



**PROVINCIA
DI REGGIO EMILIA**

Servizio Unità Speciale per l'Edilizia Scolastica e la Sismica

**Messa in sicurezza miglioramento sismico
Istituto Mandela
sede di Via Morandi
Castelnovo né Monti**

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica

Il Dirigente del Servizio Unità Speciale per l'Edilizia scolastica e la Sismica Dott. Ing Daniele Pecorini				Il Progettista Arch. Giuseppe Ditaranto			
Il Responsabile Unico del Procedimento Arch. Giuseppe Ditaranto				Collaboratore alla progettazione			
REVISIONE				Redatto		Verificato o Validato	
Revis.	Data Revis.	Descrizione modifiche		Data	Nome	Data	Nome
All. n°	Data progetto:	N° P.E.G.		Nome File			

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA.....	3
PREMESSA.....	3
Finalità ed obiettivi del Progetto di Fattibilità.....	3
1.1 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	4
1.1.1 Inquadramento territoriale e urbanistico	4
1.1.2 Verifica della conformità urbanistica: pianificazione comunale e provinciale.....	8
1.2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	12
1.2.1 Caratteristiche e finalità dell’opera.....	12
1.2.2 DESCRIZIONE DEL CONTESTO	12
1.2.3 QUALITÀ DEI MATERIALI	13
1.2.4 SINTESI DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE	13
1.2.5 Conclusioni	14
2. QUADRO TECNICO ECONOMICO	15
3. PRIME INDICAZIONI E PRESCRIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DELLA SICUREZZA - CANTIERIZZAZIONE E FASI DI ATTUAZIONE	16
3.1 Progetto ed organizzazione di cantiere	16
3.2 Organizzazione dell’emergenza dovuta al cantiere.....	17
3.3 Valutazione dei rischi	17
3.4 Misure preventive protettive	18
4 CONCLUSIONI.....	20
5 ALLEGATI GRAFICI	20

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

PREMESSA

Finalità ed obiettivi del Progetto di Fattibilità

Lo studio si pone come obiettivo quello di dare risposta ai seguenti punti:

- *lo studio sui prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio;*
- *la illustrazione delle ragioni della scelta della soluzione progettuale prescelta;*
- *la stima dei costi da inserire nei piani finanziari dei lavori;*

La risposta che il presente progetto di fattibilità fornisce a tali richieste è articolata su due livelli di indagine, che corrispondono ai due “quadri di riferimento“ utilizzati ed utilizzabili anche per organizzare ed articolare studi di maggiore complessità:

- Quadro di riferimento programmatico
- Quadro di riferimento progettuale
- Quadro economico

Con tale strategia operativa si intende procedere in linea con gli approcci metodologici propri di procedure di valutazione ambientale di livello superiore ai fini di stabilire una maggiore e migliore interconnessione con tali procedure e garantire, nell'ambito di queste ultime, le “*informazioni necessarie allo svolgimento della fase di selezione preliminare dei contenuti dello studio di impatto ambientale*”, così come recita il comma 2 dell'art. 21 del D.P.R. n° 554/99.

Più in particolare i “quadri di riferimento” sono stati così organizzati e sotto-articolati:

- **Quadro di riferimento programmatico**, riportante gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale, con particolare riferimento a:
 - **Inquadramento territoriale e urbanistico**
 - **Verifica della conformità urbanistica: pianificazione comunale e provinciale**
- **Quadro di riferimento progettuale**, descrittivo del progetto e delle soluzioni adottate per la sua realizzazione, con particolare riferimento a:
 - **Caratteristiche e finalità dell'opera**
 - **Linee principali d'intervento attraverso la descrizione del contesto, lo studio dei materiali e la sintesi delle ricerche**

Il presente studio si fonda sul lavoro redatto dall'Ing Spadaccini Verifiche tecniche e valutazione dei livelli di rischio su edifici compresi nel programma ex art. 2 comma 2 OPCM 3362/2004 e s.m.i. -Annualità 2005 -D.G.R n. 936 del 23/6/2008: I.P.S.I.A. Lombardini e I.P.S.S.T. Don Zefferino Iodi

1.1 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1.1.1 Inquadramento territoriale e urbanistico

Oggetto della presente relazione è il miglioramento sismico dell'edificio scolastico sede dell'istituto di istruzione superiore "Mandela" sito in via Morandi, 4 nel Comune di Castelnovo ne'Monti (provincia di Reggio Emilia), classificato in zona sismica 2.

La costruzione risale agli anni tra il 1959 e il 1962 a Castelnovo Ne' Monti e fa parte di un complesso scolastico più ampio.

Latitudine: 44,43170

Longitudine: 10,401156



Individuazione dell'istituto nel capoluogo



Prospetto Sud



Prospetto Est



Prospetto Nord



Prospetto Ovest



Figura 1.1: Veduta d'insieme del complesso scolastico

Distribuzione degli edifici nell'area.

Il primo impianto del complesso è stato costruito dalla allora Bonifica Tresinaro Secchia che con mezzi propri edificò negli anni compresi tra il 1959-1962 una serie di edifici disposti a ferro di cavallo disposti sui lati sud, nord ed ovest: il blocco 1, dove trova ubicazione l'ingresso principale e la segreteria, il blocco 2 destinato a reparto di lavorazione macchine utensili, il blocco 3 destinato in parte a laboratori ed in parte ad aule.

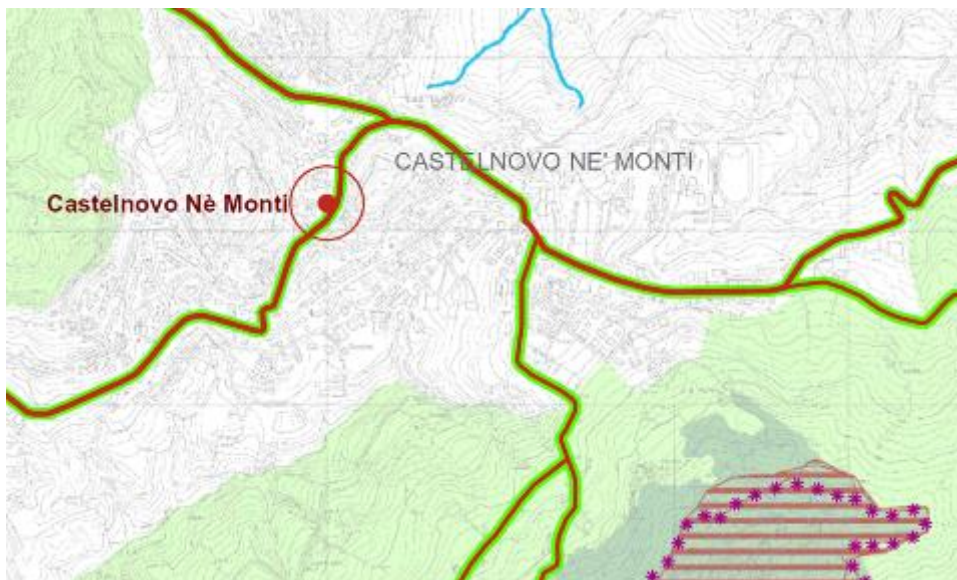
I citati edifici sono stati oggetto di compravendita ed in corso di acquisizione da parte della Provincia di Reggio Emilia.

Nel 1980, la Bonifica Tresinaro Secchia realizzò un quarto edificio sul lato est, blocco 4, da destinarsi ad attività didattica (edificio ad oggi di proprietà comunale).

1.1.2 Verifica della conformità urbanistica: pianificazione comunale e provinciale

Le opere in oggetto non sono in contrasto con gli strumenti urbanistici Provinciali e Comunali: come si evince dalla cartografia a seguire

CARTOGRAFIA PROVINCIALE



Carta P5a_218SO Zone sistemi ed elementi della tutela paesistica



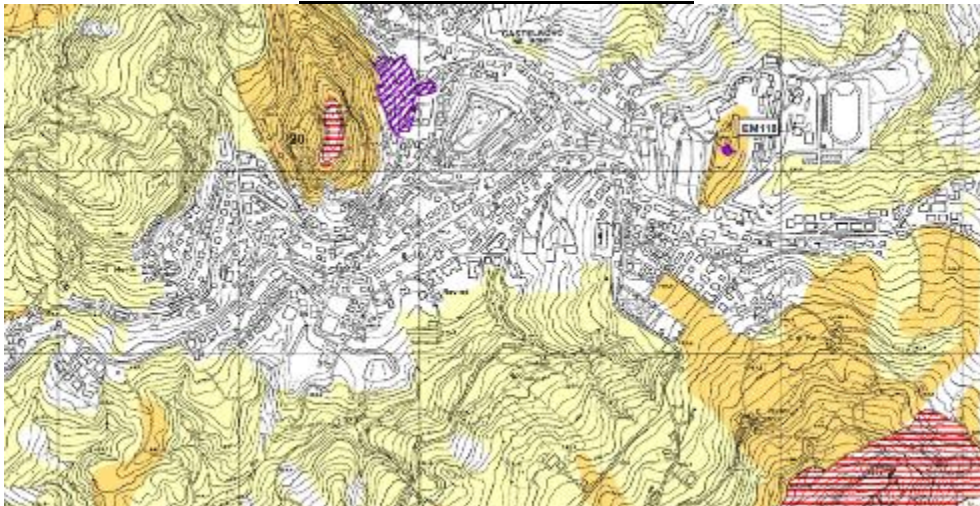
TAV3a Sud : Sistema insediativo

Legenda (stralcio)

spazi e attrezzature di interesse pubblico di rilevanza sovracomunale esistenti o previste

- C** esercizi cinematografici
- A** attrezzature civiche e amministrative
- M** attrezzature per la protezione civile e la pubblica sicurezza
- R** attrezzature per il tempo libero
- H** attrezzature sanitarie e socio assistenziali
- B** attrezzature per l'istruzione e la formazione
- altre attrezzature
- ambito del centro storico della città di Reggio Emilia

CARTOGRAFIA COMUNALE

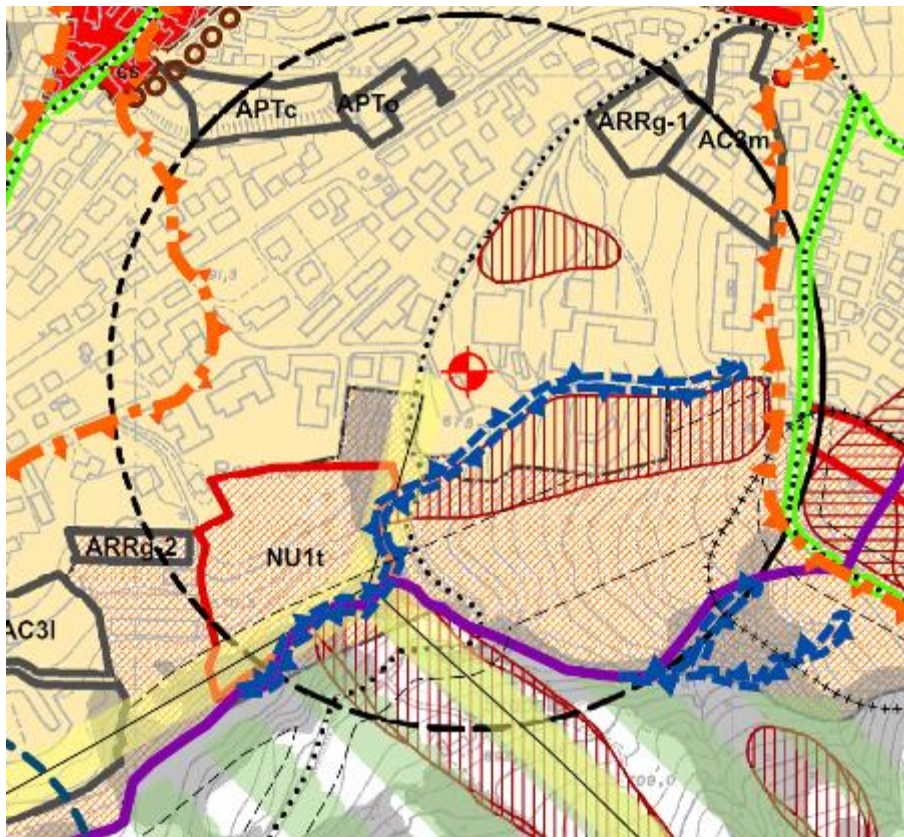


Variante_4_PSC_TAV_P2.TER_SUD tutela delle potenzialità archeologiche del territorio

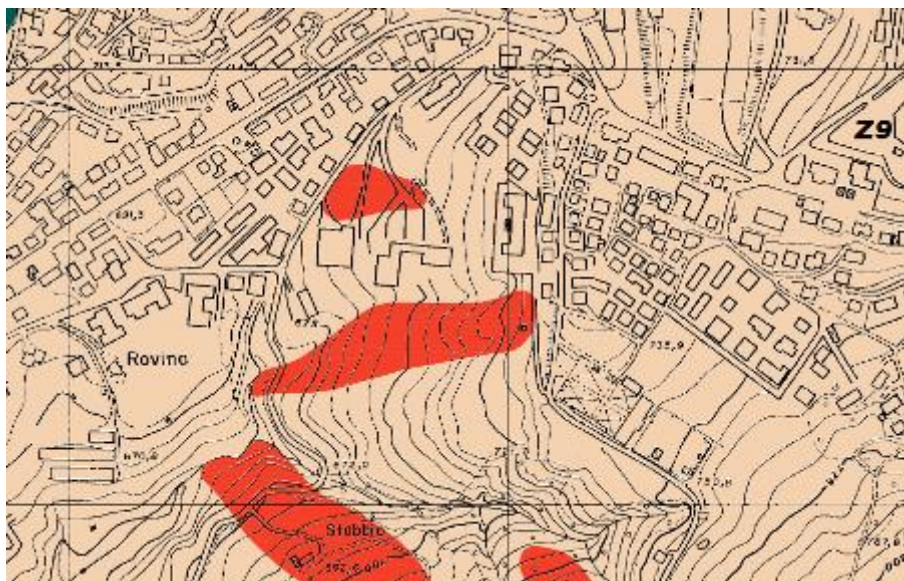
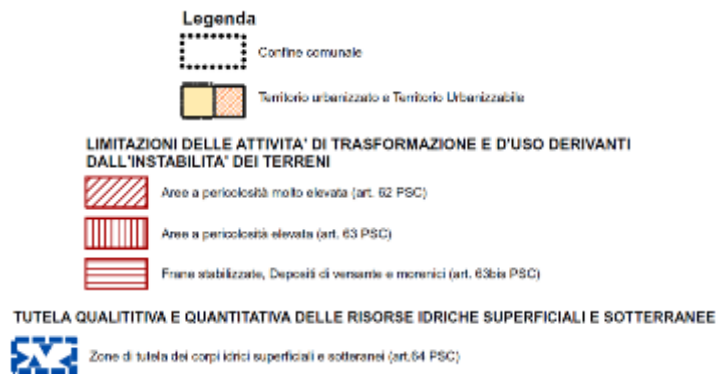
La zona oggetto di interesse è priva di vincoli



Variante_4_PSC_Tavola_P1e: Pianificazione del Territorio



Variante_4_PSC_Tavola_P2e_vincoli: Territorio urbanizzato



Variante_4_PSC_Tavola_P6_Carta_microzonazione_sismica_Sud

ZONA 9



Litostratigrafia: Aree caratterizzate da substrato geologico costituito da alternanze tra livelli lapidei e livelli pellici ($V_s \text{ sub} > 800 \text{ m/s}$) e/o coesivo sovraconsolidato ($V_s \text{ sub} > 800 \text{ m/s}$) costituito da mame. La profondità è variabile e compresa tra 10-25 m dal piano campagna e copertura argillosa limosa prevalente. Presenza di amplificazione topografica (pendenze medie di circa 23°) presso l'abitato di Rivolvecchio.
Tipo di amplificazione: litostratigrafica e topografica (solo abitato di Rivolvecchio); sono attese amplificazioni del moto sismico per effetto dell'assetto litostratigrafico e morfologico locale.
Studi: zone dove sono ritenuti sufficienti approfondimenti di II livello e, laddove presenti, devono essere valutati gli effetti della topografia.

ZONA FRT



Litostratigrafia: corpi di frana quiescenti (deposito gravitativo senza evidenze di movimenti in atto o recenti ma con possibilità di riattivazione) e/o attivi, costituiti da litotipi eterogenei, più o meno caotici. Si tratta di depositi di frana per lo più di tipo complesso, risultato di più tipi di movimento sovrapposti nello spazio e nel tempo (tipicamente scorrimenti/colamenti). La tessitura prevalente risulta costituita da una matrice pellica e/o pellico-sabbiosa che include clasti di dimensioni variabili. I materiali coinvolti sono per lo più coesivi.

Tipo di instabilità atteso: instabilità di versante, con possibilità di riattivazione quasi sempre parziale del corpo franoso.

Tipo di amplificazione: gli effetti attesi e predominanti, oltre ai fenomeni di amplificazione litostratigrafica, sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio.

Studi: Oltre che alla stima dei fattori di amplificazione litostratigrafica e topografica, sono richiesti approfondimenti di terzo livello, che andranno estesi in opportuno intorno di potenziale influenza geodinamica.

Rilievo geologico approfondito, geometria del pendio, perimetrazione dell'area in frana, identificazione dei volumi potenzialmente instabili in condizioni sismiche, cinematiso di frana e forma dell'area di superficie di potenziale scorrimento.

Indagini geotecniche in sito e in laboratorio per caratterizzazione geotecnica dei terreni in campo dinamico e valutazione del decadimento della resistenza, regime delle pressioni interstiziali, valutazione dei parametri di resistenza residui.

Eventuale installazione di strumenti per il monitoraggio delle pressioni interstiziali e degli spostamenti.

Analisi del pendio in condizioni statiche, sismiche e post-sismiche.



Variante_4_PSC_Tavola_P6bis_Livelli_approfondimento_Sud: Carta dei livelli di approfondimento

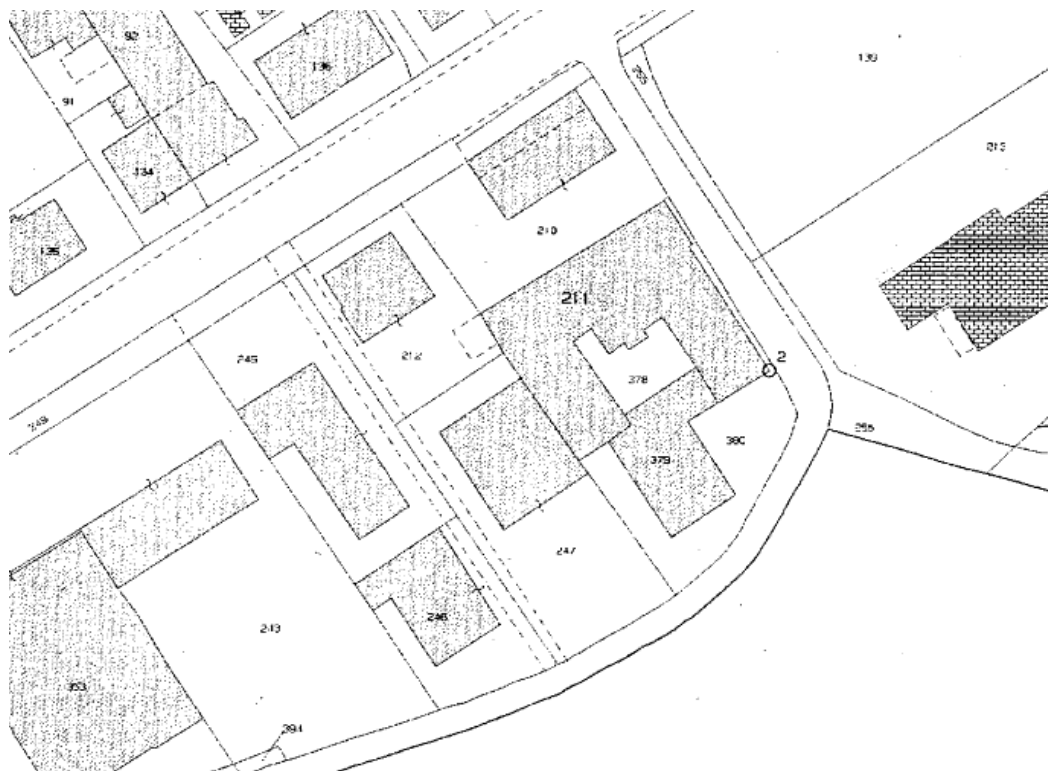
VOCI DI LEGENDA	
LIVELLI DI APPROFONDIMENTO	
	3 Aree soggette ad approfondimenti di III livello
	2 Aree soggette ad approfondimenti di II livello, nel caso le indagini indichino proprietà meccaniche scadenti (categoria sottosuolo S1-S2, DM 14-01-2008) occorre stimare i potenziali cedimenti e densificazione secondo procedure di III livello
	1 Aree soggette a valutazione di V_s30 , qualora $V_s30 > 800 \text{ m/sec}$. approfondimenti di I° livello; nel caso di $V_s30 < 800 \text{ m/sec}$. valutazione del coefficiente di amplificazione per caratteristiche litostratigrafiche: approfondimenti di II° livello
	Aree soggette a valutazione del coefficiente di amplificazione topografico

1.2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1.2.1 Caratteristiche e finalità dell'opera

L'edificio è stato sottoposto nel 2012 a valutazione di vulnerabilità sismica dall'allora proprietario (Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale) in quanto facente parte di una serie di strutture rilevanti ai fini del collasso, per le quali l'amministrazione provinciale ha indirizzato le proprie attività di monitoraggio per la salvaguardia della pubblica utilità.

Si intende oggetto del presente progetto l'edificio individuato nel foglio 38 mappale 211-378-379-380.



1.2.2 DESCRIZIONE DEL CONTESTO

Caratteristiche del sito, geologia, morfologia e idrologia

L'area di sedime del complesso trova corrispondenza su un versante debolmente acclive ritagliato nelle unità del Dominio Ligure, contraddistinto dall'affioramento di formazioni prevalentemente argillose a varia colorazione, contenenti ofioliti ed estesi lembi di flysch calcarei ed arenacei notevolmente tettonizzati (età Creta – Eocene).

I terreni dell'area in esame sono ascrivibili all'unità ANT (Formazione dell'Antognola), costituita da peliti e marne verdognole, sormontati da un orizzonte di copertura detensionato dello spessore pari a 9 ÷ 10 m. La successione delle rocce sedimentarie e dei depositi quaternari affioranti nella zona in analisi è rappresentata negli elaborati a firma del Dott. Geol. Beretti, estensore della indagine di microzonazione e pericolosità sismica.

1.2.3 QUALITÀ DEI MATERIALI

Edificio 1

Costruzione a struttura portante in muratura di blocchi artificiali costituita da un sistema spaziale di maschi e strisce murarie mutuamente collegati tra loro; la copertura è a due falde di tipo ligneo;

Edificio 2

Costruzione a struttura portante di tipo misto costituita da murature d'ambito portanti in blocchi artificiali e da una serie di telai trasversali in conglomerato cementizio armato posti a sostegno della copertura a shed.

Edificio 3

Costruzione a struttura portante di tipo misto costituita da murature d'ambito portanti in blocchi artificiali e da un telaio trasversale in conglomerato cementizio armato limitato al solo primo impalcato. La copertura a shed trova supporto sulle murature d'ambito;

Edificio 4

Costruzione inizialmente concepita a struttura portante in conglomerato cementizio armato realizzata mediante telai variamente disposti rispetto alla pianta dell'edificio. Dall'esito del rilievo geometrico strutturale si è desunta invece una tipologia strutturale di tipo misto costituita dall'assemblamento di telai in conglomerato cementizio armato e murature portanti, disposti apparentemente senza un preciso ordine o criterio con notevoli difformità rispetto agli elaborati esecutivi rintracciati sia di orditura che di disposizione.

Sono stati effettuati i saggi necessari alla qualificazione tipologico-materica degli elementi resistenti (es. tipologia di muratura, relativa tessitura, qualità della malta e dei mattoni, orditure dei solai, etc.) e delle relative connessioni (es. organizzazione degli innesti murari, appoggi dei solai, etc.). Le informazioni relative a questa fase sono state restituite negli elaborati grafici appositamente redatti, evidenziando le informazioni ottenute da indagini dirette e quelle estrapolate mediante interpretazione di queste. Al termine di questa fase, è stato possibile produrre una ricostruzione completa ed adeguata di tutti i meccanismi, il materiale è tutto raccolto nello studio di vulnerabilità citato.

1.2.4 SINTESI DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE

Edificio 1

- Il solaio di sottotetto si presenta privo di soletta collaborante e quindi inadatto a consentire un funzionamento a diaframma e conferire l'opportuna rigidità a tale impalcato ;
- La copertura lignea a capriate appare in alcuni punti degradata a causa delle infiltrazioni . Inoltre è presumibile che l'attuale orditura secondaria non sia idonea a sopportare i carichi neve imposti dalla normativa a causa delle sezioni ridotte. I collegamenti tra gli elementi lignei e tra questi e la struttura risultano molto limitati o del tutto assenti.
- Occorre valutare attentamente il grado di efficacia dei collegamenti tra solai e pareti ;
- In corrispondenza dell'ultimo piano si riscontra una carenza di pareti controventanti lungo l'asse debole, di adeguato spessore.
- Le verifiche sulle strisce (soprafinestra) evidenziano la necessità di interventi volti ad aumentarne le capacità resistenti;
- Si riscontrano alcuni disallineamenti tra le aperture dei paramenti murari aventi funzione portante la cui regolarizzazione può portare a benefici effetti.

Edificio 2

- Le principali problematiche di questa struttura sono fondamentalmente riconducibili ai collegamenti delle strutture a shed di copertura con i telai di appoggio e tra questi e le murature d'ambito. Allo stato attuale permane un ragionevole dubbio che alcune spinte a vuoto, esercitate da

tali manufatti nelle parti terminali del fabbricato, siano affidati completamente alle murature, dando luogo ad azioni sollecitanti fuori dal piano su queste ultime. Si ravvisano inoltre elementi in c.a che scaricano direttamente sulle murature, con notevole concentrazione di carichi.

- A livello fondale i plinti di appoggio dei telai, come risultano dai disegni esecutivi ,paiono privi di cordoli di collegamento, esponendo di fatto il fabbricato, in fase sismica, al possibilità di instaurarsi di spostamenti differenziali del piano di posa, con ovvie conseguenze sulle strutture in elevazione.

Edificio 3

- Le principali problematiche di questa struttura sono del tutto analoghe a quelle del blocco 2 precedentemente citato con l'aggravante della presenza di due piani. In particolare su questa struttura non si sono rinvenuti telai o strutture in c.a. aventi funzioni di supporto agli shed per cui è ipotizzabile una presenza più diffusa di zone murarie soggette ad alte concentrazioni di sforzo e sollecitate fuori dal proprio piano .

- Presenza diffusa di controsoffitti con sistemi di ancoraggio incerti.

Edificio 4

E' la porzione strutturale che ha riservato le maggiori sorprese. L'esame della documentazione (una pratica redatta ai sensi della 1086/71) evidenziava una struttura portante a telai in conglomerato cementizio armato. Le analisi in situ hanno invece denunciato la mancanza di alcuni pilastri e l'inversione di alcune orditure di solaio rispetto al progetto depositato, dando luogo di fatto all'identificazione di un sistema strutturale di tipo misto con murature portanti d'ambito e un telaio centrale in conglomerato cementizio armato.

In particolare, nella struttura in esame (che, si ricorda, rappresenta un edificio esistente progettato con criteri di dimensionamento degli elementi resistenti in c.a. riferibili alle sole azioni verticali statiche), la presenza di telai in c.a. con sezioni ed armature limite rispetto a quelle oggigiorno minime richieste dalle norme, fa sì che anche per piccoli incrementi di sollecitazione dovuti alle combinazioni sismiche, si inneschino crisi anticipate negli elementi in c.a. rispetto a quella complessiva della struttura.

L'Indice di Rischio ottenuto come risultato è figlio pertanto dell'analisi globale che, pur determinato dall'evidente maggior contributo offerto dai setti in muratura nell'assorbire l'azione sismica, evidenzia comunque la presenza di crisi su elementi in c.a. che vanno parallelamente considerate significative ai fini del giudizio sulla prestazione ultima dell'edificio. Pertanto in fase di programmazione degli interventi risulterà, tra le altre cose, prioritaria la correzione dell'innescò di queste crisi di tipo fragile.

- A livello fondale i plinti di appoggio dei telai, come risultano dai disegni esecutivi ,paiono privi di cordoli di collegamento, esponendo di fatto il fabbricato, in fase sismica, al possibilità di instaurarsi di spostamenti differenziali del piano di posa, con ovvie conseguenze sulle strutture in elevazione.

- Il solaio di sottotetto si presenta privo di soletta collaborante e quindi inadatto a consentire un funzionamento a diaframma e conferire l'opportuna rigidità a tale impalcato ;

- La copertura in travetti prefabbricati lamenta l'assenza di collegamenti efficaci tra questi e le strutture portanti .

- Sui cornicioni in c.a. si hanno delle grosse perplessità sulla modalità e sull'efficacia dei collegamenti .

1.2.5 Conclusioni

Le analisi numeriche effettuate, sulla base delle semplificazioni adottate nei modelli tridimensionali impiegati, evidenziano sostanzialmente che il complesso scolastico in oggetto, seppur diversificandosi da un corpo all'altro, presenta valori dei coefficienti di sicurezza relativamente bassi anche in condizioni statiche. Occorre rilevare tuttavia che gli indici di sicurezza minori paiono limitati ad un esiguo numero di elementi resistenti e circoscritto a determinate tipologie strutturali. Il riscontro a tale considerazione viene evidenziato dal numero percentuale di elementi.

Dal punto di vista sismico le criticità evidenziate si amplificano denotando valori dei moltiplicatori di collasso relativamente bassi e attestanti mediamente su valori dello 0.30, il che equivale ad affermare che il complesso è in grado di sostenere una accelerazione del suolo pari al 30% di quella attesa.

Pur nelle more degli esiti di una eventuale analisi di tipo non lineare, che potrebbe portare qualche beneficio in termini di risposta sismica a scapito di una minore capacità di controllo del modello, si può ritenere che le capacità sismiche complessive risultino insufficienti rispetto a quelle richieste dalla vigente normativa.

È stata condotta una valutazione complessiva del comportamento d'insieme sulla scorta di quanto emerso sul comportamento dinamico dei singoli edifici; i risultati evidenziano valori delle accelerazioni sostenibili dello stesso ordine dei singoli edifici pur presentando tuttavia risultati particolarmente dispersi e di difficile controllo vista la complessità strutturale e la relativa modellazione.

Sono state infine condotte analisi cinematiche o dei Meccanismi di Collasso finalizzate allo studio del comportamento sismico degli singoli edifici e finalizzate alla determinazione del calcolo dei moltiplicatori di collasso così da stimare la capacità antisismica dei singoli elementi strutturali e determinare l'eventuale necessità di consolidamento.

Sostanzialmente con l'ipotesi di corpo rigido, viene studiata la stabilità sotto le azioni ribaltanti di origine sismica contrastate dalle azioni stabilizzanti dovute ai carichi verticali ed ai presidi quali catene, tiranti, fasciature in fibre.

Questi presupposti rendono univoci i risultati di quest'analisi, in quanto essa non è affetta dalle incertezze che gravano sui parametri di resistenza e di elasticità attribuibili alle murature.

Gli esiti di tali verifiche mostrano valori dei moltiplicatori di collasso compresi tra 0.28 -0.32 cioè dell'ordine di quelli globali.

Pertanto gli interventi di messa in sicurezza, preceduti dalla risoluzione delle principali criticità evidenziate, non potranno che perseguire le finalità tipiche degli interventi sugli edifici in muratura e consistenti fondamentalmente nel rafforzamento dei vari elementi resistenti, maschi murari e strisce, nonché nel miglioramento dei collegamenti esistenti e di alcuni aspetti di dettaglio delle strutture in c.a..

Si intende quindi perseguire il maggior livello di sicurezza possibile, ponendo come irrinunciabile il livello di miglioramento sismico e puntando a aumentare fino a che sia possibile il coefficiente ζ_E .

2. QUADRO TECNICO ECONOMICO

Il presente quadro economico vuole esser comprensivo dei lavori di miglioramento sismico previsti, delle opere edili e impiantistiche strettamente connesse alla realizzazione di tali opere, degli oneri della sicurezza e delle somme a disposizione dell'amministrazione.

Si riporta di seguito il quadro di stima riepilogativo del lavoro:

a) OPERE IN APPALTO		
Lavori	€	1.160.000,00
Oneri per la sicurezza	€	60.000,00
TOTALE IN APPALTO		€ 1.220.000,00
b) SOMME A DISPOSIZIONE		
Indagini e rilievi	€	20.000,00
Fondo incentivo per funzioni tecniche 2%	€	24.400,00
Spese tecniche (nette di oneri fiscali e C.N.P.A.I)		
<i>Progettazione Esecutiva</i>	€	54.300,00
<i>Somma la fase di progettazione</i>	€	54.300,00
<i>Esecuzione</i>	€	75.600,00
<i>Collaudo Statico</i>	€	14.500,00

Collaudo Tec. Funzionale impianti D.M. 37/08	€	5.300,00	
Collaudo Tecnico Amministrativo	€	11.100,00	
Coordinamento della Sic. In Esecuzione	€	31.000,00	
Somma le			
Spese Tecniche	€	191.800,00	
Allacciamenti	€	5.000,00	
Spese di Pubblicità	€	2.500,00	
Spese Commissione Giudicatrice	€	2.500,00	
Spese Autorità di Vigilanza	€	600,00	
Assicurazione Personale	€	5.000,00	
Accordi bonari (prossimo 15%) e arrotondamenti	€	175.087,27	
Imprevisti (10%) e arrotondamenti	€	116.000,00	
Somma le spese a			
Disposizione	€	306.687,27	
Oneri Fiscali su Lavori (10%)	€	116.000,00	
Oneri Fiscali su Oneri finalizz. Sicurezza (10%)	€	6.000,00	
Oneri Fiscali su Spese Tecniche (22%)	€	42.196,00	
C.N.P.A.I. 4%	€	7.672,00	
Altri oneri Fiscali (accordi bonari imprevisti 10%)	€	29.108,73	
Altri oneri Fiscali (indagini rilievi e allacciam.22%)	€	5.500,00	
Totale generale			€ 1.969.364,00

3. PRIME INDICAZIONI E PRESCRIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DELLA SICUREZZA - CANTIERIZZAZIONE E FASI DI ATTUAZIONE

3.1 Progetto ed organizzazione di cantiere

Analogamente a tutte le attività edilizie, l'allestimento del cantiere deve essere eseguito tenendo nel dovuto conto la legislazione e la normativa vigente. I mezzi operativi e le attrezzature di cantiere devono operare esclusivamente all'interno del cantiere e comunque non creare intralcio e pericolo. Sarà cura dell'impresa appaltatrice il ripristino o il rifacimento delle proprietà della committenza nel caso vengano danneggiati o subiscano usura o non siano più strutturalmente solidi. Sin d'ora si segnala che:

- è fatto tassativo divieto a tutti i lavoratori e personale tecnico di mangiare e bere alcolici e/o superalcolici durante l'orario di lavoro;
- è fatto tassativo divieto a tutti i lavoratori e personale tecnico di fumare nell'area di cantiere; potranno essere proposte dall'impresa appaltatrice apposite aree, opportunamente segnalate, previa accettazione preventiva di CSE e DL;
- dovrà essere sempre garantito un facile accesso ai diversi punti del cantiere sia ad ambulanze che ai mezzi dei vigili del fuoco.

E' obbligatorio organizzare sia una sistematica pulizia delle aree esterne, interne o di pertinenza del cantiere. In ogni caso si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- pulizia interna ed esterna delle eventuali baracche (uffici, bagni, spogliatoi, depositi, ...);
- pulizia delle aree di lavoro e transito (sia esterne che interne);
- pulizia ed eventuale ripristino delle aree di passaggio e transito anche esterne;
- predisposizione di idonei contenitori per i rifiuti assimilabili agli urbani;
- predisposizione di cassonetti o cassoni nel numero necessario per il deposito differenziato dei prodotti di scarto o risultanti da demolizione del cantiere;
- predisposizione delle aree di deposito dei rifiuti speciali non pericolosi ed organizzazione del trasporto;

- predisposizione di tutte le procedure e modalità operative relativamente alla presenza di rifiuti speciali pericolosi ed organizzazione del trasporto.

Le modalità operative di organizzazione del cantiere, partendo dalle prescrizioni del presente documento e correlate al numero di persone presenti in cantiere, dovranno essere contenute nel Piano Operativo di Sicurezza redatto dall'impresa prima dell'inizio dei lavori.

3.2 Organizzazione dell'emergenza dovuta al cantiere

Per emergenza dovuta al cantiere si intendono tutte quelle situazioni di emergenza (soccorso, antincendio, ...) dovute alla presenza del cantiere e in particolare alle attività che in esso si svolgono. Le attività possono essere quelle inerenti i lavori come tutti i possibili involontari guasti e rotture.

Gestire le possibili emergenze del cantiere comporta:

- la predisposizione di un documento di dettaglio "Piano di Emergenza" che contenga tutte le procedure, le attrezzature e i mezzi, i D.P.I. , le opere provvisorie, le segnalazioni fisse, amovibili, sonore, luminose, acustiche ..., e l'organizzazione del personale, al fine di poter garantire un pronto intervento rapido, metodico e organizzato per tutta la durata dei lavori, al verificarsi di una situazione di emergenza di qualsiasi tipo. Comprensivo delle modalità di manutenzione di quanto installato e presente in cantiere;
- l'aggiornamento e/o l'integrazione dello stesso ogni qualvolta si renda necessario;
- l'immediata divulgazione e l'approntamento di tutte le procedure in esso previste, con dovuto anticipo, sul cantiere, a CSE, DL, Committenza e altre eventuali Autorità competenti;
- l'organizzazione dell'emergenza, la redazione documentale, l'approntamento e la gestione, nonché il controllo, la manutenzione, la riparazione, la vigilanza e l'aggiornamento sono onere dell'Impresa Aggiudicataria.

Tutta la documentazione prodotta, allegata al POS, dovrà essere sottoposta a DL, CSE e Committenza. In tale sede potranno essere richieste modifiche e/o integrazioni da effettuarsi prima dell'inizio dei lavori.

Sin d'ora si prescrive che:

- prima dell'inizio dei lavori verrà effettuata specifica riunione al fine di stabilire con esattezza i nominativi del personale di riferimento;
- dovrà essere prodotta chiara planimetria/e indicanti le vie di fuga del cantiere e la localizzazione dei punti di raccolta del personale da aggiornare con l'andamento dei lavori e in base alla loro localizzazione.

3.3 Valutazione dei rischi

Fondamentale ai fini della sicurezza è l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi, in riferimento all'area e all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze con particolare attenzione alla operatività dei reparti non interessati dalle opere di cui garantire il corretto funzionamento durante i lavori, nonché alle viabilità esistenti per le funzionalità del Presidio Scolastico e alle interferenze verificabili con i fruitori dei servizi. Le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive dovranno essere valutate all'interno del PSC in riferimento alle aree di cantiere coinvolte, in riferimento alle prime indicazioni che vengono descritte nella presente relazione.

Nel caso specifico l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento alle diverse aree di cantiere saranno esplicitate con l'analisi degli elementi essenziali, in riferimento:

- alle caratteristiche dell'area di cantiere ove si eseguiranno le opere;
- all'eventuale presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere quali le viabilità interferenti;
- agli eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante durante la movimentazione dei mezzi di cantiere e dei materiali da posare in opera o da allontanare quali rifiuti.

Per ogni elemento dell'analisi di cui ai punti precedenti vanno indicate:

- le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro; ove necessario, vanno prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi oltre agli elaborati allegati alla presente relazione;
- le misure di coordinamento atte a realizzare le opere in sicurezza.

Vengono inoltre introdotti una definizione generale dei rischi presumibili da un'indagine preliminare del contesto, suddivisi in Rischi Principali, derivanti intrinsecamente dalle lavorazioni da realizzare, oltre a Rischi Specifici del cantiere derivanti prettamente dal contesto in cui l'opera è da realizzare. Tali particolarità fanno parte del PSC, che definirà puntualmente quanto opportuno per la corretta valutazione, programmazione e coordinamento delle aree e dei lavori da eseguire all'interno delle stesse, in accordo ai principi di prevenzione, salute e sicurezza da garantire per ogni soggetto presente nel contesto durante lo svolgimento delle opere.

Elenco dei macro-rischi prevedibili al momento della stesura del documento:

- interferenze delle lavorazioni con le attività scolastiche ed extrascolastiche presenti, sia in orario scolastico che extrascolastico;
- interferenze tra le diverse lavorazioni di cantiere;
- interferenze con la viabilità esterna ed interna;
- possibile formazione di polveri e/o rumori con impatto sull'attività scolastiche e/o con le residenze limitrofe;
- presenza della viabilità pedonale perimetrale all'edificio e verso gli ingressi;
- presenza di strada caratterizzata da orari con fenomeni di traffico e possibilità di congestione della viabilità;
- presenza di elementi vegetali per la creazione dell'accantieramento e delle zone di carico e scarico;
- sebbene dall'analisi non emergano significativi elementi, trattandosi di porzione di tessuto urbano consolidato, potrebbero essere presenti reti non segnalate e/o tracciati di preesistenti sistemi irrigui.

In fase di redazione del presente documento è in corso la pandemia denominata COVID-19 causata dal coronavirus. In Italia come in altri paesi sono state adottate misure restrittive e limitazioni eccezionali per contrastare l'emergenza in atto. In particolare il governo Italiano ha varato una serie di misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus COVID-19 negli ambienti di lavoro. Il DPCM 26 aprile 2020 è il riferimento per la gestione della salute e sicurezza dei lavoratori in relazione all'emergenza COVID-19 e riporta all'allegato n. 6 il nuovo protocollo condiviso.

Alle condizioni attuali, è pertanto obbligatorio il rispetto del Protocollo condiviso di regolamentazione delle misure per il contrasto ed il contenimento della diffusione del virus COVID-19, approvato il 24 aprile 2020 (art. 2, comma 6).

3.4 Misure preventive protettive

Risulta fondamentale pensare che le lavorazioni a maggiore interferenza con le attività scolastiche ed extrascolastiche possano avvenire in orario pomeridiano.

In considerazione della localizzazione e dell'accesso al cantiere si dovrà adottare una corretta gestione dei rifiuti di cantiere, così come il trasporto del materiale in ingresso, con caricamento e trasporto degli stessi in orari strategici, concordati con la Direzione didattica e la Polizia Locale in modo da minimizzare l'impatto su studenti, insegnanti, personale non docenti e residenti limitrofi evitando gli orari di entrata e uscita degli alunni.

In relazione alla possibile presenza di sottoservizi nelle zone oggetto di passaggio dei mezzi su area verde, si dovrà procedere ad ogni indagine preliminare per escluderne l'esistenza. Il Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione assumerà ogni informazione necessaria a tale valutazione e indicherà obblighi specifici di sorveglianza e controllo nei confronti del coordinatore per l'esecuzione.

Il referente dell'impresa dovrà mantenere costante collegamento con il RSPP dell'Istituto per la programmazione e l'esecuzione degli interventi da effettuare.

Durante le riunioni di coordinamento con il Dirigente scolastico e il Responsabile del Procedimento e il Referente dell'impresa verranno verificate:

- vie d'accesso;
- zone operative;
- aree di pertinenza delle varie fasi del cantiere;
- eventuali interferenze con le attività;
- misure di riduzione/eliminazione del rischio;
- la conformità del Piano Operativo di Sicurezza redatto dalle imprese.

Il POS redatto dalle imprese esecutrici dovrà contenere le descrizioni delle procedure operative, le misure per contenere/eliminare i rischi derivanti dalle attività, dovrà contenere il lay-out dei cantieri, l'elenco delle macchine e delle attrezzature da impiegare, indicandone le caratteristiche e corredandolo con la documentazione in dotazione alle stesse. Dovranno inoltre essere individuati:

- i servizi logistici ed igienico assistenziali;
- le zone di accesso;
- le zone la zona di carico e scarico;
- le zone di deposito rifiuti e/o sostanze pericolose.

L'impresa principale dovrà predisporre misure idonee atte a limitare la trasmissione del rumore sia verso le aree scolastiche attive ma anche nelle aree limitrofe, al fine di mantenere i limiti di rumorosità entro i limiti consentiti e dovranno stabilire in quali ore si potranno eseguire le attività definibili rumorose.

Le eventuali difformità a quanto previsto dovranno essere presentate al CSE.

Dovranno essere valutati attentamente gli accessi al cantiere e in modo da garantire la gestione delle interferenze con gli accessi all'edificio, mediante segnalazioni dei siti di carico e scarico, del sito di posa, con segnaletiche di pericolo e avvertimento sia interne che esterne all'edificio.

Le lavorazioni dovranno avvenire mediante l'utilizzo di misure che garantiscano la protezione dei percorsi dalla caduta di oggetti e dalle polveri mediante teli e protezioni, ed impediscano l'accesso alle aree e/o alle zone operative degli alunni, mediante idonei mezzi e soluzioni.

Per i rischi derivanti dalle lavorazioni occorre un'accurata prevenzione per le cadute dall'alto, con sistemi anticaduta, di arresto e di discesa.

Le fonti di rischio derivano dagli attrezzi di uso comune, intonacatore, imbianchino, lavori in altezza, cestello mobile, scala in metallo, ponte fisso e mobile, utensili elettrici portatili ed inoltre:

- movimentazione di carichi eccessivi con danni all'apparato dorso-lombare;
- lesioni a carico dei lavoratori sottostanti per caduta di materiali da costruzione causa eccessivo ingombro dei piani di ponteggio;
- tagli prodotti dalla sega circolare;
- presenza di rumore per l'uso di utensili elettrici;
- danni alla cute e all'apparato respiratorio prodotti dalle malte;
- danni agli occhi causati dagli spruzzi di malta durante la lavorazione;
- caduta dell'operatore dall'alto per incorretto montaggio e/o ribaltamento del ponte su cavalletti;
- caduta dell'operaio per eccessivo ingombro dei piani di ponteggio;
- lesioni per i lavoratori sottostanti per caduta di materiale dal ponteggio;
- caduta dell'operatore dall'alto per incorretto montaggio o utilizzo dell'opera provvisoria;
- infortunio agli occhi causato da schegge o frammenti proiettati durante la lavorazione inalazione di polveri con possibili alterazioni a carico dell'apparato respiratorio;
- caduta del personale durante l'utilizzo della scala a mano.

4 CONCLUSIONI

Il presente Studio ha posto l'attenzione sulla stretta correlazione tra lo specifico sito d'intervento e la realizzabilità stessa delle opere previste.

5 ALLEGATI GRAFICI

Si riportano di seguito gli allegati grafici sotto indicati:

1 - Pianta Piano Seminterrato (1:500)

2 - Pianta Piano Rialzato (1:500)

3 - Pianta Piano Primo (1:500)

4 - Pianta Piano Secondo (1:500)