ST-003

REVISIONI	DATA	OGGETTO	Redatto
	14.11.2011	AGGIORNAMENTO	S.lacomella/S.De Poi
31.01.2011	EMISSIONE	S.lacomella/S.De Poi	

Soggetto incaricato



via Cjavecis n.3 – 33100 UDINE
T +39 0432 499599 – F +39 0432 499600
E info@studioinarco.it www.studioinarco.it

Tecnici responsabili della progettazione:

ING. GIANNI DE CECCO

ING. GIULIO GENTILLI

Consulenti:

ING. SILVANO IACOMELLA

ING. SIMONE DE POI

A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o copiarlo senza nostra autorizzazione

File 4620E-RELIN-06-01

Codice pratica
4620

Data Progetto
UDINE, li 31.01.2011

INDICE GENERALE

1	Introduzione.....	2
2	Interventi da attuare a seguito degli esiti delle verifiche di vulnerabilità.....	3
3	Descrizione sintetica degli interventi ipotizzati e relativa stima economica.....	7

1 Introduzione

A seguito dell’esito delle verifiche sismiche (e statiche) sui vari corpi di fabbrica sono stati ipotizzati una serie di interventi da apportarsi ai vari elementi strutturali finalizzati al **miglioramento** o all’**adeguamento** dei fabbricati (a seconda di quale dei due interventi sia raggiungibile senza stravolgere radicalmente la natura e la funzionalità degli edifici) alle normative attualmente vigenti.

Si è ritenuto opportuno in questa sede evidenziare, per ciascun corpo di fabbrica, il grado di conformità/difformità alle prescrizioni tecniche rilevate dalle verifiche numeriche adottando la seguente codifica:

	<i>Situazione conforme alle normative tecniche</i>
	<i>Difformità rispetto alle prescrizioni normative: necessità di interventi di adeguamento</i>
	<i>Significative difformità rispetto alle prescrizioni normative: necessità di interventi di adeguamento ai quali dare priorità</i>

Tale codifica viene redatta, se del caso, per sottosistemi strutturali (es.: solai, elevazioni, fondazioni) per avere non solo un quadro complessivo dello “stato di salute” del complesso scolastico ma anche una indicazione delle situazioni nelle quali gli interventi debbano essere ritenuti prioritari.

Nella tabella di cui al Capitolo 3 si riporta, per ciascun corpo di fabbrica, una breve descrizione degli interventi ipotizzati accompagnata dalla relativa (sintetica) stima dei costi. Nel seguente Capitolo vengono invece sintetizzate le indicazioni normative in esito ai provvedimenti da assumere a seguito dei risultati delle verifiche di vulnerabilità.

Si evidenzia infine come nella stima economica siano stati previsti i soli oneri relativi all’esecuzione degli interventi previsti (inclusi quindi quelli per demolizioni ed i ripristini) escludendo però, necessariamente, i costi di ulteriori interventi che potrebbero essere indotti da motivi di opportunità. A titolo esemplificativo: dovendo prevedere un tratto di sottofondazione muraria vengono computate, oltre alle parti strutturali, le demolizioni delle pavimentazioni ed il relativo ripristino riferite ad una “zona di influenza” dei lavori. Motivi di opportunità potrebbero consigliare (per omogeneità) il rifacimento della pavimentazione su una ben più vasta area ma i relativi costi, evidentemente, non possono essere inclusi in quelli stimati in questa sede.

2 Interventi da attuare a seguito degli esiti delle verifiche di vulnerabilità

Estratto da: Circolare 02.02.2009 n. 617 C.S.LL.PP. - § C.8.3. Valutazione della sicurezza

Gli esiti delle verifiche dovranno permettere di stabilire quali provvedimenti adottare affinché l'uso della struttura possa essere conforme ai criteri di sicurezza delle NTC. Le alternative sono sintetizzabili nella continuazione dell'uso attuale, nella modifica della destinazione d'uso o nell'adozione di opportune cautele e, infine, nella necessità di effettuare un intervento di aumento o ripristino della capacità portante, che può ricadere nella fattispecie del miglioramento o dell'adeguamento.

...omissis...

È evidente che i provvedimenti detti sono necessari e improcrastinabili nel caso in cui non siano soddisfatte le verifiche relative alle azioni controllate dall'uomo, ossia prevalentemente ai carichi permanenti e alle altre azioni di servizio; più complessa è la situazione che si determina nel momento in cui si manifesti l'inadeguatezza di un'opera rispetto alle azioni ambientali, non controllabili dall'uomo e soggette ad ampia variabilità nel tempo ed incertezza nella loro determinazione. Per le problematiche connesse, non si può pensare di imporre l'obbligatorietà dell'intervento o del cambiamento di destinazione d'uso o, addirittura, la messa fuori servizio dell'opera, non appena se ne riscontri l'inadeguatezza. Le decisioni da adottare dovranno necessariamente essere calibrate sulle singole situazioni (in relazione alla gravità dell'inadeguatezza, alle conseguenze, alle disponibilità economiche e alle implicazioni in termini di pubblica incolumità). Saranno i proprietari o i gestori delle singole opere, siano essi enti pubblici o privati o singoli cittadini, a definire il provvedimento più idoneo, eventualmente individuando uno o più livelli delle azioni, commisurati alla vita nominale restante e alla classe d'uso, rispetto ai quali si rende necessario effettuare l'intervento di incremento della sicurezza entro un tempo prestabilito.

Il succitato estratto dalla circolare attuativa delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” evidenzia, in linea di principio, i provvedimenti da adottarsi a seguito dei risultati delle verifiche.

Sulla base dei riferimenti normativi e dell'esperienza maturata in merito si ritiene opportuno riportare uno schema di massima dei provvedimenti da adottare a seguito degli esiti delle verifiche. Le inadeguatezze vengono suddivise tra quelle di **natura statica** (quelle che la norma definisce “azioni controllate dall'uomo”) e quelle di **natura sismica** (“azioni ambientali, non controllabili dall'uomo e soggette ad ampia variabilità nel tempo ed incertezza nella loro determinazione”) riferite poi ai corpi di fabbrica oggetto della presente relazione.

INADEGUATEZZE DI NATURA STATICA

	INADEGUATEZZA RILEVATA	PROVVEDIMENTI DA ADOTTARE
1	nessuna	-
2	inadeguatezza di lieve entità	Programmare, compatibilmente a tempi e risorse economiche a disposizione, interventi di miglioramento o adeguamento. Adottare nel frattempo cautele d'uso da tradursi, nella contingenza, in riduzione dei sovraccarichi permanenti (evitare gravosi elementi d'arredo quali librerie o assimilabili) ed accidentali (evitare che nei locali in oggetto si svolgano manifestazioni che comportino la presenza di folla compatta). Per avere una più dettagliata conoscenza delle capacità portante dell'elemento la normativa consiglia di valutare effettivamente l'entità dei carichi e sovraccarichi (pesando effettivamente solai, pacchetti di finitura e murature ed eseguendo eventualmente ulteriori prove distruttive sui materiali) ai fini di stimare le resistenze senza incertezze e approssimazioni.
3	gravi inadeguatezze	Ove siano riscontrati problemi statici di grave entità, accertati in prima istanza e confermati anche a seguito di analisi di dettaglio, deve essere prevista la messa fuori servizio delle zone di fabbricato (direttamente ed indirettamente) interessate. L'utilizzo dovrà essere nuovamente consentito solo a seguito dell'esecuzione di adeguati interventi di rinforzo.

Le inadeguatezze di tipo statico del complesso di fabbrica relativo alla palestra (e relativi corpi accessori) delle scuole medie del capoluogo risultano sostanzialmente riconducibili a quelle indicate al punto 2.

Va sottolineato che in fase di verifica non è stato possibile approfondire (in dettaglio) le caratteristiche delle travi reticolari che sostengono la copertura della palestra. Si evidenzia innanzitutto come la geometria delle stesse sia differente da quella originariamente progettata e fors'anche collaudata (non è chiaro se collaudatore statico dell'epoca avesse come riferimento gli stessi elaborati grafici rinvenuti negli archivi comunali o se fosse stata redatta una variante di cui però non è stata rinvenuta alcuna traccia) e che, durante lo svolgimento dell'incarico fossero in corso di ultimazione (o appena ultimati) i lavori di rifacimento della pavimentazione delle relative

finiture. Ipotizzare asportazioni di controsoffitti, realizzazione di sistemi di puntellazione, esecuzione di carotaggi ed asportazioni di barre d'acciaio su una trave reticolare è apparso poco opportuno o perlomeno da effettuare dopo una attenta valutazione complessiva degli interventi da attuarsi sul corpo di fabbrica.

INADEGUATEZZE DI NATURA SISMICA

	INADEGUATEZZA RILEVATA	PROVVEDIMENTI DA ADOTTARE
1	nessuna	-
2	inadeguatezza di lieve entità	La ridefinizione dei parametri sismici nazionali e l'adozione di normative di calcolo decisamente più avanzate implicano, nella maggior parte dei casi, il non soddisfacimento delle verifiche sismiche anche per edifici di modesta entità e di recente edificazione. Nella gestione dell'immobile vanno previsti, compatibilmente ai tempi ed alle risorse economiche a disposizione, interventi di miglioramento o di adeguamento sismico.
3	gravi inadeguatezze	Pur rimanendo valide le argomentazioni di cui sopra va sottolineato come nel caso vengano evidenziate <u>gravi carenze</u> della struttura nei confronti delle sollecitazioni sismiche si consiglia di trattare il problema come se fosse di natura statica e di porvi rapidamente rimedio almeno per quanto attiene agli aspetti potenzialmente più a rischio.

Dal punto di vista sismico i corpi accessori alla palestra sono affetti da inadeguatezze consistenti ma risolvibili con interventi mirati (introduzione di tratti in muratura, tamponamento di alcune aperture esistenti etc...) e riferibili al punto n. 2 della tabella di cui sopra.

Le inadeguatezze della palestra sono invece ben più consistenti. Nella sostanza il corpo di fabbrica è costituito da una struttura intelaiata “pura” (senza quindi significative strutture di controvento verticale) posta a sostegno di una copertura molto pesante (travi reticolari in c.a. a sostegno di un solaio in laterocemento. Con i dati attualmente a disposizione la struttura sismoresistente è riferibile al punto 3 della tabella.

Nel seguente paragrafo vengono ipotizzate due tipologie di intervento (denominate “soluzione A” e “soluzione B”). Nella prima si ipotizza di irrigidire il solaio in laterocemento, di rinforzare le travi reticolari e di inserire strutture contraffortanti e di controvento, mentre nella seconda si ipotizza di asportare completamente la copertura (travi + solaio) sostituendola con una nuova copertura a struttura lignea e procedendo ad un rinforzo delle strutture in elevazione ben più contenuto di quello della “soluzione A”. In entrambi i casi dovranno essere condotte attente verifiche su dettagli costruttivi e materiali per calibrare oculatamente gli interventi da porre in opera.

Descrizione sintetica degli interventi ipotizzati e relativa stima economica (soluzione A)

Indice di pericolosità

	Situazione conforme alle normative tecniche
	Difformità rispetto alle prescrizioni normative: necessità di interventi di adeguamento
	Significative difformità rispetto alle prescrizioni normative: necessità di interventi di adeguamento ai quali dare priorità

Corpo di fabbrica	Elemento di analisi	Descrizione	Analisi sintetica dei costi					
			Lavoro	u.m.	q.tà	prezzo parametrico	parziali	
C5	Solaio COP	Riverificare la portanza a seguito della esatta determinazione dei pesi propri e dei sovraccarichi permanenti.	-	-	-	-	-	
	Solaio COP	Irrigidimento del piano di copertura	realizzazione sistema di controventatura metallica ad intradosso solaio (inclusa asportazione e rifacimento controsoffitto)	mq	650,00	€ 60,00	€ 39.000,00	
	Travi reticolari	Adeguamento delle travi principali	rinforzo travi reticolari in c.a. mediante compositi fibrorinforzati	ml	140,00	€ 160,00	€ 22.400,00	
	Elevazioni palestra	Inserimento contrafforti in c.a.	pali di fondazione	ml	360,00	€ 150,00	€ 54.000,00	
			contrafforti in c.a. (dado di fondazione + elevazioni + fissaggi a struttura esistente)	cad	6,00	€ 7.500,00	€ 45.000,00	
			rinforzo telaio in c.a. mediante compositi fibrorinforzati (inclusa preparazione e ripristino)	corpo	1,00	€ 30.000,00	€ 30.000,00	
			rinforzo telaio in c.a. mediante controventatura metallica	corpo	1,00	€ 30.000,00	€ 30.000,00	
Solaio spogliatoi	-	-	-	-	-	-		
Elevazioni spogliatoi	Inserimento di tratti di muratura con funzione di controvento	inserimento elementi sismoresistenti (murature, tamponamenti parziali etc...) nella zona spogliatoi	corpo	1,00	€ 30.000,00	€ 30.000,00		
		fondazioni e sottofondazioni murature	ml	30,00	€ 200,00	€ 6.000,00	€ 256.400,00	
C6	-	-	rinforzi localizzati a livello murature e copertura (e relativi ripristini)	corpo	1,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00
C7	-	-	locali ripristini e rinforzi (ossidazione barre di armatura, ripristini giunzioni ammalorate etc...)	corpo	1,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00
C10	-	-	ripristino giunti sismici o, in alternativa, efficace ammorsamento del corpo di fabbrica all'agglomerato edilizio "palestra"	corpo	1,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00

Complessivamente: **€ 266.900,00**

Descrizione sintetica degli interventi ipotizzati e relativa stima economica (soluzione B)

Indice di pericolosità

	Situazione conforme alle normative tecniche
	Difformità rispetto alle prescrizioni normative: necessità di interventi di adeguamento
	Significative difformità rispetto alle prescrizioni normative: necessità di interventi di adeguamento ai quali dare priorità

Corpo di fabbrica	Elemento di analisi	Descrizione	Analisi sintetica dei costi					
			Lavoro	u.m.	q.tà	prezzo parametrico	parziali	
C5	Solaio COP	Realizzazione solaio a struttura lignea	demolizione controsoffitto e del solaio in laterocemento esistente	mq	650,00	€ 40,00	€ 26.000,00	
	Travi reticolari	Sostituzione delle attuali capriate in c.a. con analoghe capriate in legno lamellare	demolizione delle attuali travi reticolari in c.a. e relativa sostituzione mediante travi reticolari in legno lamellare	ml	140,00	€ 650,00	€ 91.000,00	
	Elevazioni palestra	Rinforzi locali mediante compositi fibrorinforzati e strutture metalliche	rinforzo telaio in c.a. mediante compositi fibrorinforzati e/o controventi metallici (inclusa preparazione e ripristino)	corpo	1,00	€ 40.000,00	€ 40.000,00	
	Solaio spogliatoi	-	-	-	-	-	-	
	Elevazioni spogliatoi	Inserimento di strutture murarie di irrigidimento	inserimento elementi sismoresistenti (murature, tamponamenti parziali etc..e relative strutture fondali) nella zona spogliatoi	corpo	1,00	€ 30.000,00	€ 30.000,00	
			fondazioni e sottofondazioni murature	ml	30,00	€ 200,00	€ 6.000,00	€ 193.000,00
C6	-	-	rinforzi localizzati a livello murature e copertura (e relativi ripristini)	corpo	1,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00
C7	-	-	locali ripristini e rinforzi (ossidazione barre di armatura, ripristini giunzioni ammalorate etc...)	corpo	1,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00
C10	-	-	ripristino giunti sismici o, in alternativa, efficace ammorsamento del corpo di fabbrica all'agglomerato edilizio "palestra"	corpo	1,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00

Complessivamente: **€ 203.500,00**

