COMUNE DI CASTEL SAN GIORGIO
provincia di Salerno

Unione Europea

POR CAMPANIA FESR 2014-2020

REGIONE CAMPANIA

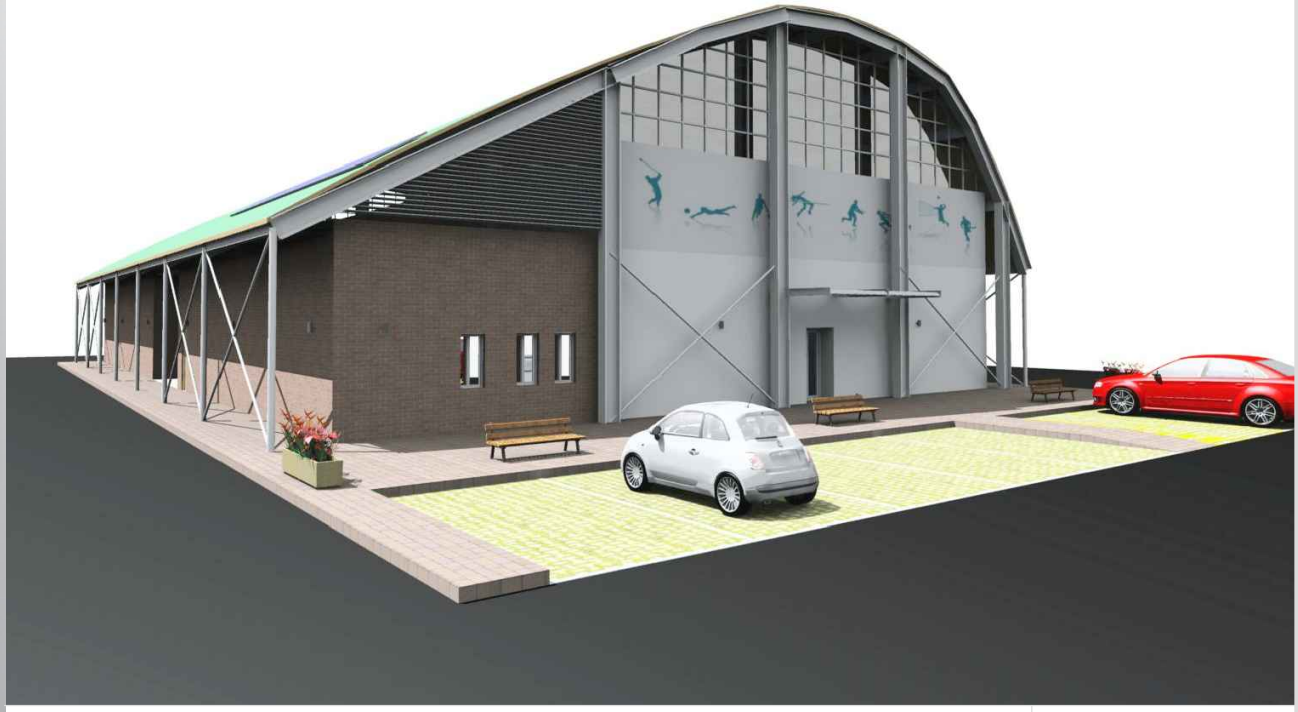
PROGETTO ESECUTIVO

decreto legislativo n. 50/2016

INTERVENTO DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DI UNA PALESTRA SITA IN VIA G. DELLA MONICA

Piano triennale di edilizia scolastica (P.T.E.S.) della Regione Campania 2018-2020

Sindaco: Avv. Paola Lanzara
Ass. lavori pubblici: Franco Longanella
Ass. edilizia scolastica: Arch. Mena Pascariello



elaborato

PREDISPOSIZIONE DEL RAPPORTO FINALE
FASE 3

21

scala

1:A

data

Giugno 2018

Progettazione

Ing. Paolo Sorrentino

ORDINE DEGLI INGEGNERI SORRENTINO 194 SALERNO

Verifica e validazione

IL R.U.P.
Arch. j. Carmine Russo

Piazza A. Amabile, 1
C.A.P. 84083
Castel San Giorgio (SA)
C.F. 80021560653
P.Iva 00264860651
Tel. 081 5163211
Fax. 081 5161900

COMUNE DI CASTEL SAN GIORGIO

PROVINCIA DI SALERNO

VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA DEL PATRIMONIO EDILIZIO STRATEGICO E RILEVANTE

OO.P.C.M. 3274/03 - 3362/04

SCUOLA MEDIA CAPOLUOGO

VIA AVV. ANIELLO CAPUANO - CASTEL SAN GIORGIO (SA)

FASE 3

SINTERIZZAZIONE DEI RISULTATI

R.U.P. Dott. Arch. Antonella Mellini

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti
Prof. Ing. Michele Brigante (capogruppo)
Dott. Ing. Pietro Barbarito
Dott. Arch. Massimo Coraggio
Dott. Ing. Francesco Vitale

TAVOLA		DATA
R03	PREDISPOSIZIONE DEL RAPPORTO FINALE	Novembre 2007
		RAPP.: 1 :

CSG - 03				

INDICE

PREMESSA 3

3. FASE 3 – SINTERIZZAZIONE DEI RISULTATI 8

3.1. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO. 8
3.2. RILIEVO FOTOGRAFICO DELL'EDIFICIO. 12
3.3. STORIA TECNICO – AMMINISTRATIVA DELL'EDIFICIO..... 14
3.4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI. 15
3.5. METODO DI ANALISI E MODELLO ADOTTATO 16
3.6. VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ E DEL RISCHIO SISMICO 17
3.7. GIUDIZIO QUALITATIVO SULLA VALUTAZIONE DI VULNERABILITÀ 18
3.8. ALLEGATI 18

PREMESSA

La presente relazione conclude le attività del R.T.P. composto da ing. Michele Brigante (Capogruppo), ing. Pietro Barbarito, arch. Massimo Coraggio, ing. Francesco Vitale, in attuazione della Convenzione stipulata il 29 Maggio 2007 con il Comune di Castel San Giorgio (SA) ed è riferita all'edificio scolastico media "Capoluogo", ubicato in via Avv. Aniello Capuano.

All'edificio scolastico è stato attribuito, nell'ambito della convenzione complessiva, il codice identificativo **CSG-03**.

La convenzione riguarda le attività di verifica di vulnerabilità dell'edificio in oggetto, da effettuare, coerentemente con le vigenti disposizioni normative "Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici" (O.P.C.M. n°3274/03, all.2 cap.11) e secondo le modalità descritte dal D.P.C.M. 21/10/2003 – D.P.C. "Disposizioni attuative dell'art.2, commi 2, 3 e 4, dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274", la O.P.C.M 3362 del 8/7/2004, pubblicata sulla G.U. n. 165 del 16/07/2004, nonché le Linee Guida Regionali.

L'intero lavoro ha previsto tre fasi operative che di seguito si elencano.

1. **fase 1**– **Indagine preliminare** – **raccolta dei dati esistenti** consistente in:
   1.1 raccolta dati amministrativi, tecnici e geologici, progettuali con aggiornamento e/o elaborazione grafica, ove carente, relative all'edificio;
   1.2 definizione della storia progettuale, costruttiva e sismica dell'edificio;
   1.3 ricognizione visiva sull'edificio;
   1.4 sintesi dei risultati dell'indagine preliminare
   1.5 piano di prove e indagini strumentali.
2. **fase 2**– **elaborazione dei dati raccolti** - **Valutazione della Vulnerabilità Sismica** consistente in:
   2.1 indagine diretta sul fabbricato: saggi;
   2.2 effettuazione di prove ed indagini strutturali, geologiche, geotecniche;
   2.3 ricostruzione progettuale e dello schema strutturale dell'edificio in assenza di documentazione tecnica disponibile o suo aggiornamento;
   2.4 valutazione degli effetti di amplificazione locale;
   2.5 valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico;
3. **fase 3**– **Predisposizione del Rapporto finale – sinterizzazione dei risultati**.

1ª FASE – INDAGINE PRELIMINARE – RACCOLTA DEI DATI ESISTENTI

Il lavoro sviluppato nelle attività della 1ª fase ha prodotto i seguenti elaborati:

RELAZIONE PRELIMINARE

Allegati:

A) PROGETTO ORIGINARIO

Documenti

- CSG_3-A01 1L Contratto d'Appalto
- CSG_3-A02 1L Richiesta Collaudo
- CSG_3-A03 1L Computo Metrico
- CSG_3-A04 1L Stato Finale
- CSG_3-A05 1L Raccomandata al G.C.
- CSG_3-A06 1L Collaudo in Corso d'Opera
- CSG_3-A07 2L Capitolato Speciale d'Appalto
- CSG_3-A08 2L Computo Metrico
- CSG_3 A09 2L Verbale di Pesatura
- CSG_3 A10 2L Invito a licitazione privata
- CSG_3-A11 2L Verbale Consegna
- CSG_3-A12 2L Registro Contabilità
- CSG_3-A13 2L Calcolo solaio
- CSG_3-A14 L Prova di Carico
- CSG_3-A15 2L Sospensione Lavori
- CSG_3-A16 2L Ripresa Lavori
- CSG_3-A17 2L Ultimazione Lavori
- CSG_3-A18 2L Libretto Misure
- CSG_3-A19 2L Relazione
- CSG_3-A20 2L Dichiarazione crediti Impresa
- CSG_3-A21 2L Dichiarazione avvisi opponendum
- CSG_3-A22 2L Collaudo
- CSG_3-A23 2L Collaudo
- CSG_3-A24 3L Capitolato Speciale d'Appalto
- CSG_3-A25 L3 Verbale Pesatura
- CSG_3 A26 L3 Computo Metrico
- CSG_3 A27 3L Relazione Tecnica
- CSG_3 A28_delibera giunta
- CSG_3 A29 3L Sommario Registro Contabilità
- CSG_3 A30 3L Registro Contabilità
- CSG_3 A31 3L Libretto delle Misure n°1
- CSG_3 A32 3L Libretto delle Misure n°2
- CSG_3 A33 3L Relazione Acc. Stato Finale
- CSG_3-A34 3L Relazione di Collaudo
- CSG_3-A35 3L Collaudo e Resoconto Lavori
- CSG_3-A36 3L Comunicazione Provveditorato
- CSG_3-A37 3L Approvazione Revisione Prezzi
- CSG_3-A38 3L Certificato Saldo Lavori

B) ELABORATI FORNITI DAL COMUNE

Grafici

- CSG_3-B01 Pianta piano seminterrato
- CSG_3-B02 Pianta piano rialzato
- CSG_3-B03 Pianta primo piano
- CSG_3-B04 Sezione AA
- CSG_3-B05 Sezione BB
- CSG_3-B06 Prospetto principale

C) DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

- CSG_03 - C01 Documentazione fotografica
- CSG_03 - C02 Indicazione dei punti di scatto e dei dissesti

2^A FASE – VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA – ELABORAZIONE DATI RACCOLTI

Il lavoro sviluppato nelle attività della 2ª fase ha prodotto i seguenti elaborati:

- RELAZIONE SECONDA FASE – VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITA' SISMICA

Allegati:

D) DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLE PROVE

- D01- documentazione fotografica delle indagini

E) GRAFICI

- E01-ricostruzione dello schema strutturale
  Carpenteria primo impalcato con indicazione delle indagini
- E02-ricostruzione dello schema strutturale
  Carpenteria secondo impalcato con indicazione delle indagini
- E03-ricostruzione dello schema strutturale
  Carpenteria terzo impalcato con indicazione delle indagini
- E04-ricostruzione dello schema strutturale

Va evidenziato che il reperimento di nuovo materiale relativo ai progetti originari e l'approfondimento delle indagini ha permesso e reso necessaria una rivisitazione delle attività relative alle seconda fase e una revisione degli elaborati prodotti e già consegnati all'ente committente.
Si è pertanto elaborata, per tutti e sette gli edifici scolastici, una nuova relazione di seconda fase, modificata nel titolo, che sostituisce integralmente quanto già fornito da questo RTP.
Ugualmente vengono riprodotti e forniti ad integrale sostituzione tutti gli elaborati già consegnati nella seconda fase e che di seguito si elencano.

3^A FASE – SINTERIZZAZIONE DEI RISULTATI

- RELAZIONE TERZA FASE – SINTETIZZAZIONE DEI DATI.
- RELAZIONE SECONDA FASE – VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITA' SISMICA

D) ALLEGATO D – documentazione fotografica delle indagini

- D01- documentazione fotografica delle indagini

E) ALLEGATO E – disegni strutturali

- E01-carpenteria 1° impalcato
- E02-carpenteria 2° impalcato
- E03-carpenteria 3° impalcato
- E04-carpenteria 4° impalcato
- E05-sezioni strutturale A-A e B-B

F) ALLEGATO F – tabulati di calcolo

- F01-tabulato di calcolo scuola
- F02-tabulato di calcolo Palestra

G) ALLEGATO G – analisi dei risultati delle prove

- G01-analisi dei risultati delle prove

H) ALLEGATO H – rapporti delle prove

- H01-prove non distruttive
- H02-martinetti

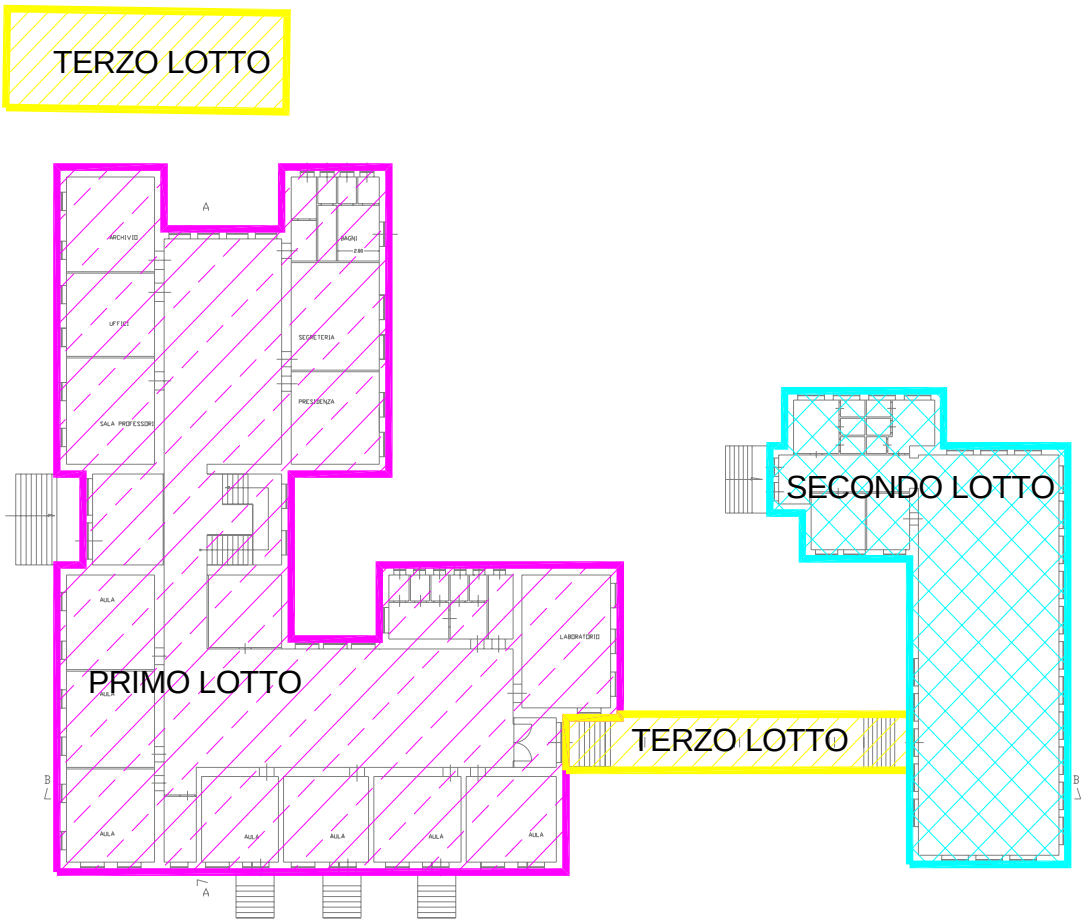
Raggruppamento **T**emporaneo di **P**rofessionisti
ing. Michele Brigante (Capogruppo), ing. Pietro Barbarito, arch. Massimo Coraggio, ing. Francesco Vitale
Sede: Lungomare Colombo 103 – 84129 – SALERNO – tel /fax 089 725113

La presente relazione conclude le attività del R.T.P.

3. FASE 3 – SINTERIZZAZIONE DEI RISULTATI

3.1. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO.

L'edificio, schematicamente riportato nella figura seguente, è descritto in dettaglio nei punti 1.4 – 1.4.1 – 1.4.2 della relazione preliminare che vengono integralmente richiamati nella presente relazione di sintesi.



Le tavole di rappresentazione grafica dell'edificio sia dal lato architettonico che strutturale sono:

- B01 Pianta piano seminterrato
- B02 Pianta piano rialzato
- B03 Pianta primo piano
- B04 Sezione AA
- B05 Sezione BB
- B06 Prospetto principale

- E01-carpenteria 1° impalcato
- E02-carpenteria 2° impalcato
- E03-carpenteria 3° impalcato
- E04-carpenteria 4° impalcato
- E05-sezioni strutturale A-A e B-B

Di seguito si riportano alcuni prospetti di riepilogo resi in maniera sinottica per comodità di consultazione.

Dati generali				
1.	**Periodo di costruzione**			1963-1964
2.	**Periodo lavori successivi**			1966-1971
3.	**Destinazione d'uso originaria**	Edificio scolastico		
4.	**Destinazione d'uso attuale**	Edificio scolastico		
5.1	**Numero livelli strutturali I° LOTTO**			2 + 1
5.2	**Numero livelli strutturali II° e III° LOTTO**			1
6.	**Superficie piano [m²] I° LOTTO**	Piano seminterrato (impalcato non strutturale)		252
		Piano rialzato (252 m² sono strutturali)		1227
		Piano primo		1227
		Copertura		1227
	Superficie piano [m²] II° LOTTO	Piano rialzato (impalcato non strutturale)		395
		Copertura		395
	Superficie piano [m²] II° LOTTO	Piano rialzato (impalcato non strutturale)		122
		Copertura		122+85
7.	**Elementi corpi di fabbrica**	Numero di corpi di fabbrica		4
		Presenza dei giunti		Corpi separati
		Caratteristica dei giunti	Ampiezza giunti	
			Sufficienza giunti	
			Efficacia sismica giunto	
8.	**Tipologia strutturale:**	c.a.		X
		Muratura o mista		X
9.	**Tipologia Solaio**	Latero-cementizi con travetti gettati in opera		X
		Latero-cementizi con travetti prefabbricati		
		Latero-cementizi tipo SAP		
		Soletta in c.a.		
		Acciaio e Laterizi		
		Lamiera grecata		
10.	**Tipologia delle fondazioni**	Plinti		
		Travi rovesce		

		Platea	
		Plinti su pali	
		Continua in muratura e cls	X
11.	**Tipologia Murature**	Muratura in pietrame squadrato	
		Mattoni Pieni o Semipieni Artificiali	
		Mattoni Pieni in Pietra Naturale	
		Muratura portante in tufo giallo	X
12.	**Interventi successivi al completamento dell'edificio**	Sopraelevazione e/o ampliamento	Lotti succ.
		Riorganizzazione delle aperture nelle pareti murarie	
		Apertura di vani nelle pareti murarie portanti	
		Sostituzione solai	
		Miglioramento	
		Adeguamento sismico	
		Riattazione	

Principali aspetti strutturali			
1.	**Superficie piano [m²] I° LOTTO**	Configurazione in pianta compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di massa e rigidezza	
		Rapporto tra i lati di un rettangolo in cui l'edificio risulta inscritto inferiore a 4	
		Eventuali rientri o sporgenze non superiori al 25% della dimensione totale dell'edificio nella direzione del rientro o della sporgenza	
		Solai infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali	X
	Superficie piano [m²] II° LOTTO	Configurazione in pianta compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di massa e rigidezza	
		Rapporto tra i lati di un rettangolo in cui l'edificio risulta inscritto inferiore a 4	
		Eventuali rientri o sporgenze non superiori al 25% della dimensione totale dell'edificio nella direzione del rientro o della sporgenza	
		Solai infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali	X
	Superficie piano [m²] III° LOTTO	Configurazione in pianta compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di massa e rigidezza	X
		Rapporto tra i lati di un rettangolo in cui l'edificio risulta inscritto inferiore a 4	X
		Eventuali rientri o sporgenze non superiori al 25% della dimensione totale dell'edificio nella direzione del rientro o della sporgenza	X
		Solai infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali	X
2.	**Regolarità in altezza**	Sistemi resistenti verticali estesi per tutta l'altezza dell'edificio	X

	I° LOTTO	Massa e rigidezza costanti o riduzioni graduali (<20% tra i piani) dalla base alla cima	X
		Restringimenti ai piani superiori minore del 30% rispetto al primo piano e minore del 10% rispetto al piano immediatamente sottostante	X
	Regolarità in altezza II° LOTTO	Sistemi resistenti verticali estesi per tutta l'altezza dell'edificio	X
		Massa e rigidezza costanti o riduzioni graduali (<20% tra i piani) dalla base alla cima	X
		Restringimenti ai piani superiori minore del 30% rispetto al primo piano e minore del 10% rispetto al piano immediatamente sottostante	X
	Regolarità in altezza III° LOTTO	Sistemi resistenti verticali estesi per tutta l'altezza dell'edificio	X
		Massa e rigidezza costanti o riduzioni graduali (<20% tra i piani) dalla base alla cima	X
		Restringimenti ai piani superiori minore del 30% rispetto al primo piano e minore del 10% rispetto al piano immediatamente sottostante	X
3.	**Possibili difetti nei particolari costruttivi**	Eccentricità travi-pilastro	
		Eccentricità pilastro-pilastro	
		Presenza di elementi verticali portanti in falso	
		Presenza di pilastri tozzi	
		Collegamento tra le pareti in muratura	X
		Collegamento tra orizzontamenti e pareti murarie	X
		Altro	
4.	**Organizzazione strutturale**	Presenza di controventi verticali efficaci in entrambe le direzioni	
		Presenza di nuclei, pareti o corpi scala in posizione eccentrica rispetto alla distribuzione delle masse e delle rigidezze in pianta	
		Presenza di elementi prefabbricati	
		Strutture orizzontali spingenti – Volte	
		Strutture orizzontali spingenti – Capriate	
		Strutture orizzontali spingenti – Altro	
		Eccentricità delle pareti esterne al primo livello rispetto alla geometria delle masse	
		Pareti del piano interrato con funzioni anche di contenimento del terreno	
		Presenza di strutture esterne spingenti	

3.2. RILIEVO FOTOGRAFICO DELL'EDIFICIO.

Nel corso dei sopralluoghi è stato elaborato un corposo rilievo fotografico dell'edificio comprendente foto dei prospetti, di elementi interni ed esterni significativi, di quadri fessurativi e di degrado della struttura, dei saggi effettuati, etc. Tutto il rilievo fotografico effettuato è stato poi ubicato in pianta con l'indicazione dei punti di ripresa. Gli elaborati relativi al rilievo fotografico dell'edificio, dei quadri fessurativi e delle zone degradate della struttura sono:

- C01 Documentazione fotografica
- C02 Indicazione dei punti di scatto e dei dissesti

La documentazione fotografica delle indagini è riportata nell'elaborato

- D01- documentazione fotografica delle indagini

Ed individuati in pianta negli elaborati

- E01-carpenteria 1° impalcato
- E02-carpenteria 2° impalcato
- E03-carpenteria 3° impalcato
- E04-carpenteria 4° impalcato
- E05-sezioni strutturale A-A e B-B

Le schede che seguono riassumono il rilievo dei dissesti e indicano eventuali condizioni di pericolo strutturali

Elementi strutturali					
	1.	Fuori piombo costruttivi		**FP**	no
	2.	Corrosione delle armature		**CA**	X
	3.	Espulsione copriferri		**EC**	no
	4.	Nidi di ghiaia		**NG**	no
	5.	Lesioni da ritiro nel c.a.		**LR**	
	6.	Presenza di lesioni verticali nelle murature portanti		**LV**	limitat
	7.	Schiacciamenti		**SC**	no
	8.	Fessurazioni a taglio/flessione		**FT**	Limit.
	9.	Marcata inflessione degli orizzontamenti		**IO**	
	10.	Degrado delle malte e/o degli inerti costituenti la muratura		**DM**	Limit.
	11.	Spanciamenti nelle pareti murarie		**SP**	no
	12.	Cedimenti fondali		**CF**	no
	13.	Danni dovuti a sismi precedenti o ad azioni accidentali		**DP**	no
	14.	Lesioni parallele ai travetti del solaio		**/ /TR**	X
Elementi non strutturali					
	15.	Infiltrazioni		**IN**	
	16.	Umidità		**UM**	X
	17.	Fessurazioni	Tompagni esterni	**FET**	
			Pareti divisorie	**FEI**	X

			Muratura Portante	**FEMP**	X
	18.	Imperfetta chiusura degli infissi e delle porte		**CP**	
	19.	Distacco		**DT**	X

Condizioni di pericolo strutturale	
Schiacciamenti elementi strutturali verticali	Limit.
Marcata inflessione degli orizzontamenti	Limit.
Spanciamenti delle pareti murarie	NO
Tassi di lavoro degli elementi verticali elevati	Limit.
Cedimenti differenziali considerevoli	NO
Fuori piombo considerevoli	NO
Carenza del controvento verticale	SI
Possibili crolli di elementi o parti di elementi strutturali e non strutturali	Limit.
Altro	

Come riassunto dalle tabelle precedenti, sono stati rilevati alcuni fattori di particolare criticità.

In particolare vanno segnalate:

palestra: carenza del controvento trasversale; tipologia del solaio con possibilità di limitati distacchi di intonaci e, persistendo il degrado dei materiali, anche il distacco di limitate zone strutturali; scarichi concentrati elevati, senza adeguata struttura di ripartizione, in corrispondenza dell'appoggio delle travi di copertura sulla sottostante muratura;

corpo aule: La carenza del controvento trasversale va segnalata anche per il corpo aule dove sono rilevabili alcune lesioni sulle pareti murarie; negli atri sono evidenti grosse travi che poggiano direttamente sulle murature determinando scarichi concentrati rilevanti e non adeguatamente ripartiti.

Vanno inoltre evidenziate le luci di alcuni solai che presenta una deformabilità elevata da considerare adeguatamente nei successivi interventi sulla struttura.

Dalle analisi effettuate e dalle elaborazioni numeriche risulta evidente che i particolari costruttivi, i collegamenti tra le murature, la ripartizione dei carichi sulle murature, l'eccessiva dimensione di murature libere nel piano ortogonale rappresentano gli elementi di maggiore criticità,

3.3. STORIA TECNICO – AMMINISTRATIVA DELL'EDIFICIO.

Nei punti 1.1 – 1.2 della relazione preliminare è riportata in forma completa la storia tecnico amministrativa dell'edificio che viene integralmente richiamata ed i cui elaborati sono:

- CSG_3-A01 1L Contratto d'Appalto
- CSG_3-A02 1L Richiesta Collaudo
- CSG_3-A03 1L Computo Metrico
- CSG_3-A04 1L Stato Finale
- CSG_3-A05 1L Raccomandata al G.C.
- CSG_3-A06 1L Collaudo in Corso d'Opera
- CSG_3-A07 2L Capitolato Speciale d'Appalto
- CSG_3-A08 2L Computo Metrico
- CSG_3 A09 2L Verbale di Pesatura
- CSG_3 A10 2L Invito a licitazione privata
- CSG_3-A11 2L Verbale Consegna
- CSG_3-A12 2L Registro Contabilità
- CSG_3-A13 2L Calcolo solaio
- CSG_3-A14 L Prova di Carico
- CSG_3-A15 2L Sospensione Lavori
- CSG_3-A16 2L Ripresa Lavori
- CSG_3-A17 2L Ultimazione Lavori
- CSG_3-A18 2L Libretto Misure
- CSG_3-A19 2L Relazione
- CSG_3-A20 2L Dichiarazione crediti Impresa
- CSG_3-A21 2L Dichiarazione avvisi opponendum
- CSG_3-A22 2L Collaudo
- CSG_3-A23 2L Collaudo
- CSG_3-A24 3L Capitolato Speciale d'Appalto
- CSG_3-A25 L3 Verbale Pesatura
- CSG_3 A26 L3 Computo Metrico
- CSG_3 A27 3L Relazione Tecnica
- CSG_3 A28_delibera giunta
- CSG_3 A29 3L Sommario Registro Contabilità
- CSG_3 A30 3L Registro Contabilità
- CSG_3 A31 3L Libretto delle Misure n°1
- CSG_3 A32 3L Libretto delle Misure n°2
- CSG_3 A33 3L Relazione Acc. Stato Finale
- CSG_3-A34 3L Relazione di Collaudo
- CSG_3-A35 3L Collaudo e Resoconto Lavori
- CSG_3-A36 3L Comunicazione Provveditorato
- CSG_3-A37 3L Approvazione Revisione Prezzi
- CSG_3-A38 3L Certificato Saldo Lavori
- CSG_3-B01 Pianta piano seminterrato
- CSG_3-B02 Pianta piano rialzato
- CSG_3-B03 Pianta primo piano
- CSG_3-B04 Sezione AA
- CSG_3-B05 Sezione BB
- CSG_3-B06 Prospetto principale

Sinteticamente i dati relativi alla storia tecnico amministrativa dell'edificio possono essere così riassunti:

- Epoca della progettazione 1960
- Inizio dei lavori 1963
- ultimazione dei lavori 1964
- comune sismico all'epoca della progettazione no
- progetto architettonico non disponibile
- progetto strutturale non disponibile
- varianti in corso d'opera non disponibile
- documenti di contabilità alcuni
- certificati di prova sui materiali non disponibili
- relazione e certificato di collaudo non completi
- foto delle fasi costruttive e dettagli strutturali non disponibili
- interventi successivi alla costruzione si - non disponibili
- danni e/o interventi dovuti a eventi sismici non segnalati

3.4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.

Il piano di prove è stato definito al punto 1.5 della relazione preliminare con due tavole (P1 e P2) indicative dei punti e delle aree di prova.

Nella relazione della seconda fase sono illustrati il piano di prova eseguito, i criteri adottati per la scelta delle prove e per l'interpretazione dei risultati delle stesse.

Gli elaborati con riportati i risultati delle prove sono:

- G01-analisi dei risultati delle prove

Mentre i rapporti delle prove sono:

- H01-prove non distruttive
- H02-martinetti

Si riporta la sintesi delle conclusioni alle quali si è pervenuti a valle delle prove:

muratura

Tipologia della muratura		f_m (N/cm2)	τ_0 (N/cm2)	E (N/mm2)	G (N/mm2)	W (KN/m3)
		Min/max	Min/max	Min/max	Min/max	
Muratura	tufo giallo	95	4,8	700	120	16.8
	mattoni pieni	145	7,25	1500	250	18

calcestruzzo

i valori di resistenza riscontrati per gli elementi in calcestruzzo risultano sufficientemente omogenei. E' possibile pertanto assegnare una resistenza di riferimento cubica per il calcestruzzo pari a **14-16 N/mm^2**

3.5. METODO DI ANALISI E MODELLO ADOTTATO

Le verifiche sono state effettuate mediante l'utilizzo di procedure automatiche sviluppate dallo scrivente RTP e testate in numerose applicazioni. I risultati sono poi stati confrontati con quelli evidenziati dall'utilizzo della procedura ideata e realizzata dal prof. Mauro Dolce e ing. Claudio Moroni, Versione beta 6_7VM e sviluppata nell'ambito del progetto SAVE del INGV – GNDT riscontrandoli confrontabili.

La vulnerabilità viene riferita alla condizione limite di operatività (DL) e alla condizione di collasso incipiente (DS). La vulnerabilità, pertanto, viene intesa come stima dell'intensità del terremoto per la quale l'edificio raggiunge le due condizioni dette. La metodologia utilizzata è basata su di un modello di calcolo semplificato (analisi piano per piano) che risulta commisurato al livello di conoscenza della struttura reale. La procedura viene applicata inserendo i fattori di confidenza, così come definiti nell'OPCM 3274, ottenendo pertanto una valutazione cautelativo della reale vulnerabilità e del rischio sismico dell'edificio in esame.

Si ipotizza inoltre un buon collegamento fra pareti e solai ed una adeguata rigidezza nel piano degli orizzontamenti stessi tali da determinare, al fine del calcolo della vulnerabilità sismica, unicamente meccanismi di collasso per azioni nel piano. Le ipotesi operate vanno ovviamente verificate caso per caso.

Il modello di calcolo considera le modalità di plasticizzazione e rottura per taglio e/o per pressoflessione dei maschi murari sollecitati nel proprio piano, determinando il taglio complessivo portato dalla struttura. La resistenza all'azione orizzontale del maschio murario i-esimo, al j-esimo piano, nella direzione dell'analisi, sollecitato nel proprio piano, viene valutata considerando il valor medio della sua resistenza unitaria a taglio, secondo la formulazione di Turnsek-Cacovic. La formula originaria esprime bene la resistenza di un maschio murario quando la rottura avviene per taglio, mentre ne fornisce una sovrastima quando il maschio murario è snello e soggetto ad una tensione di compressione bassa, a causa del sopraggiungere della crisi per flessione, prima che si determini la crisi per taglio. Per tener conto di questa eventualità, si applica un fattore riduttivo della resistenza specifica tangenziale [M. Dolce, 1991], funzione della snellezza e della tensione di compressione media.

La resistenza complessiva in ciascuna direzione è ottenuta sommando i contributi dei singoli maschi murari del livello in esame sollecitati parallelamente. La rigidezza dei singoli maschi murari viene valutata tenendo conto della deformabilità a taglio e la deformabilità a flessione. Nella relazione della seconda fase sono descritti tutti gli elementi di input per la descrizione del modello e per l'esecuzione delle verifiche di vulnerabilità.

Gli elaborati con la ricostruzione dello schema strutturale sono:

- E01-carpenteria 1° impalcato
- E02-carpenteria 2° impalcato
- E03-carpenteria 3° impalcato
- E04-carpenteria 4° impalcato
- E05-sezioni strutturale A-A e B-B

3.6. VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ E DEL RISCHIO SISMICO

Nella relazione relativa alla seconda fase sono descritte le verifiche di vulnerabilità effettuate.

I tabulati di calcolo sono riportati negli elaborati:

- F01-tabulato di calcolo scuola
- F02-tabulato di calcolo palestra

Si riportano nel seguito una serie di tabelle di sintesi dei risultati ottenuti, disarticolate per corpi di fabbrica, nelle quali si riportano i valori fondamentali richiesti e si rimanda ai tabulati sopra richiamati per una completa analisi.

EDIFICIO SCOLASTICO

$PGA_{10\%}$ = 0.1332g PGA_{DS} = 0.116g	$PGA_{50\%}$ = 0.0646g PGA_{DL} = 0.084g
$\alpha_u = PGA_{DS} / PGA_{10\%}$ = **0,871**	$\alpha_e = PGA_{DL} / PGA_{50\%}$ = **1,300**

PALESTRA

$PGA_{10\%}$ = 0.1332g PGA_{DS} = 0.090g	$PGA_{50\%}$ = 0.0646g PGA_{DL} = 0.056g
$\alpha_u = PGA_{DS} / PGA_{10\%}$ = **0,676**	$\alpha_e = PGA_{DL} / PGA_{50\%}$ = **0,867**

3.7. GIUDIZIO QUALITATIVO SULLA VALUTAZIONE DI VULNERABILITÀ

Si riporta una scheda di sintesi sulle condizioni statiche dell'edificio.

a) giudizio sulle condizioni statiche attuali	**Complessivamente accettabili** ed in linea con la tipologia costruttiva e l'epoca di realizzazione, **per quanto riguarda il corpo scuola**, **mentre le condizioni appaiono sensibilmente diverse per l'annessa palestra**. La scuola è composta da un edificio di due piani in muratura, mentre la palestra è un corpo a parte in c.a. Quest'ultima, come tutte le palestre di uguali tipologie, presenta l'inconveniente di un rapporto di forma negativo, rispetto alle norme tecniche, con altezza elevata in relazione agli organismi resistenti. L'edificio scolastico, invece, presenta una morfologia strutturale più favorevole, con accettabili condizioni e tassi di lavoro delle strutture. In entrambi i casi le strutture, realizzate con criteri non sismici, consentono una buona identificazione che hanno fornito risultati sicuramente attendibili.
b) rilievo di danni o fenomeni di dissesto	Non vi sono danni connessi con pregressi fenomeni sismici. Non sono stati rilevati fenomeni di degrado significativi, se non una irregolarità nell'area del pavimento del piano terra, che presenta un avvallamento ed una discontinuità dovuta alla presenza di un piccolo locale interrato (in una zona limitata) rispetto alla rimanente area realizzata su vespaio.
c) vulnerabilità sismica	**Bassa per la scuola**, **alta per la palestra**
d) agibilità della scuola	**SI per la scuola**. Per quanto riguarda la palestra è consigliabile una limitazione dell'impiego destinandola ad attività che prevedano un numero ridotto di presenze, per tempi brevi (una scolaresca per volta), evitando l'uso per riunioni, manifestazioni o impiego intensivo della struttura, in maniera la limitare statisticamente la permanenza di persone in numero elevato nell'interno dell'edificio.
e)necessità di indagini e prove o approfondimenti per interventi di miglioramento	SI – solo per la palestra
f) NOTE	Si sottolinea l'attenzione alla riduzione e limitazione all'uso della palestra.

3.8. ALLEGATI

- RELAZIONE SECONDA FASE – VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITA' SISMICA

D) ALLEGATO D – documentazione fotografica delle indagini

- D01- documentazione fotografica delle indagini

E) ALLEGATO E – disegni strutturali

- E01-carpenteria 1° impalcato
- E02-carpenteria 2° impalcato
- E03-carpenteria 3° impalcato
- E04-carpenteria 4° impalcato
- E05-sezioni strutturale A-A e B-B

F) ALLEGATO F – tabulati di calcolo

- F01-tabulato di calcolo scuola
- F02-tabulato di calcolo Palestra

G) ALLEGATO G – analisi dei risultati delle prove

- G01-analisi dei risultati delle prove

H) ALLEGATO H – rapporti delle prove

- H01-prove non distruttive
- H02-martinetti