

IMPIANTO NATATORIO "GIACOMO FERRARI"



CONTENUTO DEL FASCICOLO

RELAZIONE DI SINTESI

RELAZIONE DI SINTESI

ELABORATO

CODICE



RELAZIONE DI SINTESI

PREMESSA

La Fase finale di SINTESI DEI RISULTATI è sviluppata nel presente documento in cui vengono riepilogati :

- Caratteristiche strutturali tipologiche degli aggregati strutturali di analisi;
- Elenco delle prove distruttive e non distruttive effettuate con relativi risultati;
- Tavole grafiche con indicazione della ubicazione delle prove;
- Procedure di calcolo utilizzate per la modellazione degli aggregati strutturali;
- Interpretazione dei risultati forniti dai modelli numerici;
- Indicazione delle vulnerabilità riscontrate e/o presunte, sulla base delle analisi numeriche e qualitative;
- Indicazione delle vulnerabilità non quantificabili numericamente riscontate negli elementi non strutturali;
- Scheda Livello 0 RER compilata
- Scheda di sintesi della verifica sismica per edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico" compilata con relativa Appendice;
- Scheda di rilievo della vulnerabilità di elementi non strutturali
- Indicazione degli interventi necessari.

Come previsto a Disciplinare nelle verifiche rispetto alle azioni sismiche, il livello di sicurezza della costruzione sarà quantificato attraverso ζ e definito come il rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione sul medesimo suolo e con le medesime caratteristiche. L'entità delle altre azioni contemporaneamente presenti è la stessa assunta per le nuove costruzioni, salvo quanto emerso riguardo ai carichi verticali permanenti a seguito delle indagini condotte e salvo l'eventuale adozione di appositi provvedimenti restrittivi dell'uso della costruzione e, conseguentemente, sui carichi variabili.

Il parametro di confronto dell'azione sismica da adottare per la definizione di ζεè, salvo casi particolari, l'accelerazione al suolo ag×S.

Nelle verifiche rispetto alle azioni non sismiche, il livello di sicurezza della costruzione può mutare da porzione a porzione della costruzione medesima e, per l'i-esima porzione, dovrà essere quantificato attraverso ζ v.; definito come il rapporto tra il valore massimo del sovraccarico verticale variabile sopportabile dalla parte i-esima della costruzione e il valore del sovraccarico variabile che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione.

Oltre alle verifiche statiche e sismiche si provvederà a

- Evidenziate le vulnerabilità non valutabili numericamente
- Valutare la deformabilità delle singole unità strutturali e la rispettiva conformità con le caratteristiche dei giunti costruttivi presenti in loco.

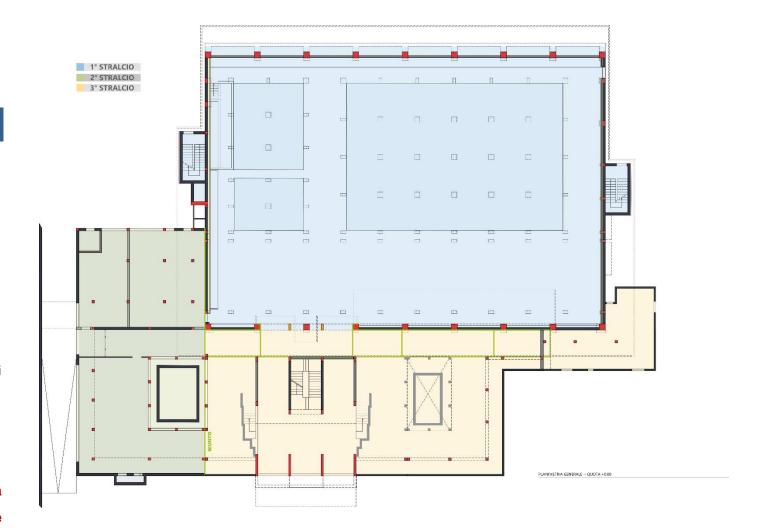


Figura 1 : Organizzazione delle 3 unità strutturali in aggregato

CARATTERISTICHE STRUTTURALI TIPOLOGICHE DELLE UNITA' STRUTTURALI

La valutazione Statica del complesso edilizio è stata approcciata comparando il rilievo geometrico dei suoi elementi strutturali con gli elaborati progettuali originali delle strutture. Ai sopralluoghi in sito è stata affiancata l'attività di ricerca di archivio e la implementazione comparata dei dati geometrici di rilievo.

Il complesso si compone di 3 UNITA' STRUTTURALI (come schematizzate in figura 1) in aggregato tutte realizzate a telaio portante in c.l.s.a r in opera, identificate nel progetto delle strutture da tre differenti "Stralci" rispettivamente relativi a:

- Edificio centrale di copertura delle vasche
- Edifici adiacenti "accessori" di ubicazione degli spogliatoi, dei servizi, delle palestre.

Tutte le unità presentano una quota di fondazione omogenea ed un unico livello interrato posto a -4.20ml rispetto al piano di calpestio della sala delle vasche (preso a riferimento di quota +0.00 nella valutazione delle altimetrie dei fabbricati). L'unità principale è caratterizzata da una maggiore elevazione con altezza in gronda pari a +10.24ml ed altezza complessiva pari a 11.70ml, mentre le unità strutturali "accessorie" sono realizzate con copertura piana con quota di estradosso non superiore a +3.71ml (relativamente al 2° solaio superiore) e +7.00 (quota di estradosso del 3° solaio di Stralcio 3 analogo alla quota di estradosso del livello "tribune" di Stralcio 1)

Nella acquisizione dei dati relativi agli elementi strutturali sono stati tenuti in conto i seguenti elementi:

- Definizione del telaio strutturale tramite disegni originari verificati con indagini in situ, oppure rilievo ex-novo;
- Identificazione delle strutture di fondazione ricostruite dalla documentazione di archivio comprensiva delle revisioni effettuate per varianti in corso d'opera, senza effettuazione di pozzetti esplorativi di controllo;
- Determinazione delle dimensioni geometriche degli elementi strutturali, dei quantitativi di armature, delle proprietà meccaniche dei materiali;
- Individuazione di possibili difetti locali dei materiali;
- Rilievo di possibili difetti nei particolari costruttivi (eccentricità travi pilastro, pilastro-pilastro, collegamenti travecolonna e colonna fondazione);
- Studio delle norme impiegate all'epoca di elaborazione del progetto originale;
- Valutazione della destinazione d'uso attuale e futura dell'edificio con definizione della categoria di importanza ed eventuale rivalutazione dei carichi variabili:
- Giudizio sulla natura ed entità di eventuali danni subiti in precedenza e sulle riparazioni effettuate;

La individuazione della geometria dell'edificio, ovvero dell'organizzazione dello schema strutturale e delle dimensioni degli elementi strutturali che consenta la messa a punto di un modello strutturale idoneo per una analisi sismica ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- Stato generale di manutenzione e conservazione con ispezioni visive all'esterno ed all'interno
- Stato ed aspetto superficiale del calcestruzzo
- Presenza di zone particolarmente degradate/danneggiate
- Espulsione del copriferro
- Disgregazione superficiale del calcestruzzo (rotture degli spigoli di elementi strutturali)

- 6. Distacco di pannelli di tamponatura dalle maglie strutturali
- Interazione tra struttura ed impiantistica
- Presenza di lesioni strutturali e non strutturali 8.
- 9. Presenza di lesioni nelle pavimentazioni
- 10. Presenza ed entità di interventi di riparazione e qualità del loro collegamento alla struttura esistente
- 11. Evidenza di dissesti del terreno di fondazione e/o nelle zone circostanti

Tale attività di acquisizione dei dati, preliminare alla analisi strutturale del complesso, è stata accorpata in una serie di tavole grafiche, suddivise nelle tre unità strutturali del complesso, di sintesi dei dati di rilievo dello stato di fatto, ossia relativi alla geometria degli elementi strutturali, e di analisi storico critica dei dati progettuali, con implementazione dei dati di rilievo mediante inserimento dei particolari di armatura e costruttivi delle parti in c.a., in parte indicati negli elaborati progettuali originari e non direttamente visibili in sito. La coerenza del dato progettuale originario è stata quindi accertata in sito mediante controllo indiretti di tipo pacometrico e termografico o, in modo diretto, con saggi, ubicati come da campagna di indagine diagnostica, illustrata in Elaborato R4 (e proposta in vesta sintetica nel presente elaborato) della presente Valutazione della Sicurezza e Vulnerabilità sismica.

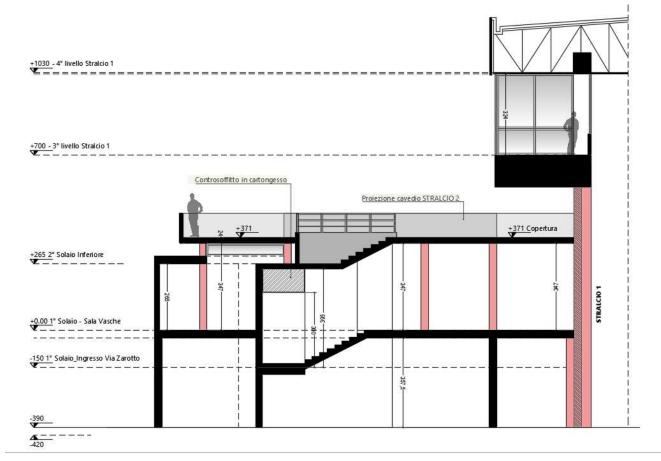


Figura 2: Sezione tra ST1 ed ST2 (rif. Soc. R.2.1, R.2.2, R.2.3)



2.1 ANALISI STORICO – CRITICA

L'acquisizione documentale reperita presso l'Archivio Comunale relativa ad una parte degli elaborati progettuali originari, verificati essere non perfettamente coerenti con le condizioni delle strutture in c.a. rilevate in loco, è stata quindi completata dal reperimento dagli eredi del Progettista e Direttore Lavori delle strutture Ing. Giuseppe Peri della totalità degli elaborati grafici del progetto strutturale delle parti in c.a. revisionate dal DL in corso d'opera.

In Relazione Metodologica (R2) è proposto in forma tabellare l'elenco degli elaborati grafici acquisiti per le tre unità strutturali. La ricerca di archivio ha invece permesso il recupero di:

- Relazione Geotecnica a firma Geol. Carlo Vergiani e Geol. Enrico Panicieri (02/05/1972)
- Indagini Geognostiche effettuate dalla Ditta "Ugolotti Adriano" per conto della Impresa Ghidini (15/06/72)
- Descrizione tecnica dei pali proposti dalla impresa "Pali Franki e Fondazioni S.p.A." di Genova (05/06/72)
- Collaudo statico dell'intero complesso, a firma Ing. Giovanni Condorelli (20/03/78)
- Verbali di Agibilità Prefettura di Parma 08/11/1989, 24/02/1990
- Prova di carico della tribuna a sbalzo, Verbale a firma Ing. Giancarlo De Lisi (18/01/1990)
- Prova di carico del parapetto della tribuna a sbalzo, Verbale a firma Ing. Giuseppe Russo (08/10/10)

CRONOLOGIA COSTRUTTIVA

L'attività di progettazione delle strutture venne avviata nel maggio 1972 con effettuazione delle indagini geognostiche ed elaborazione della relazione geologico-geotecnica e a firma del Dott. Geol. Enrico Paniceri (ALLEGATO 1.1 in doc. R.1) Il progetto delle strutture venne quindi elaborato su 3 Stralci (ossia su tre unità strutturali) negli anni 1972-1975 dall'Ing. Giuseppe Peri. La realizzazione delle strutture dei 3 stralci venne affidata alla Impresa Ghidini Oribio.

Il Collaudo delle strutture venne effettuato in data 20.3.1978 dall'Ing Giovanni Condorelli (ALLEGATO 1,2 in doc, R.1) Negli anni successivi sono documentati interventi di manutenzione straordinaria di:

- Rifacimento delle lattonerie;
- Coibentazione ed impermeabilizzazione di alcune coperture piane;
- Protezione dei ferri d'armatura;
- Installazione di sistemi provvisionali di accesso alla copertura (passerelle di ispezione in quota ed argani di movimentazione dei corpi illuminanti)

Senza evidenza di intervento alcuno sulle parti strutturali del complesso. Agli atti sono infine depositate due prove di carico sulla tribuna a sbalzo di 3° solaio della unità strutturale principale (ST1), rispettivamente eseguite:

- Nel 1990 nell'ambito della valutazione della sicurezza statica della tribuna effettuata dall'Ing. Giancarlo De Lisi, supportata da specifica prova di carico, descritta per procedura operativa e risultati, nel Verbale di Prova di Carico allegato alla presente relazione (ALLEGATO 1.3 in doc. R.1)
- Nel 2010 con valutazione della sicurezza statica della gradinata e del parapetto della tribuna di 3° livello, supportato da prove di carico condotte da Laboratorio Geotecnologico Emiliano (rapporti di prova 3246 e 3247 di ALLEGATO 1.4 in doc. R.1).

TECNOLOGIA COSTRUTTIVA

FONDAZIONI 2.2.1

L'edificio centrale risulta essere fondato su pali, le cui caratteristiche sono documentate dagli elaborati depositati presso l'archivio comunale. Gli edifici accessori di 2° e 3° stralcio hanno invece struttura di fondazione di tipo superficiale su graticcio travi rovesce. Come meglio illustrato in veste grafica nelle planimetrie progettuali delle fondazioni (si veda elaborato R2.1 relativo alla unità strutturale 1) le palificate sono organizzate per plinti in corrispondenza dei pilastri principali, dei setti vano scala e di supporto delle travi rovesce di sostegno delle murature di tamponamento di maggiore altezza. Il sistema di fondazione "profondo" è quindi affiancato da un sistema "superficiale" a platea nervata su cui poggiano i pilastri di sostegno delle vasche in c.a. delle piscine. L'assenza di deformazioni e fessurazioni in parete come pure l'assenza di un quadro fessurativo che suggerisca cedimenti differenziali è confermata dalla presenza di una disconnessione strutturale tra struttura di fondazione del fabbricato di "chiusura" della sala delle vasche (con relativo sbalzo di tribuna e galleria a quota +7.00) e la sala stessa. I controlli in sito ed il riscontro con gli elaborati progettuali originari hanno quindi potuto confermare la presenza di giunti costruttivi di disconnessione tra le strutture di fondazione delle vasche rispetto al fabbricato principale di Stralcio 1, come pure tra le unità strutturali di Stralcio 2 e Stralcio 3. Nella immagine seguente viene riepilogato in veste schematica la organizzazione dei giunti tra le strutture di fondazione.

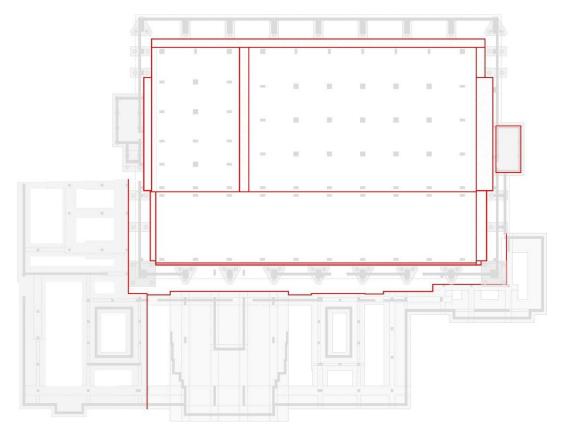


Figura 3 : Organizzazione dei giunti strutturali di fondazione (rif. Elab. R2.1)



Strada Zarotto - Parma

2.2.2 ELEVAZIONI

Le tre unità strutturali presentano schemi strutturali a telaio iperstatico in c.a. e sono separate da giunti costruttivi (riepilogati in veste schematica nelle figure seguenti) i cui dettagli sono esposti nelle tavole grafiche di rilievo strutturale proposte in documenti R2.1, R2.2, R2.3, R2.4 e la cui effettiva efficacia è stata oggetto di valutazione nell'ambito della valutazione della sicurezza e vulnerabilità sismica del fabbricato. Il controllo visivo delle strutture e dei tamponamenti in prossimità delle linee di giunto non ha, tuttavia, dato evidenza di quadri fessurativi riferibili a fenomeni di martellamento. Le vasche sono in c.a. in opera in appoggio su pilastrate organizzate a maglia regolare.

I solai della unità strutturale "principale" sono :

- In soletta piena in c.a., con riferimento alla sala delle vasche,
- In latero cemento, relativamente ai campi di solaio relativi ai vani tecnici laterali;
- Di tipo "alleggerito", nei solai della galleria a quota +7.00m, mediante combinazione di doppia soletta in c.a., di spessore 12cm ad estradosso ed 8cm ad intradosso, altezza complessiva 127cm, 135cm, con intercapedine vuota, rispettivamente pari a 107cm e 115cm.

I solai delle unità strutturali "accessorie" sono in latero cemento con spessore pari a 20+4cm. In merito ai solai ed alla organizzazione dei campi di solaio ai vari impalcati, deve essere evidenziato come la presa visione degli elaborati progettuali originali ha consentito di confermarne:

- Gli spessori complessivi e di soletta di estradosso;
- La tipologia (ossia se latero-cemento piuttosto che soletta piena in c.a. o alleggeriti con doppia soletta in c.a)
- L'analisi dei carichi, coerente con l'uso attuale e le stratigrafie dei portati.

Il progetto originario, tuttavia, non comprende la progettazione dei campi di solaio.

Non è pertanto nota l'armatura dei travetti e la dimensione di questi ultimi è stata dedotta dalle tipologie costruttive del periodo e da un controllo con termocamera degli intradossi di piano. In ragione di ciò, in sede di progettazione degli interventi di miglioramento sismico, relativamente ai solai si consiglia la effettuazione di prove di carico tra i campioni di almeno 1 campo significativo per Stralcio (ossia unità strutturale) verificati in SLU nell'ambito della attività di verifica della sicurezza e valutazione della vulnerabilità sismica, così da correlare in SLE rare la freccia teorica del solaio "di calcolo" con quanto effettivamente riscontrato in sito. In merito alle condizioni degli orizzontamenti va tuttavia evidenziata l'assenza di fessurazioni significative e sfondellamenti delle parti in laterizio.

In alcuni locali tecnici di piano seminterrato, tuttavia, le condizioni ambientali aggressive hanno compromesso lo spessore corticale di travetti e travi ed ossidato sensibilmente le barre d'armatura. Tale circostanza è già stata oggetto di segnalazione in R1 "Valutazione delle vulnerabilità tangibili per azioni statiche".

2.2.3 COPERTURA

Le strutture di copertura delle unità strutturali "accessorie" presentano sistemi analoghi, di tipo piano su solaio in latero cemento, completate da caldana ed impermeabilizzazione con guaina bituminosa. L'unità strutturale di ubicazione delle piscine, caratterizzata da una sala vasche di dimensioni pari a 46.30ml di lunghezza e 31.50 ml di ampiezza (dimensioni riferite all'interasse dei pilastri) ha un sistema di copertura organizzato su 9 travi reticolari metalliche in appoggio sui pilastri principali, tra loro connesse con arcarecci metallici e controventi longitudinali. Il manto di copertura è costituito da lastre di eternit. La compartimentazione con la sala natatoria è realizzata con un controsoffitto in lastre di alluminio fissate ad una sottostruttura in parte pendinata ed in parte in appoggio alle travi reticolari. Per maggiori dettagli sulla struttura di copertura si rimanda alle tavole grafiche prodotte in documento R.2.1 L'intercapedine tra manto di copertura e controsoffitto è ispezionabile limitatamente ai percorsi "sicuri" tracciati da passerelle provvisionali installate per consentire la manutenzione dei corpi illuminanti ed una minima accessibilità ai canali di areazione e climatizzazione della sala.

In merito al sistema di copertura su travi reticolari metalliche serva evidenziare le seguenti circostanze:

- Il Verbale di Collaudo non accenna alla presenza di travature metalliche in copertura
- Gli elaborati del progetto architettonico indicano una copertura in tegoli prefabbricati a Y.
- Della struttura reticolare di copertura non è stato rinvenuto presso l'archivio alcun elaborato progettuale
- L'elaborato grafico proposto in documento R.2.1 è stato ricavato dal rilievo strutturale della travatura, nei limiti della vincolata accessibilità e visibilità consentita dai percorsi provvisionali della intercapedine. I rilievo è stato quindi completato nel mese di febbraio 2021 relativamente alla zona di appoggio sulla trave in c.a. di bordo e sbalzo mediante installazione di apposito impalcato provvisionale
- Non è stato tuttavia possibile verificare per intero l'effettiva geometria, la tipologia e condizioni d'uso delle unioni bullonate degli elementi di carpenteria
- Il progetto originario acquisito dagli Eredi del Progettista Ing. Peri non comprende le strutture metalliche di copertura ma, al contrario, in una sezione longitudinale del fabbricato di Stralcio 1, ripropone la copertura in tegoli prefabbricati ad Y coerente con il progetto architettonico depositato in archivio comunale.

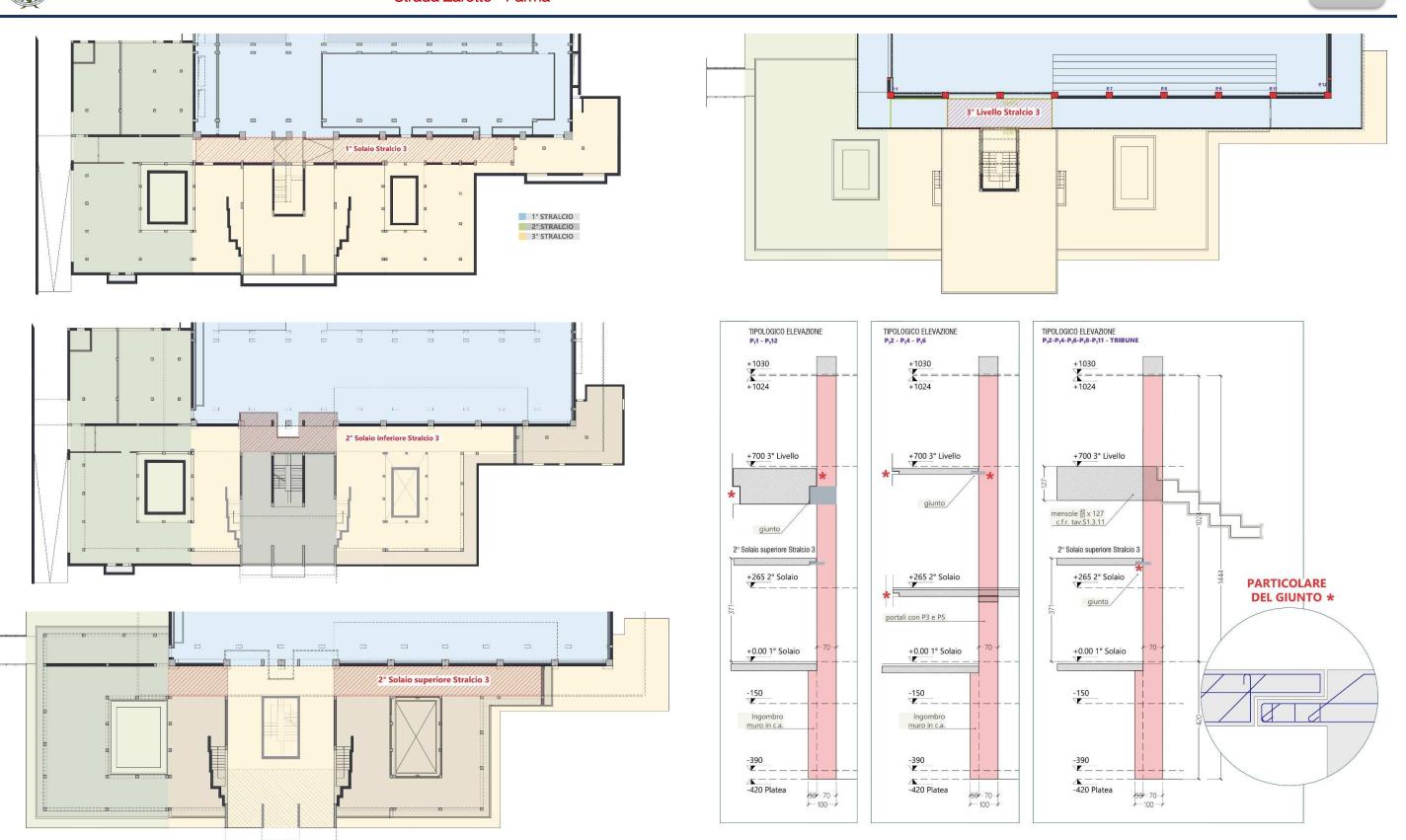
SISTEMA DI CONNESSIONE TRA UNITA' STRUTTURALI MEDIANTE CAMPI DI SOLAIO

Il rilievo in sito e lo studio della documentazione progettuale hanno confermato la connessione tra unità strutturali 1 e 3 mediante campi di solaio in appoggio su elementi strutturali propri di unità strutturali differenti. Il particolare, ripetuto negli impalcati di livello 0.00 (piano vasche), ammezzato (balcone di accesso alla sala delle vasche, quota +2.65) ed al livello delle tribune (quota +7.00), è proposto negli elaborati di rilievo e confermato dagli elaborati progettuali originari (completi delle armature delle mensole di appoggio) e di seguito riepilogato in pagina seguente in veste grafica-schematica ad evidenza dei campi di solaio affetti da tale labilità sismica. I campi di solaio in questione sono di fatto assimilabili ad una copertura a tegoli prefabbricati in appoggio su strutture di elevazione differenti. Per tale ragione l'elemento presenta una elevata criticità per perdita di appoggio in condizioni sismiche. Di tale circostanza è stato tenuto conto nella modellazione strutturale come meglio illustrato nei paragrafi seguenti. La mensola di appoggio dei solai sarà invece oggetto di verifica locale in ambito SLU. La modellazione SLV/SLD/SLO presupporrà invece la presenza di presidi funzionali ad inibire la perdita di appoggio dei campi di solaio (oggetto di successivo dimensionamento), focalizzando l'analisi alla compatibilità delle sollecitazioni indotte sugli elementi si sostegno e dei reciproci spostamenti delle unità strutturali rispetto alle capacità deformative dell'eventuale giunto.

Il procedimento adottato nella FASE 1 CONOSCITIVA è stato sinteticamente illustrato per diagramma di flusso (tratto da Relazione Metodologica R2) di pagina 7 in cui viene anche illustrata la campagna di indagini diagnostiche di caratterizzazione dei materiali, oggetto del capitolo seguente.

ASSESSORATO ALLO SPORT U.O. MANUTENZIONE IMPIANTI

Strada Zarotto - Parma

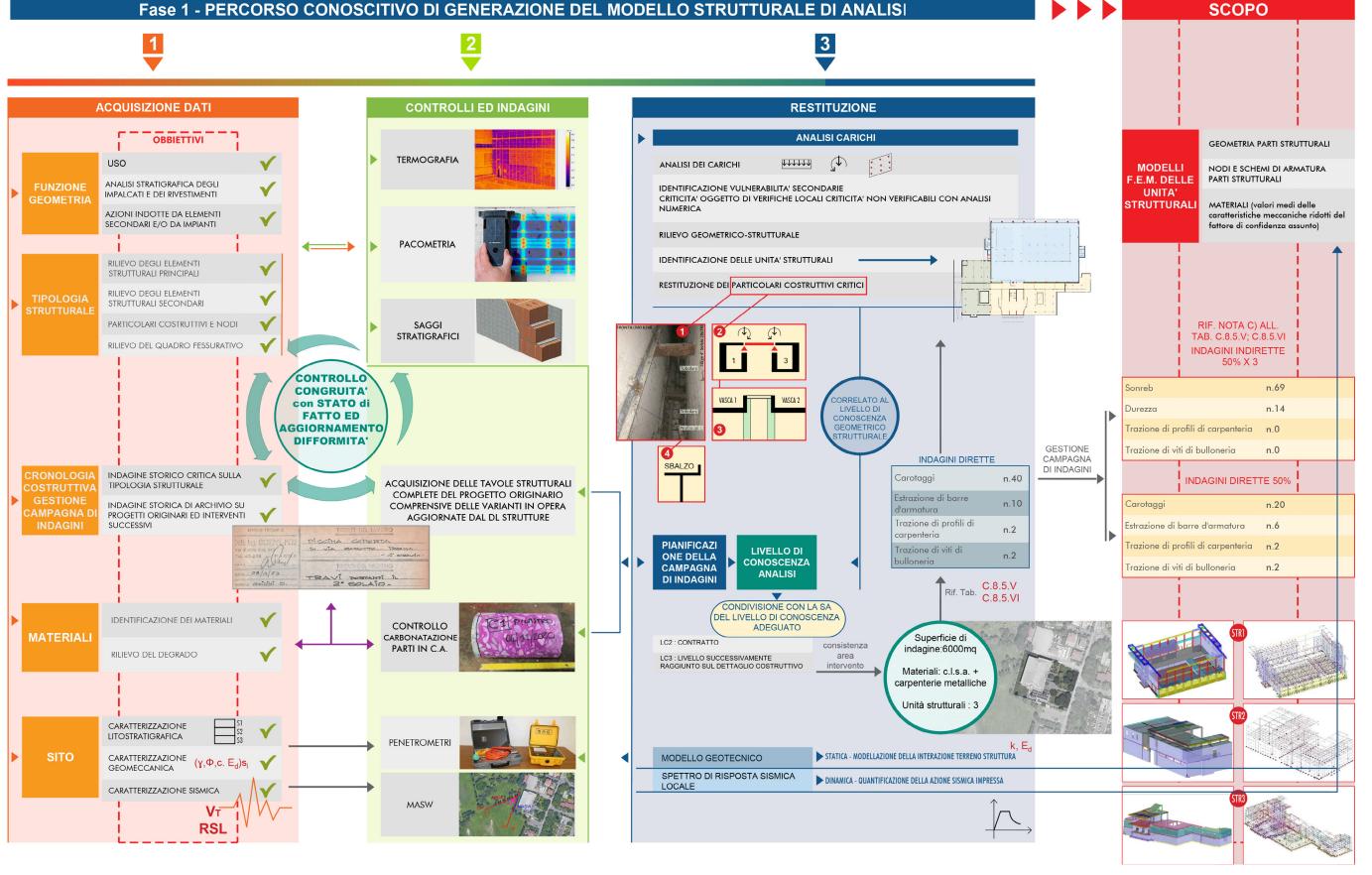




R6

ASSESSORATO ALLO SPORT U.O. MANUTENZIONE IMPIANTI





R6

Strada Zarotto - Parma

CAMPAGNA DIAGNOSTICA DI CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI

La programmazione generale della campagna di indagini per la caratterizzazione delle prestazioni meccaniche dei materiali ha tenuto conto delle indicazioni di Circ. n.7/2019 nelle Tab. C.8.5.V e C.8.5.VI, per strutture in c.a. ed in carpenteria metallica, con riferimento al livello di conoscenza LC2 ed alla consistenza del complesso strutturale (con superficie di circa 6.000mq)

La consistenza dell'aggregato strutturale è , infatti, per livelli, la seguente:

⇒ Liv -426 2.633mg ⇒ Liv. -150 694mg ⇒ Liv. +0.0 1.518mg ⇒ Liv. +2.65 694mg ⇒ Liv. +7.00 450ma ⇒ Liv.+10.30 1.974mq

Escludendo il livello 10.30, interessato dalla sola struttura metallica di copertura, si ottengono 5.989mg ossia circa 6.000mq In LC2 (livello di conoscenza richiesto a disciplinare) sono state quindi quantificate 40 (6000*2/300) prove dirette su cls e 2x6=12 prelievi di barre d'armatura, oltre ad almeno due prove sugli elementi di carpenteria metallica della copertura e due sugli elementi di bulloneria.

Per quanto riguarda le prove su cls si è optato per 50% prove dirette, ossia 20 carotaggi, e 20x3 sonreb (di cui già 50 effettuate in una prima sessione di prove conclusa nel mese di novembre 2020).

Analogamente, per le barre d'armatura sono stati organizzati 6 prelievi e 18 prove indirette di durezza.

Le prove sulla carpenteria metallica e bulloneria sono state considerate come da tabella di C.8.5.VI.

Le SONREB sono state combinate con controlli pacometrici necessari per una ragionata ubicazione delle prove e per un contestuale controllo a campione della corrispondenza tra elaborati progettuali (ove presenti) e stato dei luoghi

Le pacometrie, poi eseguite con modalità estensiva insieme ad indagini termografiche, hanno supportato la ricostruzione del rilievo geometrico strutturale nelle parti non direttamente descritte dagli elaborati progettuali, parziali e/o non conformi reperiti presso gli archivi comunali.

La prima sessione di prove organizzata in autunno 2020 è stata quindi completata ed implementata, una volta consentita l'accessibilità ai livelli di copertura (a quote +7.00ml e +10.30ml rispetto alla sala delle vasche, convenzionalmente posta a quota +0.00ml) nell'ambito dei lavori di installazione della rete di sicurezza del controsoffitto.

Con il mese di febbraio 2021 la campagna di sondaggi ed indagini è stata quindi completata con la effettuazione di:

- PRELIEVI DI CAROTE DA SOTTOPORRE A COMPRESSIONE
- **PROVE SONREB**
- INDAGINI DUROMETRICHE
- PRELIEVI DI FERRI DA SOTTOPORRE A PROVA DI TRAZIONE
- PRELIEVI DI ELEMENTI METALLICI DA SOTTOPORRE A PROVA DI TRAZIONE
- PRELIEVI DI TERNE DI BULLONATURA (DADO-RONDELLA-VITE)

PER LA VERIFICA DELLE PROPRIETA' MECCANICHE

Le indagini e prove di caratterizzazione meccanica dei materiali hanno affiancato il rilievo geometrico strutturale con:

- Verifiche pacometriche degli elementi in c.a.;
- Campagna termografica;

di implementazione e controllo della conformità degli elaborati progettuali (ove presenti) ed implementazione delle parti di cui in fase di ricerca di archivio non fu possibile rinvenire alcun documento tecnico. In allegato al documento R.4 "Rilievo Materico - Caratterizzazione dei materiali" sono quindi riepilogate per codice ed ubicazione tutte le prove (dirette ed indirette) eseguite sulle 3 unità strutturali nell'ambito dello analisi di valutazione della sicurezza e vulnerabilità sismica del complesso. Da ultimo si evidenzia come la caratterizzazione dei materiali non abbia tenuto conto dei dati numerici delle prove di rottura e delle prove sclerometriche citate nel Verbale di Collaudo del 20/03/1978 in considerazione:

- Della datazione del documento di collaudo;
- Della assenza dei Certificati di prova in esso citati (non prodotti in allegato al Verbale di Collaudo);
- Della mancata ubicazione delle prove.

I risultati dei saggi e dei controlli sono stati tutti documentati con:

- ✓ Planimetrie di ubicazione dei punti di prelievo
- ✓ Viste fotografiche ed annotazioni;
- ✓ Risultati e Certificati di laboratorio

tutte prodotte in Allegato all'Elaborato R.2.4 citato. A seguire, in forma tabellare di sintesi, i risultati:

| PROVE | UNITA' | ELEMENTO | LIVELLO | H/D | Fcar | FA | TTORI C | ORRETT | IVI | Fcls | Rcls | RcIsmed |
|------------|-------------|-------------|---------|------|---------|------------------|---------|--------|-----|---------|---------|---------|
| | STRUTTURALE | STRUTTURALE | | | daN/cm2 | C _{H/D} | Сф | CA | Cd | daN/cm2 | daN/cm2 | |
| C1 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 0,98 | 383 | 0,794 | 1 | 1,03 | 1,1 | 344 | 415 | |
| C2 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 0,99 | 348 | 0,797 | 1 | 1,03 | 1,1 | 314 | 379 | |
| C3 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 1,01 | 359 | 0,803 | 1 | 1,03 | 1,1 | 327 | 394 | |
| C4 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 0,98 | 412 | 0,794 | 1 | 1,03 | 1,1 | 370 | 446 | |
| C5 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 0,99 | 438 | 0,797 | 1 | 1,03 | 1,1 | 395 | 476 | 373 |
| C6 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 1,00 | 135 | 0,800 | 1 | 1,03 | 1,1 | 122 | 147 | |
| C 7 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 0,98 | 325 | 0,794 | 1 | 1,03 | 1,1 | 292 | 352 | |
| C19 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 0,98 | 311 | 0,793 | 1 | 1,03 | 1,1 | 280 | 337 | |
| C16 | 1 | PLATEA | -3,9 | 0,98 | 379 | 0,793 | 1 | 1,03 | 1,1 | 341 | 410 | |
| C9 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 0,99 | 416 | 0,797 | 1 | 1,03 | 1,1 | 376 | 452 | 405 |
| C10 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 1,00 | 437 | 0,800 | 1 | 1,03 | 1,1 | 396 | 477 | 465 |
| C15 | 1 | TRAVE | 7,0 | 0,97 | 256 | 0,790 | 1 | 1,03 | 1,1 | 229 | 276 | |
| C18 | 1 | PILASTRO | 7,0 | 0,98 | 384 | 0,793 | 1 | 1,03 | 1,1 | 345 | 416 | 315 |
| C20 | 1 | SETTO | 7,0 | 0,98 | 234 | 0,793 | 1 | 1,03 | 1,1 | 210 | 253 | |
| C11 | 1 | TRAVE | 10,0 | 0,99 | 481 | 0,797 | 1 | 1,03 | 1,1 | 434 | 523 | |
| C12 | 1 | PILASTRO | 10,0 | 0,98 | 430 | 0,793 | 1 | 1,03 | 1,1 | 386 | 466 | 400 |
| C13 | 1 | PILASTRO | 10,0 | 0,98 | 311 | 0,793 | 1 | 1,03 | 1,1 | 280 | 337 | 428 |
| C14 | 1 | TRAVE | 10,0 | 0,98 | 357 | 0,793 | 1 | 1,03 | 1,1 | 321 | 387 | |
| C17 | 2 | SETTO | -3,9 | 0,99 | 443 | 0,797 | 1 | 1,03 | 1,1 | 400 | 482 | 200 |
| C8 | 3 | SETTO | -3,9 | 0,98 | 272 | 0,794 | 1 | 1,03 | 1,1 | 245 | 295 | 388 |

Tab. 1 – Stima della resistenza in situ dai carotaggi



Strada Zarotto - Parma

| UNITA' ST. | SONREB | Rc daN/cm ² | CAROTAGGIO | Fc daN/cm ² | Rc daN/cm ² |
|------------|--------|---------------------------|------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | SC01 | 462 | C01 | 344 | 415 |
| 1 | SC03 | 301 | C03 | 327 | 394 |
| 1 | SC07 | 464 | C07 | 292 | 352 |
| 1 | SC09 | 527 | C09 | 376 | 452 |
| 1 | SC10 | 394 | C10 | 396 | 477 |
| 1 | SC15 | 351 | C15 | 229 | 276 |
| 1 | SC11 | 385 | C11 | 434 | 523 |
| 1 | SC12 | 472 | C12 | 386 | 466 |
| 1 | SC13 | 384 | C13 | 280 | 337 |
| 1 | SC14 | 391 | C14 | 321 | 387 |

| PROVE | UNITA' STRUTTURALE | ELEMENTO STRUTTURALE | LIVELLO | Resistenza daN/cm2 | MEDIE | PROVE | UNITA' STRUTTURALE | ELEMENTO STRUTTURALE | LIVELLO | Resistenza daN/cm2 | MEDIE |
|-------|-----------------------|-------------------------|---------|-----------------------|-------|-------|-----------------------|-------------------------|---------|-----------------------|-------|
| S01 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 482 | | SC09 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 527 | |
| S02 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 433 | | SC10 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 394 | |
| S03 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 375 | | S28 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 309 | |
| S04 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 525 | | S29 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 274 | |
| S05 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 440 | | S30 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 384 | |
| S06 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 474 | | S31 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 571 | |
| S07 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 465 | | S32 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 526 | 441 |
| S08 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 455 | | S33 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 417 | |
| S10 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 450 | | S34 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 515 | |
| S11 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 403 | 428 | S35 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 483 | |
| S13 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 426 | | S36 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 459 | |
| S14 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 428 | | S37 | 1 | PILASTRO | 0,0 | 434 | |
| S15 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 541 | | S54 | 2 | PILASTRO | 0,0 | 256 | |
| S16 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 284 | | S55 | 2 | PILASTRO | 0,0 | 363 | 330 |
| S21 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 291 | | S56 | 2 | PILASTRO | 0,0 | 371 | |
| SC01 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 462 | | S59 | 1 | TRIBUNA | 2,65 | 249 | 249 |
| SC03 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 301 | | S40 | 3 | PILASTRO | 2,65 | 281 | |
| SC07 | 1 | PILASTRO | -3,9 | 464 | | S41 | 3 | PILASTRO | 2,65 | 251 | 040 |
| S18 | 2 | SETTO | -3,9 | 368 | | S42 | 3 | PILASTRO | 2,65 | 214 | 243 |
| S19 | 2 | PILASTRO | -3,9 | 351 | 359 | S43 | 3 | PILASTRO | 2,65 | 227 | |
| S20 | 2 | PILASTRO | -3,9 | 358 | | S44 | 1 | PILASTRO | 7,0 | 296 | |
| S09 | 3 | SETTO | -3,9 | 355 | | S45 | 1 | PILASTRO | 7,0 | 321 | |
| S53 | 3 | PILASTRO | -3,9 | 220 | | S46 | 1 | PILASTRO | 7,0 | 207 | |
| ST12 | 3 | SETTO | -3,9 | 246 | 271 | S47 | 1 | PILASTRO | 7,0 | 452 | |
| ST17 | 3 | SETTO | -3,9 | 263 | | S48 | 1 | PILASTRO | 7,0 | 472 | |
| S38 | 3 | SETTO | -1,5 | 341 | 004.5 | S49 | 1 | PILASTRO | 7,0 | 447 | 366 |
| S39 | 3 | SETTO | -1,5 | 322 | 331,5 | S50 | 1 | PILASTRO | 7,0 | 396 | |
| S57 | 3 | PILASTRO | 0,0 | 344 | | S51 | 1 | PILASTRO | 7,0 | 373 | |
| S58 | 3 | PILASTRO | 0,0 | 387 | | S52 | 1 | PILASTRO | 7,0 | 344 | |
| S22 | 3 | PILASTRO | 0,0 | 281 | | SC15 | 1 | TRAVE | 7,0 | 351 | |
| S23 | 3 | PILASTRO | 0,0 | 282 | 007 | SC11 | 1 | TRAVE | 10,0 | 385 | |
| S24 | 3 | PILASTRO | 0,0 | 313 | 307 | SC12 | 1 | PILASTRO | 10,0 | 472 | 400 |
| S25 | 3 | PILASTRO | 0,0 | 258 | | SC13 | 1 | PILASTRO | 10,0 | 384 | 408 |
| S26 | 3 | PILASTRO | 0,0 | 270 | | SC14 | 1 | TRAVE | 10,0 | 391 | |
| S27 | 3 | PILASTRO | 0,0 | 322 | | | • | | | | |

Tab. 3 – Valori di Rc estrapolati da prove SONREB

In tabella seguente, a ciascuna unità strutturale, in funzione della quota di elevazione, è stata quindi attribuita una classe di resistenza in considerazione dei valori medi ricavati dalle indagini e delle attribuzioni medie di resistenza a compressione proprie di ciascuna classe di resistenza dei calcestruzzi.

| UNITA STRUTTURALE | LIVELLO | DIRETTE Rcls med daN/cm2 | INDIRETTE Rcls med daN/cm2 | Classe resistenza equivalente |
|----------------------|----------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1 | - 390 | 373 | 428 | C30/37 |
| 1 | 0 | 465 | 441 | C30/37 |
| 1 | 265 | | 249 | C20/25 |
| 1 | 700 | 315 | 366 | C20/25 |
| 1 | 10.000 | 428 | 408 | C25/30 |
| 2 | - 390 | 388 | 359 | C25/30 |
| 2 | 0 | | 330 | C25/30 |
| 3 | - 390 | 388 | 271 | C25/30 |
| 3 | - 150 | | 331 | C20/25 |
| 3 | 0 | == | 307 | C20/25 |
| 3 | 265 | | 243 | C20/25 |

Tab. 4 – Valori medi di Rc da prove dirette ed indirette – Attribuzione della classe di resistenza

I provini estratti sono stati sottoposti ad applicazione di fenolftaleina per determinare la profondità di carbonatazione (Hcar). Gli spessori, in tutti i campioni estratti, rientrano nella media dei valori registrati su getti di età analoga. Due campioni (C16 e C19) presentano spessori di carbonatazione maggiori di 30mm e di ciò dovrà essere tenuto conto nella definizione degli interventi di messa in sicurezza e miglioramento delle prestazioni sismiche delle unità strutturali. Il rilievo in sito ha permesso di accertare la sussistenza di processi di corrosione delle barre, con particolare riferimento alla superficie "in facciata" dei pilastri esterni (si rimanda al rilievo fotografico di Elaborato R3 per maggiori dettagli). Il fenomeno, oltre a potere ridurre la sezione resistente delle armature, può condizionare negativamente il legame di aderenza acciaio-calcestruzzo. Tali effetti non sono stati considerati nella analisi numerica di stima della vulnerabilità sismica degli aggregati strutturali. Di seguito l'elenco dei riscontri sui vari carotaggi esterni ed in ALLEGATO R4.2 alla

| PROVE | H (mm) | Hcar | PROVE | H (mm) | Hcar |
|------------|-----------|------|-------|-----------|------|
| C1 | 200 | 12 | C11 | 280 | 18 |
| C2 | 220 | 13 | C12 | 300 | 20 |
| C3 | 240 | 25 | C13 | 300 | 22 |
| C4 | 240 | 17 | C14 | 240 | 20 |
| C 5 | 220 | 16 | C15 | 280 | 22 |
| C6 | 220 | 24 | C16 | 600 | 35 |
| C 7 | 220 | 18 | C17 | 220 | 6 |
| C8 | 220 | 21 | C18 | 280 | 10 |
| C9 | 250 | 4 | C19 | 320 | 45 |
| C10 | 250 | 7 | C20 | 220 | 18 |

Relazione R4, le riprese fotografiche dei vari punti di prelievo.

Tab.5 - Profondità di carbonatazione

In merito alla caratterizzazione prestazionale delle barre lisce di armatura, si precisa che negli elaborati progettuali ritrovati in archivio mentre il calcestruzzo è caratterizzato per dosaggio di cemento, l'acciaio delle barre è identificato con la sigla Aq50, le cui prestazioni "caratteristiche" sono indicate in tabella 6 seguente:

In tabella 7 sono invece proposti, in sintesi, le tensioni di snervamento e rottura dei campioni estratti.



Strada Zarotto - Parma

A seguire (tabella 8) i valori di rottura estrapolati dalle prove di durezza.

| BARRE TONDE LISCE | Aq 42 | А | q 50 | Aq 60 |
|--|--------------------|-----|--------|-------------------|
| Tensione di snervamento (kg/cm²) | >2300 | >2 | 2700 | >3100 |
| Tensione di rottura (kg/cm²) | >4200 | >! | 5000 | >6000 |
| Allungamento minimo | >20% | > | 18% | >14% |
| Denominazione: Acciaio | dolce | sen | niduro | duro |
| | | | | |
| BARRE TONDE LISCE - "OGGI" | Fe b 22 k | | F | e b 32 k |
| BARRE TONDE LISCE – "OGGI" Tensione di snervamento (kg/cm²) | Fe b 22 k >2200 | | | e b 32 k >3150 |
| | | | | |
| Tensione di snervamento (kg/cm²) | >2200 | | | >3150 |

Tab. 6 - Comparazione tra caratteristiche meccaniche di barre d'armatura tonde e lisce

| PROVE | UNITA' STRUTTURALE | ELEMENTO STRUTTURALE | LIVELLO | DIAMETRO | Resistenza r | Resistenza y |
|-------|-----------------------|-------------------------|---------|----------|--------------|--------------|
| F1 | 1 | PILASTRO | 700 | 20 | 5860 | 3822 |
| F2 | 1 | PILASTRO | 0 | 20 | 5637 | 3726 |
| F3 | 1 | PILASTRO | 0 | 10 | 5496 | 4101 |
| F4 | 1 | PILASTRO | -390 | 20 | 5350 | 3662 |
| F5 | 1 | PILASTRO | -390 | 20 | 6019 | 3949 |
| F6 | 1 | PILASTRO | -390 | 12 | 5961 | 4302 |

Tab. 7 – Sollecitazioni di snervamento e rottura dei campioni estratti

Le indagini hanno evidenziato pressioni di rottura superiori a 5.300 daN/cm2 e pressioni di snervamento comprese tra 3.660 daN/cm2 e 4.300daN/cm2, con valor medio pari a 3.927daN/cm2.

Il dato medio della pressione di snervamento, di fatto allinea le prestazioni delle barre campionate alle caratteristiche dell'acciaio Feb 32. I valori delle pressioni di rottura estrapolati dalle prove indirette si allineano con le pressioni di rottura dei campioni, come dimostrato da tabella seguente.

| PROVE | UNITA' STRUTTURALE | ELEMENTO STRUTTURALE | LIVELLO | DIAMETRO | Resistenza |
|-------|-----------------------|-------------------------|---------|----------|------------|
| D1 | 3 | PILASTRO | -390 | 18 | 6.800 |
| D2 | 1 | PILASTRO | -390 | 20 | 5.500 |
| D3 | 1 | PILASTRO | -390 | 20 | 4.900 |
| D4 | 1 | PILASTRO | -390 | 16 | 5.400 |
| D5 | 1 | PILASTRO | -390 | 20 | 5.000 |
| D6 | 1 | PILASTRO | -390 | 16 | 5.400 |
| D7 | 3 | PILASTRO | -390 | 18 | 5.400 |
| D14 | 3 | PILASTRO | -150 | 16 | 6.000 |
| D8 | 1 | PILASTRO | 0 | 20 | 6.900 |
| D9 | 1 | PILASTRO | 0 | 10 | 5.500 |
| D10 | 1 | PILASTRO | 0 | 10 | 5.600 |
| D13 | 3 | PILASTRO | 0 | 14 | 4.900 |
| D11 | 3 | PILASTRO | 265 | 16 | 5.500 |
| D12 | 1 | PILASTRO | 700 | 20 | 5.800 |

Tab.8 – Estrapolazione delle tensioni di rottura da prove durometriche

Le proprietà meccaniche dell'acciaio delle carpenterie metalliche di copertura sono state verificate mediante due sole prove distruttive di estrazione dei profili metallici delle travi reticolari, identificate dai codici L-C.A.01 ed L-C.A.02.

In corrispondenza della rimozione dei profili di indagine (e ripristino mediante sostituzione con elementi di analoghe caratteristiche geometriche e meccaniche) si è provveduto al campionamento di 3+3 elementi di bulloneria, composti da bullone, dado e vite. I certificati di prova sono prodotti nel report delle indagini emesso dallo Studio MM s.r.l..in Allegato alla Relazione R4.

I valori di tensione di snervamento dei due profili ad L sono risultati essere pari a 2.741 daN/cm² e 3.140 daN/cm².,allineandosi con le caratteristiche prestazionali inferiori agli acciai S235J (ex Fe360), come confermato anche dai valori delle tensioni di rottura pari a 3.080 daN/cm² e 3.713 daN/cm².

Gli esiti delle prove sulla bulloneria, con particolare riferimento alle prove di trazione sulle viti M16, fornendo tensioni di snervamento pari a 8.940daN/cm² e 9.030 daN/cm² riscontrano i livelli prestazionali della bulloneria di classe 10.9. In sede di analisi verrà considerata la classe 8.8, in considerazione della natura puntuale dei dati ottenuti.

Con riferimento a ciò , preso atto dei dati acquisiti in sede di indagini, si ritiene coerente applicare i seguenti valori prestazionali:

| 1. | CALCESTRUZZO DELLE STRUTTURE DI UNITÀ 1 | C25/30 |
|----|---|--------|
| 2. | CALCESTRUZZO DELLE VASCHE DI UNITÀ 1 | C28/35 |
| 3. | CALCESTRUZZO DELLE STRUTTURE DI UNITÀ 2 | C25/30 |
| 4. | CALCESTRUZZO DELLE STRUTTURE DI UNITÀ 3 | C20/25 |
| 5. | ACCIAIO PER C.A. | Feb32K |
| 6. | ACCIAIO DELLE CARPENTERIE METALLICHE | S235J |
| 7. | BULLONERIA | cl.8.8 |
| | | |

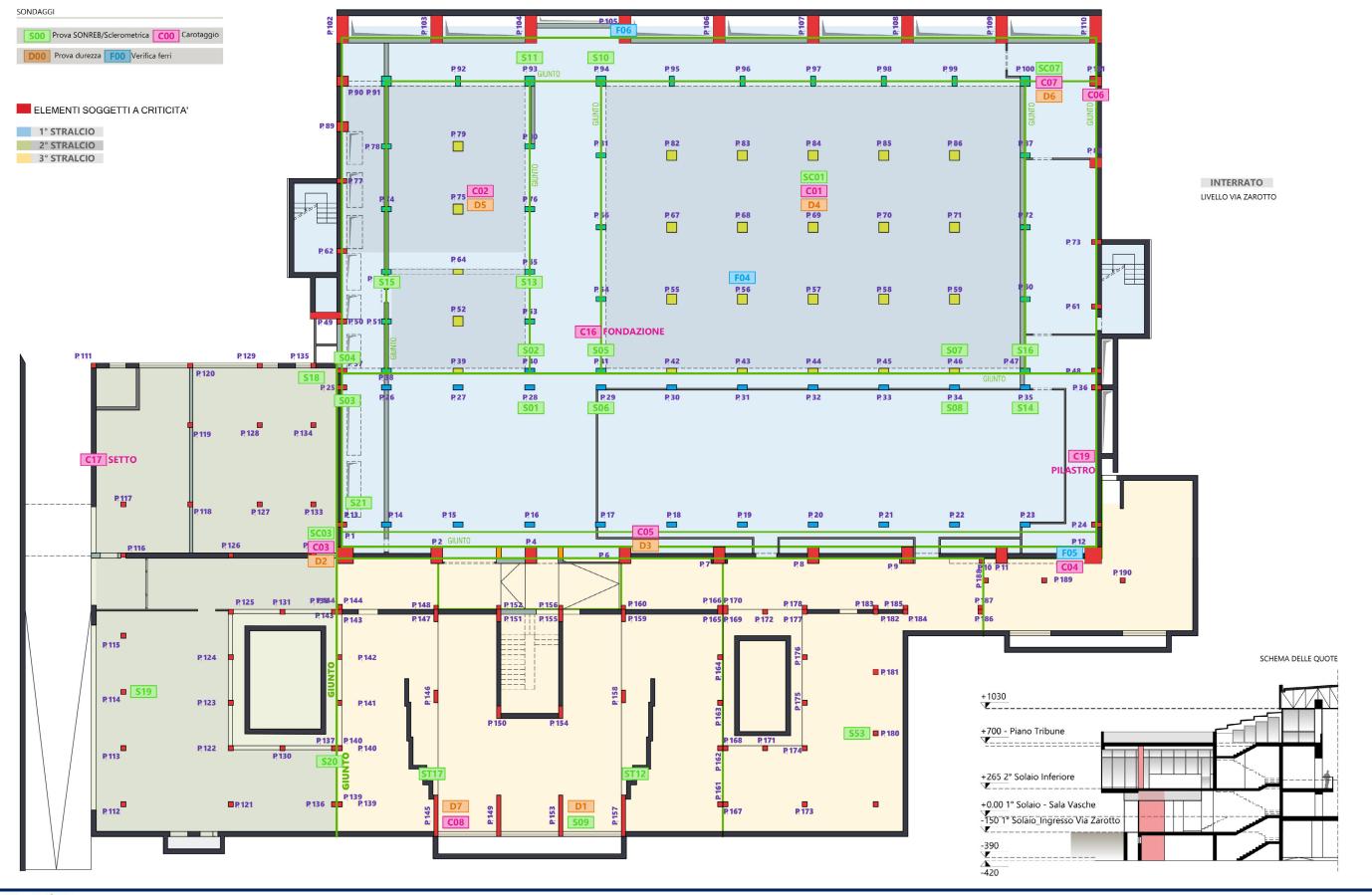
Nelle pagine seguenti vengono proposte le planimetrie (tratte da Relazione di caratterizzazione dei materiali R4) dell'aggregato strutturale con la ubicazione delle prove dirette ed indirette effettuate sui livelli di piano:

| • | -390cm | Piano interrato |
|---|--------|--|
| • | -150cm | Ingresso Via Zarotto |
| • | +000cm | Sala Vasche |
| • | +265cm | Piano ammezzato (balconata su sala vasche) |

+700cm Piano tribune +1000cm Copertura



RELAZIONE DI SINTESI Strada Zarotto - Parma

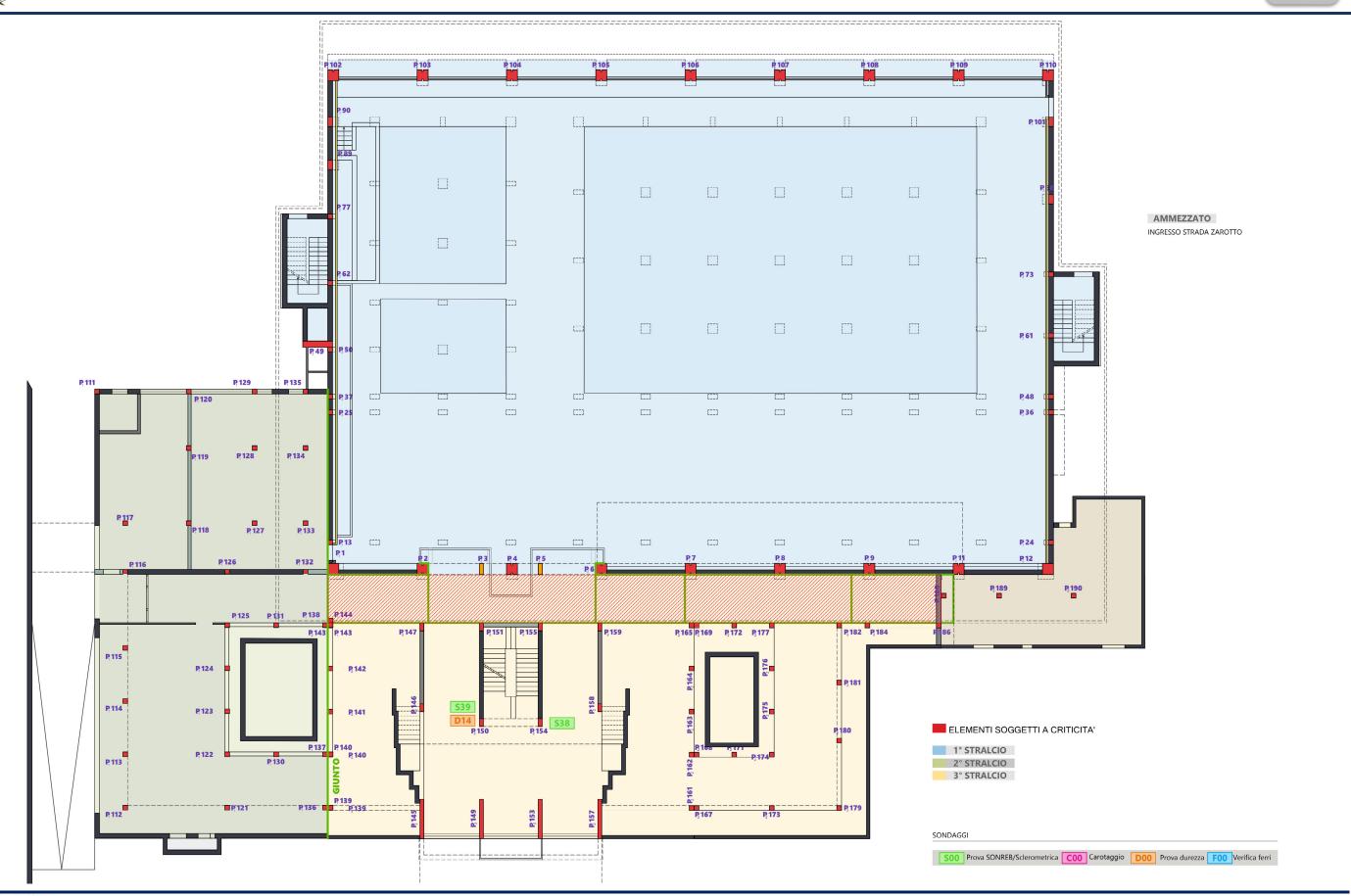


ASSESSORATO ALLO SPORT U.O. MANUTENZIONE IMPIANTI



ASSESSORATO ALLO SPORT U.O. MANUTENZIONE IMPIANTI

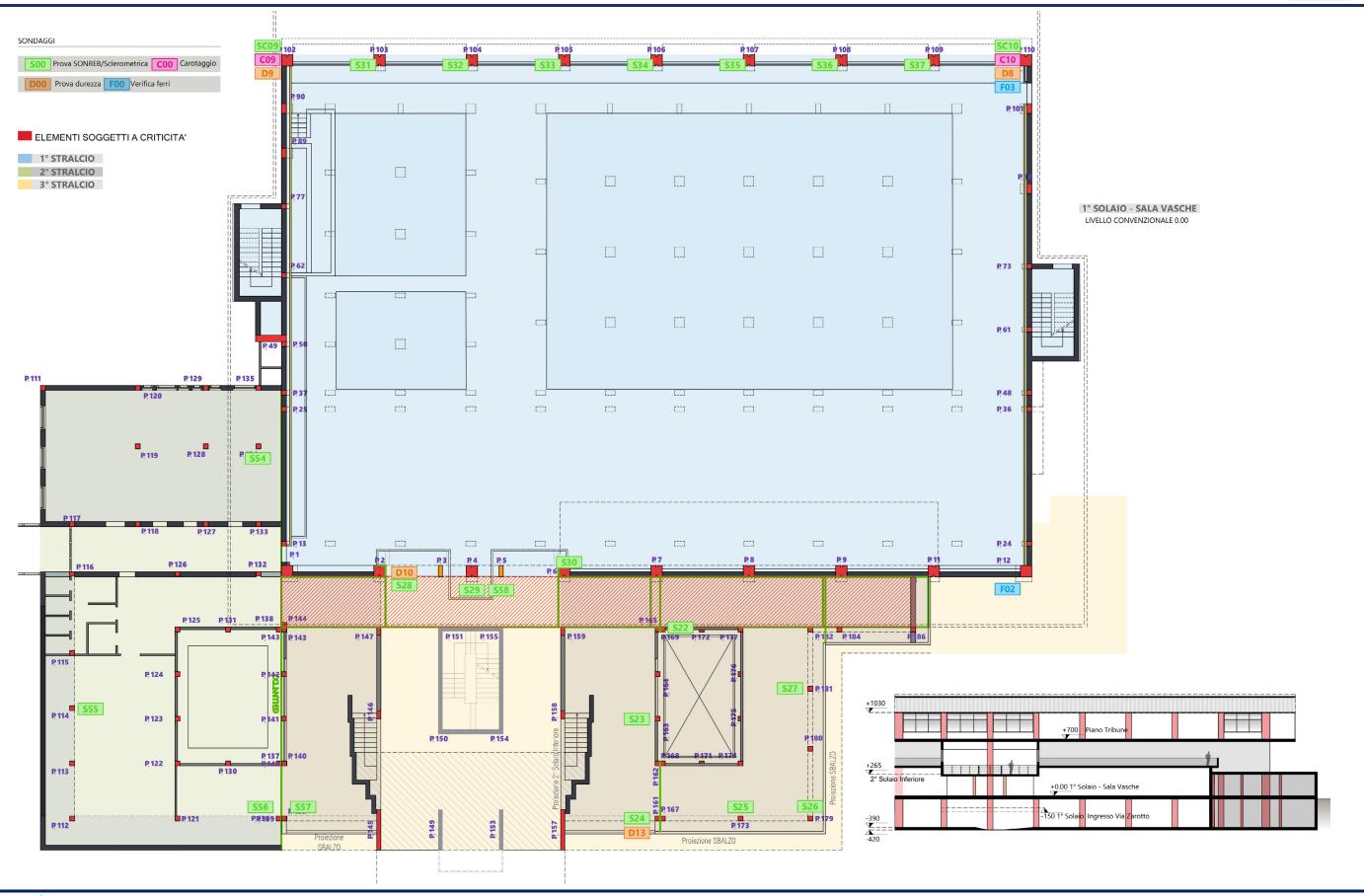
RELAZIONE DI SINTESI Strada Zarotto - Parma





ASSESSORATO ALLO SPORT U.O. MANUTENZIONE IMPIANTI

RELAZIONE DI SINTESI Strada Zarotto - Parma



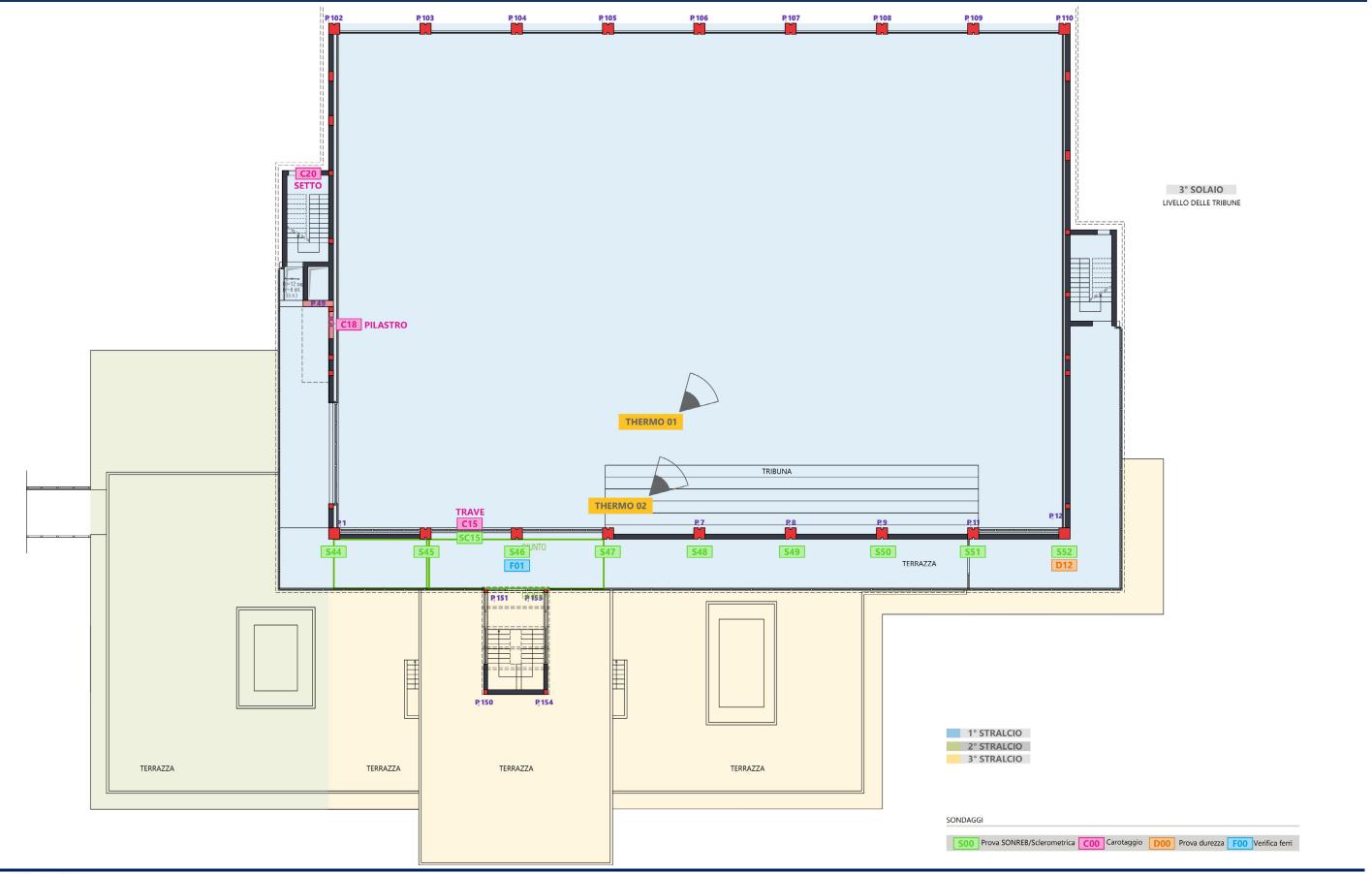


RELAZIONE DI SINTESI



ASSESSORATO ALLO SPORT U.O. MANUTENZIONE IMPIANTI





ASSESSORATO ALLO SPORT U.O. MANUTENZIONE IMPIANTI

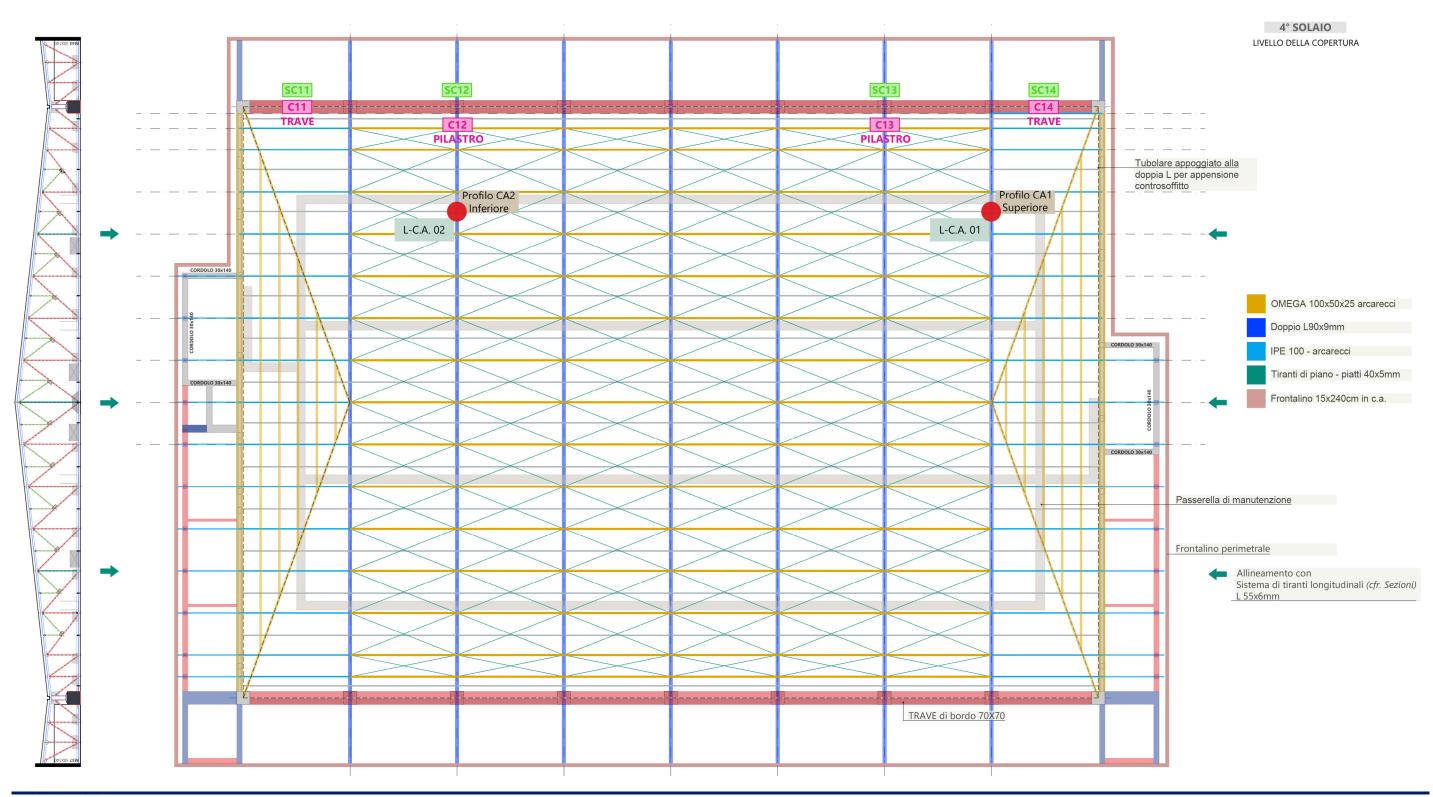




RELAZIONE DI SINTESI

R6





PROCEDURE DI CALCOLO UTILIZZATE PER LA MODELLAZIONE

L'analisi statica sarà sviluppata agli SL in ambito elastico lineare. L'analisi sismica sarà di tipo Dinamica Modale con spettro di risposta amplificato con RSL (3° livello) condotta in ambito elastico lineare

LE IPOTESI ALLA BASE DELLE ANALISI STATICHE E DINAMICHE sono state le seguenti:

- Non sono stati considerati effetti di 2° ordine (ossia non linearità geometriche) sia in ambito statico che sismico
- 2. Le strutture sono state valutate in media duttilità, non dissipative con fattore di comportamento q=1.5
- 3. Lo Zero sismico è stato posto a quota di piano interrato (ossia considerando il piano interrato non compensato)
- Non è stata considerata alcuna componente verticale della azione sismica 4.
- Si è provveduto ad una riduzione del 50% dei valore del modulo elastico longitudinale E (e di conseguenza G) in 5. considerazione dello stato fessurato del cls
- Tutte le unità strutturali sono state considerate in classe d'uso III 6.

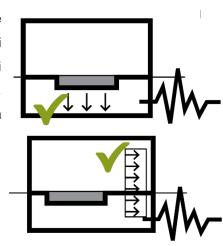
ASSESSORATO ALLO SPORT U.O. MANUTENZIONE IMPIANTI

- L'analisi è stata condotta in Approccio 1
- 8. Nelle analisi SLU e SLE sono stati considerati i modelli f.e.m. completi delle strutture di fondazione
- 9. Nelle analisi SLV/SLD/SLO sono stati considerati modelli f.e.m. incastrati a piano di fondazione
- 10. La verifica delle fondazioni superficiali è condotta considerando la interazione con un suolo elastico alla Winkler
- La verifica delle fondazioni profonde è condotta con verifica sezionale del palo (nella sezione di incastro sul plinto) 11. e, relativamente alla capacita portante, comparando la reazione vincolare trasmessa con la capacità portante del palo, come ricostruita dalle informazioni geognostiche e di quanto disponibile sulla geometria ed armatura del palo
- L'acciaio d'armatura e considerato a barre lisce tipo Feb32

RELATIVAMENTE ALLA DEFINIZIONE DELLE AZIONI SULLA STRUTTURA sono state effettuate le seguenti assunzioni:

- Non è stata considerata l'azione del vento
- Non è stato considerato l'effetto di distorsione termica sulle strutture in c.a. b.
- I tamponamenti in muratura sono stati simulati privi di rigidezza, quindi come azioni lineari portate ripartite al 50% C. tra le travi di interpiano, annoverate nel conteggio delle masse sismiche,
- I solai dei locali interni sono stati tutti attribuiti alla classe C4 con coeff. ψ pari a ψ 0j = 0.7, ψ 1j=0.7, ψ 2j=0.6 d.
- I solai delle coperture praticabili sono anch'essi stati considerati in classe C4 e.
- Le coperture non praticabili sono state considerate in classe H
- La rigidezza dei solai è stata proporzionata allo spessore della soletta q.
- I rivestimenti delle pareti sono stati modellati come carichi portati di superficie, e nel calcolo delle masse sismiche h.
- La spinta del terreno sulle murature contro terra è stata valutata considerando il valore di spinta a riposo con applicazione della pressione come carico di superficie contabilizzato nel conteggio delle masse sismiche. In analisi dinamica la spinta litostatica del terreno "a riposo" è quindi amplificata in ragione azione sismica di calcolo con valori leggermente sovrastimati rispetto alla quantificazione condotta con Mononobe Okabe ma adeguati al contesto e alla entità delle spinte stesse (pari ad un ricoprimento di circa 3ml)

L'acqua invasata nelle piscine è stata valutata in termini di peso e spinte idrostatiche sulle pareti. Le azioni sono state modellate come carichi di superficie quindi considerate nel calcolo delle masse sismiche con azioni amplificate in ambito dinamico in proporzione al valore della azione sismica. Tale modalità di analisi non risulta conforme alla modalità di calcolo prevista da UNI EN 1998-5 all'Appendice E, ma visti i modesti livelli di battente, il sottodimensionamento introdotto nella analisi non è stato ritenuto rilevante ai fini delle verifiche

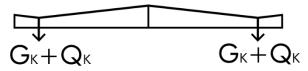


RELAZIONE DI SINTESI

4.1.1 VALUTAZIONE DELLA COPERTURA IN TRAVI RETICOLARI METALLICHE

La struttura di copertura di tipo "leggero" su travi reticolari metalliche, presente in Unità Strutturale 1 è stata analizzata a parte in ambito TA e SL. Le reazioni vincolari agli appoggi delle travi reticolari e delle terzere di falda in combinazione SLE sono state quindi introdotte come azioni generiche di tipo permanente portato ed accidentale (suddividendo pesi propri e portati da azioni accidentali della neve) nel modello generale di Unità strutturale 1. Con tale schematizzazione si è prudenzialmente sovrastimato il valore delle azioni vincolari trasmesse dalla struttura di copertura.

In merito alla modellazione della struttura metallica di copertura devono invece essere evidenziate le seguenti considerazioni ed ipotesi di analisi:



- Le strutture metalliche sono state modellate in ragione del rilievo effettuato in sito, con i limiti prima descritti;
- Per tale ragione non si è ritenuto di dovere rilevare i nodi bullonati in considerazione della impossibilità di un rilievo fedele e completo di tutte le unioni (pur nella ripetitività ma nel limite di impossibilità di rilievo di alcuni tipologici)
- In considerazione delle circostanze precedenti le verifiche sulle travature sono state limitate alle verifiche sezionali dei profili metallici, escludendo le verifiche ai nodi
- Gli arcarecci di connessione tra le travature reticolari non sono stati modellati in quanto profili non strutturali
- I controventi di piano e di copertura sono invece stati modellati come aste tese nelle sezioni di rilievo
- Le azioni trasmesse dagli arcarecci sono state modellate come azioni puntuali nodali
- \Rightarrow L'appoggio delle travi reticolari sulla unità strutturale 1 è stato modellato a cerniera
- Nella modellazione a cerniera dell'appoggio si è ammessa la piena continuità all'appoggio del tirante di intradosso della reticolare



4.1.2 VALUTAZIONE DELLE SPINTE IDRODINAMICHE DELL'ACQUA NELLE PISCINE

In questa sede, considerati i modesti battenti le sovrapressioni indotte da moti convettivi NON SONO STATE VALUTATE in quanto non direttamente pertinenti con la sicurezza sismica della struttura quanto piuttosto con la sua operatività.



Il tema tuttavia meriterà un approfondimento tecnico per valutare in dettaglio gli effetti delle azioni sismiche sul quadro fessurativo delle vasche quindi sulla loro fruibilità ed efficienza.

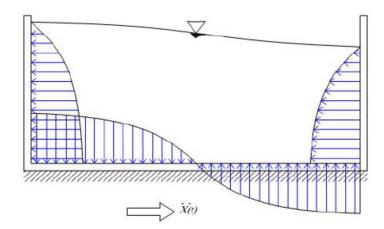


Figura 5: Distribuzione delle pressioni in ambito dinamico

Come si può notare, sotto l'accelerazione laterale la massa liquida in prossimità del pelo libero non tende a traslare rigidamente con il contenitore, per cui, a contatto con le pareti, il liquido è costretto a spostarsi verticalmente, dando origine ad onde sismiche di tipo convettivo. I periodi di queste oscillazioni, dette sloshing, sono tipicamente piuttosto elevati, fino a 6-10 secondi, e sono maggiormente influenzati dal livello degli spostamenti piuttosto che dalle accelerazioni del terreno. Vicino al fondo, invece, il liquido è costretto a muoversi in modo solidale con il contenitore (moto impulsivo), andando ad incrementare la massa inerziale della struttura. Le due componenti sopraindicate dell'azione sismica danno origine a pressioni sulle pareti del contenitore il cui andamento è rappresentato nella figura 5 (come si può notare le pressioni in una determinata sezione hanno la stessa direzione, determinando compressione su una parete e aspirazione sulla parete opposta). La quantificazione della sovrapressione indotta in ambito dinamico sulla vasca è quindi pari alla somma della componente impulsiva ed convettiva ed e ed eventualmente di quella dovuta al sisma verticale

In ragione di questo comportamento, per il progetto antisismico, dovrebbe considerare un modello di calcolo che, nell'ipotesi di comportamento rigido del contenitore (ipotesi molto calzante nel caso di strutture in c.a.), è quello riportato nella figura seguente:

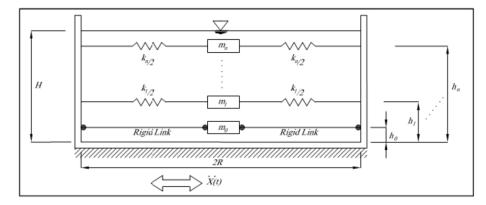


Figura 6: Modello dinamico per la simulazione delle azioni idrodinamiche sulle vasche

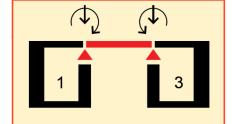
MODELLAZIONE DEI CAMPI DI SOLAIO IN APPOGGIO SU UNITA' STRUTTURALI DIVERSE

La condizione dei campi di solaio individuati in figure 4 è stata valutata applicando alle strutture di appoggio (di unita strutturali diverse) le reazioni vincolari di appoggio dei campi di solaio, scindendole in reazioni vincolari indotte da:



Azioni accidentali

All'azione verticale di taglio è stata abbinato un momento torcente indotto dalla



eccentricità geometrica dell'appoggio rispetto all'asse dell'elemento strutturale di appoggio. Con tale modellazione non si è quindi tenuto conto di alcun effetto irrigidente indotto da tali campi di solaio ma del loro solo contributo al calcolo delle masse sismiche.

La valutazione della labilità sismica di appoggio verrà effettuata in SLV combinando gli spostamenti degli elementi strutturali adiacenti in corrispondenza dell'appoggio di ciascun campo di solaio.

4.2 PROCEDIMENTO DI ANALISI

Il procedimento di analisi ha sviluppato la seguente successione di elaborazioni numeriche:

PROGETTO SIMULATO ALLE T.A. con normativa del periodo

Da cui si è proceduto alla:

- ESTRAPOLAZIONE delle armature degli elementi strutturali (travi, pilastri, setti, gusci)
- ⇒ IMPLEMENTAZIONE delle armature secondo progetto esecutivo (COMPRESI FERRI PIEGATI) (Album R2.1, R2.2, R2.3 riportano in veste comparativa le armature di progetto e quelle di modellazione per ogni elemento strutturale)
- ⇒ VERIFICA DEL MODELLO ALLE T.A. con armature implementate come da progetto
- ⇒ ESPORTAZIONE DEI DATI DI OUT PUT : pressioni massime cls ed acciaio

Tale modellazione, in cui la verifica delle parti strutturali è servita anche per la valutazione critica delle ipotesi assunte alla base della analisi strutturale, è stata quindi utilizzata come modellazione di "base" oggetto di verifica ed analisi secondo il metodo SLU sia in condizioni statiche che sismiche. Dopo la elaborazione dei modelli alle T.A. si è proseguito con:

VERIFICA SLU/SLE DEL MODELLO IMPLEMENTATO

I vari aggregati strutturali dimensionati con progetto simulato alle TA sono quindi stati verificati con le combinazioni SLU-SLE (con coefficienti y adattati alla Categoria C4/H - secondo Tab.3.1.II NTC2018) in ambito statico, verificandone l'adeguatezza alle normative vigenti.

- ⇒ VERIFICHE SLU DI RESISTENZA: N/M, V/Tacciaio, V/TIcls
- ⇒ VERIFICA SLE: Deformabilità, livelli tensionali
- ⇒ VERIFICA DELLE FONDAZIONI in termini di compatibilità tra pressioni di contatto e capacità portante del terreno

Il modello, ora con vincoli di incastro alla base delle strutture di elevazione dallo 0 sismico, è stato quindi oggetto di:



R6



Strada Zarotto - Parma

ANALISI DINAMICHE:

L'analisi sismica, condotta in ambito dinamico LINEARE SU MODELLO TRIDIMENSIONALE CON SPETTRO ELASTICO RIDOTTO DAL FATTORE DI STRUTTURA q. Tale metodo non può essere applicato in ambito non lineare. Le verifiche saranno effettuate in conformità con C7.3.I relativamente a

- ⇒ VERIFICHE DI RESISTENZA SLV con spettro RSL SLV: N/M, V/Tacciaio, V/TIcls, Nodi
- ⇒ CONTROLLO DEI LIVELLI TENSIONALI SLD con spettro RSL SLD : Tensioni calcestruzzo ed acciaio
- CONTROLLO DEGLI SPOSTAMENTO NODALI SLD con spettro RSL SLD: Verifica "battimenti" tra unità strutturali
- CONTROLLO DI DUTTILITA' SLO con spettro RSL SLO: verifica di compatibilità degli spostamenti di interpiano

Nota l'azione sismica a_a le verifiche strutturali sono state condotte per step percentuali di incremento di a_a, con intervallo compreso sui 3 aggregati strutturali tra 0.1 e 0.8 a_q e verifiche strutturali ad ogni incremento del 10% di a_q.

La scansione di elaborazione dei dati ha permesso di valutare il fattore di accelerazione da cui iniziano criticità locali e globali Le verifiche SLV sono state quindi condotte utilizzando i valori medi delle proprietà meccaniche dei materiali invece dei valori caratteristici. Le verifiche SLD hanno invece acquisito ai valori caratteristici delle proprietà dei materiali.

Per la redazione e la restituzione di tali verifiche, si è anche fatto riferimento alle "Istruzioni tecniche per lo svolgimento delle verifiche su edifici compresi nel programma ex art. 2, co. 2, dell'O.P.C.M. 3362/2004 e s.m.i. – Annualità 2005" riportate nell'All. 3 alla d.G.R. 936/2008. deliberazione di Giunta Regionale del 23 giugno 2008 n. 936 – Programma delle verifiche tecniche e piano degli interventi di adeguamento e miglioramento sismico previsto dall'art. 1, co. 4, lett. c), dell'O.P.C.M. 3362/2004 e s.m.i. - relativamente all'allegato 3 e 3-A. Si è quindi tenuto conto dei pareri del Comitato Tecnico Scientifico ai sensi dell'art. 4, co.1, della I.r. 19/2008

I valori degli spostamenti nodali in combinazioni SLO vengono invece acquisiti per valutare la conformità del valore registrato rispetto al limite normativo fissato entro lo 0.5% della altezza di interpiano.

L'analisi SLD è stata tuttavia condotta applicando i valori caratteristici alle proprietà dei materiali (cls) e non i valori medi (con cui invece è stata sviluppata l'analisi SLV).

Il procedimento adottato nella FASE 2 MODALITA' DI ANALISI è stato sinteticamente illustrato per diagramma di flusso (tratto da Relazione Metodologica R2) di pagina 20, seguente.

4.3 CONSIDERAZIONI GENERALI – LIVELLI DI SICUREZZA

Nel caso di analisi di tipo lineare (statica o dinamica) con fattore di struttura q lo stato limite ultimo richiesto viene raggiunto in corrispondenza del primo elemento/meccanismo duttile e/o fragile per il quale la sollecitazione indotta dall'azione sismica ridotta sia inferiore o uguale alla corrispondente resistenza.

In generale l'analisi non è stata arrestata all'attivazione di fenomeni locali o del primo meccanismo ma è stata sviluppata in modo da poter valutare cosa accadrebbe se quel meccanismo venisse disattivato grazie ad un opportuno intervento di rinforzo. In questo modo è possibile disporre di una proiezione di estensione di possibili interventi e degli aumenti di capacità che ne conseguirebbero.

4.4 CONSIDERAZIONI SULLA DEFORMABILITA'

E' stata effettuata una valutazione degli spostamenti dei telai strutturali allo stato limite di operatività (SLO) e di danno (SLD) mediante analisi modale lineare con riduzione dello spettro elastico di un fattore di struttura q posto pari a 1.5 In particolare gli spostamenti nodali di Stato limite di danno (SLD), riferiti ai valori massimi riscontrati sulle combinazioni SLD, servono a valutare la efficacia dei giunti costruttivi presenti.

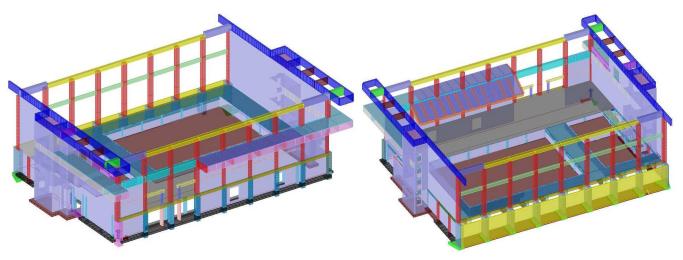


Figura 7: Modellazione di Unità strutturale "Stralcio"

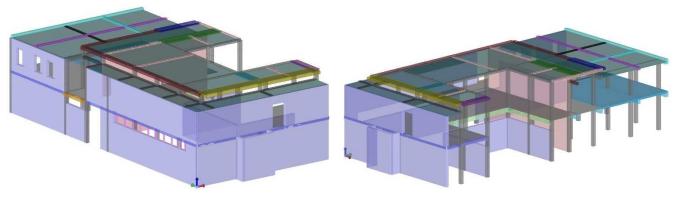


Figura 8: Modellazione di Unità strutturale "Stralcio" 2

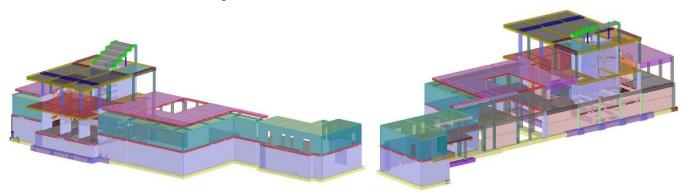
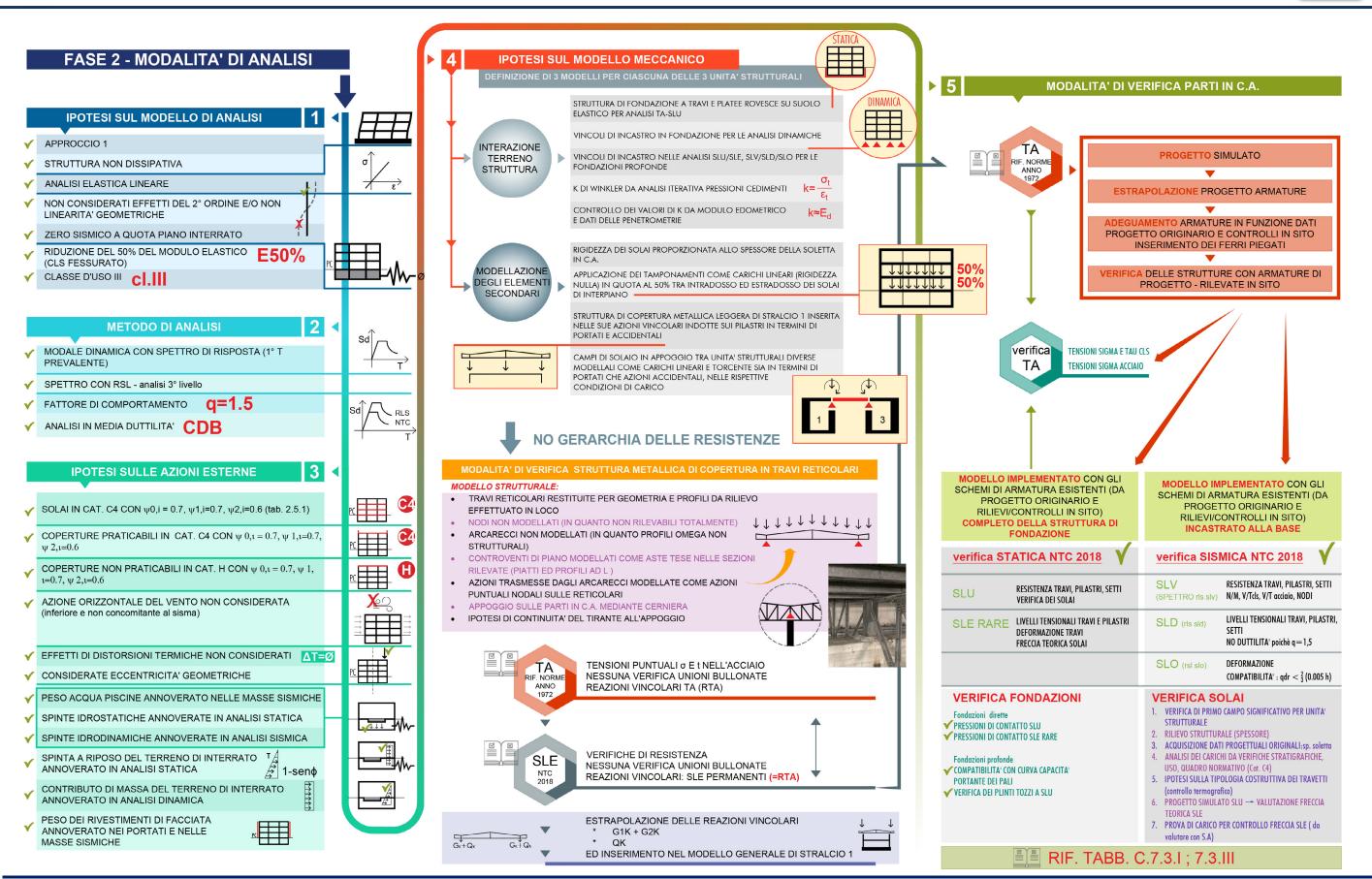


Figura 9: Modellazione di Unità strutturale "Stralcio" 3



Strada Zarotto - Parma





ASSESSORATO ALLO SPORT U.O. MANUTENZIONE IMPIANTI



ASSESSORATO ALLO SPORT U.O. MANUTENZIONE IMPIANTI

Strada Zarotto - Parma

L'INDICAZIONE DELLE VULNERABILITÀ RISCONTRATE

1,00

1,00

1,00

1,00

° Imp.S: 36+8

1,00

1,00

1,00

1,00

In tabella seguente sono riepilogati di valori dei coefficienti di sicurezza FS riscontrati nelle verifiche statiche SLU, ossia il valore del rapporto tra Resistenza propria dell'elemento (con valori medi di resistenza dei materiali in LC3) e Sollecitazione riscontrata in analisi Sd, e i valori ζ E del rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione sul medesimo suolo e con le medesime caratteristiche

| | F.E.M. | | | | | STATICHE | | | | | | DINAMICHE | | | | | | |
|-----------------------|---|-------------------|---------|--------------------|-------------|--------------|-------------------------|----------|-----------|--|-------------|---------------|--|---------|------|-----------|---|---|
| RALI | ======================================= | IST. | | SLU | | | SLE | | | SI | _V | SLD (ζ = 0,6) | | | | | SLO (ζ = 0,6) | |
| UNITA' STRUTTURALI | ELEMENTI | ELEMENTI | | S (Rd/Sd |) | De | Deformabilità (mm) | | | ζ (a _{gC} / a _g S) | | | FS Livelli tensionali FS Livelli tensionali comb. Peri | | | Elalde773 | | |
| UNIT | EIE | in in | M/N | V/T _{cls} | V/T acciaio | Luce calcolo | Freccia Q.Perm. Inf. | L/F | M/N | V/T _{cls} | V/T acciaio | nodi | CLS | ACCIAIO | CLS | ACCIAIO | 7.3.11.a qd _r /h < 2/3(0,005) | 7.3.11.b qd _e /h < 2/3(0,007) |
| | | Pilastri vasche | 1,15 | 1,59 | 1,00 | | | | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | | | | | < < 3,3 | << 5 |
| | El. D2 | Pilastri edificio | 1,41 | 2,33 | 1,00 | | | | 0,3 (c) | 0,60 | 0,2 (d) | 0,5 (e) | 1,20 | 1,22 | 1,00 | | 4,47 > 3,3 (I) | 4.47 < 5 |
| | Li. DZ | Travi vasche | 1,00 | 1,00 | 1,15 | | | | 0,60 | 0,60 | 0,60 | | | | * | | | |
| ¥ 0 | | Travi edificio | 1,00 | 1,00 | <1 (a) | | | | 0,4 (f) | 0,60 | 0,1 (g) | | 1,00 | 0,64 | 0,84 | | | |
| NIT ALC | EI. D3 | Vasche | < 1 (b) | 1,00 | 1,00 | | | | 0,4 (h) | 0,60 | 0,60 | | | | | | < < 3,3 | << 5 |
| UNITA | Li. Do | Muri | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | | | 0,4 (i) | 0,60 | 0,60 | | | | | | 5 > 3,3 | =5 |
| o | | 1° Imp. : 20+4 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 4.300 | 8,86 | 485,33 | | | | 0 | | | | | • | |
| | Solai (*) | 1° Imp. : 36+4 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 8.400 | 38,72 | 216,94 | | | | | | | | | | |
| | | 3° Imp.: 12 c.a. | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3.000 | 5,50 | 545,45 | | | | | | | | | | |
| | El. D2 | Pilastri | 1,00 | 1,59 | 1,41 | | | | 0,4 (0) | 0,60 | 0,5 (p) | 0,1 (q) | 1,39 | 1,39 | | | 2,26 < 3,3 | 2,26 < 5 |
| N | Li. DZ | Travi | <1 (m) | < 1 (m) | <1 (n) | | | | 0,5 (r) | 0,60 | 0,60 | | 1,32 | 1,01 | 1,04 | | | |
| .4 ⊝ | El. D3 | Setti | 1,00 | 2,56 | 2,56 | | | | 0,60 | 0,60 | 0,60 | | | | | | 2,63 < 3,3 | 2,63 < 5 |
| P A | Li. Do | Platee | 1,00 | 2,56 | 2,56 | | | | 0,60 | 0,60 | 0,60 | | | | | | | |
| UNITA' STRALCIO | | 1° lmp. : 20+4 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 6.500 | 32,14 | 202,24 | | | | | | | | | | |
| o | Solai (*) | 2° Imp.l : 20+2 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 4.800 | 12,58 | 381,56 | | | | | | | | | | |
| | | 2à Imp.S: 20+4 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 4.800 | 32,14 | 149,35 | | | | | | | | | | |
| | El. D2 | Pilastri | 1,92 | 4,76 | 5,00 | | | | 0,2 (u) | 0,60 | <0,6 (v) | 0,1 (w) | 1,45 | 2,63 | | | 3,35 > 3,3 | 3,35 < 5 |
| | Li. DZ | Travi | <1 (s) | 1,10 | <1 (t) | | | | 0,4 (y) | 0,4 (k) | < 0,1(X) | | 0,46 | 0,64 | 0,40 | | | |
| ဗ | El. D3 | Setti | 1,00 | 1,89 | 1,89 | | | | < 0,4 (j) | 0,60 | 0,60 | | | | | | 3,35 > 3,3 | 3,35 < 5 |
| UNITA | El. DS | Platee | 1,00 | 1,89 | 1,89 | | | | 0,60 | 0,60 | 0,60 | | | | | | | |
| NIT ALO | | 1° lmp.: 20+4 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 5.830 | 42,96 | 135,71 | | | | | | | | | | |
| ⊃ € | | 2° Imp.I: 40+4 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 3.800 | 2.17 | 1.751.15 | | | | | | | | Al | NOIZATONI | |

Dal quadro di sintesi risultano evidenti alcune criticità su verifiche Statiche SLU, oggetto di specifica trattazione in paragrafo a dimostrazione della singolarità degli elementi non verificati nonché delle cause (sanabili di non verifica) Nell'ambito delle verifiche SLU-SLE si è quindi proceduto al controllo dei campi di solaio più significativi di ogni impalcato

1,00

1,00

1,00

1,00

7.370

5.850

5.850

2,17

15,58

4,90

14,10

473,04

414,89

1.193,88

(per tipologia e luce), riscontrando, nei limiti del progetto simulato della armatura dei travetti, una sostanziale verifica a resistenza

degli elementi di solaio ma alcune situazioni di deformabilità in comb. quasi permanente t=∞ (coeff. omogeneizzazione n=15) non verificate (si noti infatti come in alcuni casi il rapporto tra luce e freccia sia sensibilmente inferiore a 250).

Dalle verifiche SLV è invece possibile riscontrare una sostanziale capacità sino a valori di ζ prossimi a 0.4, con criticità a taglio di alcuni elementi non "recuperati" dalla modellazione dei ferri piegati negli schemi di armatura degli elementi strutturali. Per le verifiche SLV di questi elementi si è proceduto in tabella seguente ad evidenziare il numero di criticità presenti alle condizioni di azione sismica con ζ pari a 0.6, richiamando le pagine degli elaborati di calcolo (serie R5) in cui tali valutazioni sono state esplicitate.

Strada Zarotto - Parma

In tabella sono riepilogate le criticità riscontrate sugli elementi strutturali delle 3 unità strutturali, indicando:

- La verifica oggetto di non conformità
- La nota alfabetica di richiamo sulla tabella precedente di sintesi
- Il numero di criticità presenti con $\zeta=0.6$
- Il riferimento nel documento di calcolo R5 relativo alla unità strutturale

| UNITA' STRUTTURALI | ELEMENTI F.E.M. | ELEMENTI STRUTTURALI | VERIFICA NC | NOTA | NUMERO CRITICITA' | RIF. DOC. CALCOLO |
|-----------------------|--------------------|-------------------------|-------------|------|----------------------|---|
| ST.1 | El. D2 | Travi edificio SLU | V/T acciaio | a | 5 | rif. pag. 43 doc. R.5.1 |
| ST.1 | El. D2 | Muri vasche SLU | M/N | b | 18 | rif. pag. 44 doc. R.5.1 |
| ST.1 | El. D2 | Pilastri ed. SLV | M/N | С | 20 | cond. ζ=0.6 rif. pag.53 doc. R.5.1 |
| ST.1 | El. D2 | Pilastri ed. SLV | V/T acciaio | d | 14 | cond. ζ=0.6 rif. pag.56 doc. R.5.1 |
| ST.1 | El. D2 | Pilastri ed. SLV | nodi | е | 17 | cond. ζ=0.6 rif. pag.57 doc. R.5.1 |
| ST.1 | El. D2 | Travi edificio SLV | M/N | f | >30 | cond. ζ=0.6 rif. pag.59 doc. R.5.1 |
| ST.1 | El. D.2 | Travi edificio SLV | V/T acciaio | g | 7 | cond. ζ=0.6 rif. pag.61 doc. R.5.1 |
| ST.1 | El. D.3 | Pareti vasche SLV | M/N | h | >30 | cond. ζ=0.6 rif. pag.62 doc. R.5.1 |
| ST.1 | El. D.3 | Pareti in c.a. SLV | M/N | i | >30 | cond. ζ=0.6 rif. pag.64 doc. R.5.1 |
| ST.1 | El. D.2 | Pilastri ed. SLO | qdr / h | 1 | 3 | cond. ζ=0.6 rif. pag.73 doc. R.5.1 |
| ST.2 | El. D.2 | Travi SLU | M/N | m | 2 | rif. pag. 35 doc. R.5.2 |
| ST.2 | El. D.2 | Travi SLU | V/T cls | m | 2 | rif. pag. 35 doc. R.5.2 |
| ST.2 | El. D.2 | Travi SLU | V/T acciaio | n | 10 | rif. pag. 36 doc. R.5.2 |
| ST.2 | El. D.2 | Pilastri SLV | M/N | 0 | 4 | cond. ζ=0.6 rif. pag.44 doc. R.5.2 |
| ST.2 | El. D.2 | Pilastri SLV | V/T acciaio | р | 3 | cond. ζ=0.6 rif. pag.45 doc. R.5.2 |
| ST.2 | El. D.2 | Pilastri SLV | nodi | q | 15 | cond. ζ=0.6 rif. pag.46 doc. R.5.2 |
| ST.2 | El. D.2 | Travi SLV | M/N | r | 1 | cond. ζ=0.6 rif. pag.47 doc. R.5.2 |
| ST.3 | El. D.2 | Pilastri SLU | M/N | S | 8 | rif. pag. 41 doc. R.5.3 |
| ST.3 | El. D.2 | Pilastri SLU | V/T acciaio | t | > 30 | rif. pag. 42 doc. R.5.3 |
| ST.3 | El. D.2 | Pilastri SLV | M/N | u | 24 | cond. ζ =0.6 rif. pag.49 doc. R.5.3 |
| ST.3 | El. D.2 | Pilastri SLV | V/T acciaio | V | 1 | cond. ζ =0.6 rif. pag.51 doc. R.5.3 |
| ST.3 | El. D.2 | Pilastri SLV | nodi | W | >30 | cond. ζ =0.6 rif. pag.52 doc. R.5.3 |
| ST.3 | El. D.2 | Travi SLV | M/N | у | 15 | cond. ζ=0.6 rif. pag.54 doc. R.5.3 |
| ST.3 | El. D.2 | Travi SLV | V/T cls | k | 2 | cond. ζ =0.6 rif. pag.55 doc. R.5.3 |
| ST.3 | El. D.2 | Travi SLV | V/T acciaio | X | >30 | cond. ζ =0.6 rif. pag.55 doc. R.5.3 |
| ST.3 | El. D.3 | Pareti in c.a. SLV | M/N | j | >30 | cond. ζ =0.6 rif. pag.57 doc. R.5.4 |

6 L'INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

6.1 CAUSE DELLE CRITICITA' AGLI SLV NELLE 3 UNITA' STRUTTURALI

A parte le non conformità statiche, oggetto di specifica trattazione nel capitolo seguente, delle non conformità sismiche (o meglio della ridotta capacità sismica) è possibile, a parere dello scrivente, individuare le cause seguenti:

UNITA' STRUTTURALE 1 6.1.1

- Eccessivi flettenti e torcenti indotti dal peso del frontalino perimetrale in c.a. di copertura sulle travi a sbalzo;
- 2. Armatura delle pareti di elevazione delle vasche delle piscine non adeguata alla azione idrodinamica;
- 3. Pilastri non adeguatamente armati (f. longitudinali e staffatura) nella elevazione compresa tra -4.20 e +2.65;
- Assenza di raffitti mento ai nodi trave-pilastro (la presenza dei soli piegati non confina infatti il nodo);
- 5. Eccessiva snellezza dei muri in c.a.;
- Realizzazione di una variante in corso d'opera sull'impalcato di quota +0.00 ("zona vasche")che, generando travi in falso, ha indotto criticità a taglio su alcuni elementi inflessi;

UNITA' STRUTTURALE 2 6.1.2

- Assenza di raffitti mento ai nodi trave-pilastro (la presenza dei soli piegati non confina infatti il nodo);
- 2. Ridotta staffatura sui pilastri;
- 3. Ridotta sezione ed armatura longitudinale dei pilastri (sezione 30x30 armati con 4\phi14, elevazione di circa 7ml);
- La criticità a flessione riscontrata con ζ =0.5 e tale anche a ζ =0.6 è correlata alla non conformità statica oggetto di valutazione nel paragrafo successivo.

6.1.3 **UNITA' STRUTTURALE 3**

- Assenza di raffitti mento ai nodi trave-pilastro (la presenza dei soli piegati non confina infatti il nodo);
- 2. Ridotta staffatura sui pilastri;
- 3. Analoghe criticità di Unità Strutturale 2 enfatizzate da una classe di resistenza del c.l.s. inferiore (in Stralcio 3 il cls di calcolo è allineato con un C20/25 mentre per gli altri stralci è stato utilizzato un C25/30), anche in conseguenza di ciò in Unità strutturale di Stralcio 3 sussistono criticità a taglio sulle travi non presenti in unità strutturale 2 (oltre che livelli tensionali non conformi nelle verifiche SLD).
- 4. Alle criticità sugli elementi D2 (pilastri e travi) si aggiunge in unità strutturale ST3 una ridotta capacità a presso flessione dei muri in c.a. del vano scala (come riscontrabile a pagina 57 del documento R.5.4)

6.2 CAUSE DELLE CRITICITA' AGLI SLU NELLE TRE UNITA' STRUTTURALI

Considerato il livello di maggiore urgenza necessariamente attribuito alle verifiche statiche, nei paragrafi successivi si procederà a presentare sinteticamente la natura e consistenza di tali non verifiche, rimandando alle pagine, già citate, delle relazioni di calcolo per maggiori dettagli.



6.2.1 UNITA' STRUTTURALE 1

Unità strutturale 1 presenza due tipologie di non verifiche sulle travi, rispettivamente riferite all'impalcato di quota +0.00 (piano delle vasche), +7.00 (tribune) e +10.30 (copertura)

PIANO DELLE VASCHE

Una variante adottata in corso d'opera, relativa alla organizzazione di alcuni campi di solaio compresi tra le piscine "piccole" ed il muro trasversale dell'edificio di stralcio 1, ha generato travi in falso trasversali in appoggio su travi longitudinali. La nuova organizzazione degli elementi di impalcato ha quindi indotto sollecitazioni torcenti non compensare dall'armatura di progetto. I valori di analisi derivano dalla implementazione delle armature di progetto in cui, in questo caso, con appositi elaborati di variante, tale modifica è stata rappresentata. Anche in ragione di ciò in sede di valutazione della sicurezza non sono stati effettuati saggi di controllo.

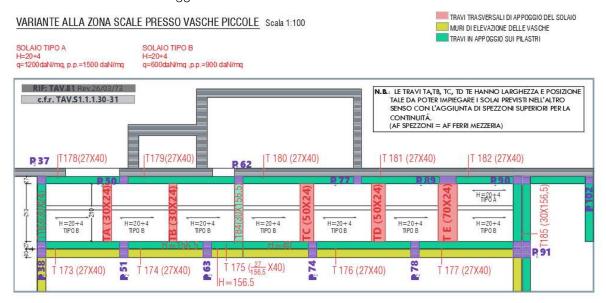


Figura 10 Variante alla zona scale presso vasche piccole

PIANO DELLE TRIBUNE E DI COPERTURA

Alcune travi di questi impalcati RISENTONO DI ALCUNI EFFETTI DI TORSIONE.

In dettaglio per queste travi si riscontrano CRITICITÀ:

- a livello +10.30 (copertura) per effetti torcenti emersi dallo studio tridimensionale del modello statico. Si noti (come anche dimostrato da immagine seguente) come tali criticità possano essere risolte dalla fondamentale eliminazione della criticità secondaria rappresentata dal frontalino perimetrale in c.a. con allestimento di altro sistema di minor peso.
- a livello +7.00 (tribuna) in corrispondenza della trave di sostegno del solaio in appoggio "condiviso" con stralcio 3,
- anche in considerazione della modalità di schematizzazione statica dello scarico del solaio sull'elemento inflesso (ossia con azione assiale e torcente)

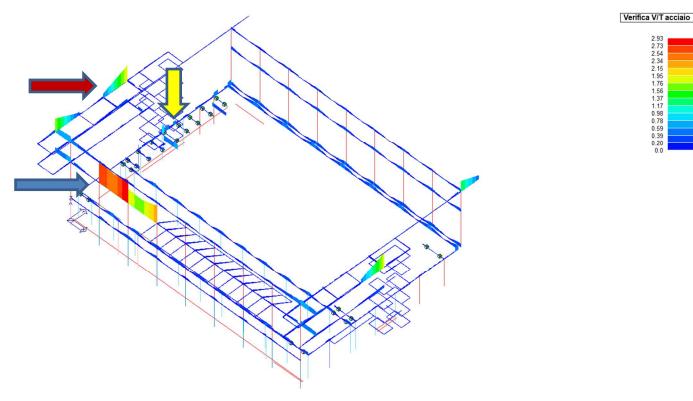
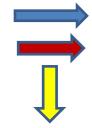


Figura 11 Travi perimetrali - Verifica (V/T) acciaio (2.93)



APPOGGIO CAMPO DI SOLAIO CONDIVISO CON UNITA' DI STRALCIO 3 TAGLIO E TORSIONE INDOTTO DAL FRONTALINO PERIMETRALE IN C.A.

VARIANTE APPORTATA ALLA ORDITURA DI UNA PORZIONE DI IMPALCATO A QUOTA +0.00

6.2.2 UNITA' STRUTTURALE 2

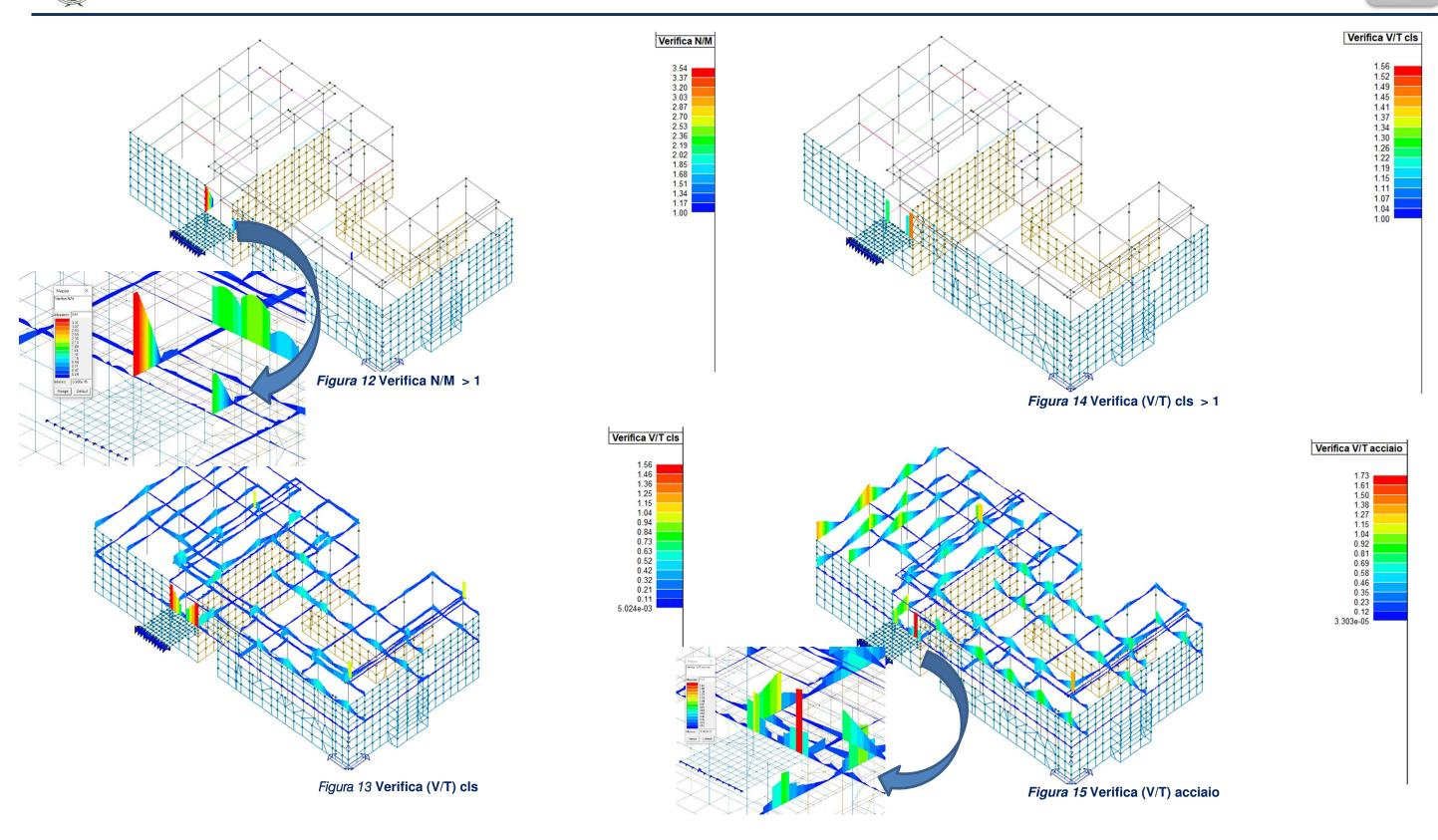
La NON VERIFICA a M/N, V/T (cls ed acciaio) è di fatto una singolarità relativa alla realizzazione in variante di una apertura nel muro sottostante la passerella pedonale di accesso. In ragione di ciò una cordolatura di parete si trova a lavorare a trave lasciando solo due spalle laterali di ampiezza pari a 30cm, per l'appoggio della passerella e della trave stessa. Per eliminare tale criticità basta effettuare un intervento locale di messa in sicurezza con chiusura o cerchiatura della foronomia sottostante la passerella.

A sequire le mappe di colore delle verifiche di resistenza con evidenza degli elementi non verificati. Da ultimo l'immagine fotografica della apertura "in variante" causa del problema.



ASSESSORATO ALLO SPORT U.O.
MANUTENZIONE IMPIANTI

Strada Zarotto - Parma



Verifica V/T acciaio

1.73 1.68 1.63 1.58 1.53 1.49 1.44 1.39 1.34 1.29 1.24 1.19 1.15 1.10

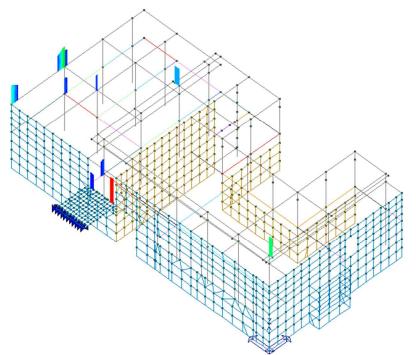


Figura 16 Verifica (V/T) acciaio > 1



Figura 17 Fotografia dell'apertura

Si consideri, in merito alla effettiva gravità del problema, che le verifiche prodotte in relazione riferiscono alla implementazione della armatura di progetto sul cordolo (poi trave). In opera non può essere esclusa l'aggiunta di armatura longitudinale non dichiarata. In sede di valutazione della sicurezza non si è provveduto ad effettuare un saggio di controllo. Infine, nelle verifiche a taglio lato acciaio sulle travi di unità strutturale 2, come riscontrabile da figura 14 sussistono altre non conformità ai nodi trave colonna, risolvibili con rinforzi in carpenteria metallica o con fibre.

6.2.3 UNITA' STRUTTURALE 3

Unità Strutturale S3 presenta non conformità alle verifiche statiche SLU relativamente alle travi della zona di ingresso con solaio a sbalzo sia a livello +2.65m che a livello +7.00m, con ubicazione come da immagini seguenti. Nelle aree evidenziate in immagini seguenti, l'analisi numerica sviluppata con implementazione delle armature di progetto controllate (ove possibile) con rilievo pacometrico si ottengono valori di tensione NON COMPATIBILI CON I VALORI AMMISSIBILI PER C20/25 E PER ACCIAIO LISCIO Feb32. La porzione caratterizzata da questa criticità è riferita alla sola zona in ingresso con solaio a sbalzo. Il resto della struttura presenta valori conformi ai limiti ammissibili sia lato calcestruzzo che acciaio.

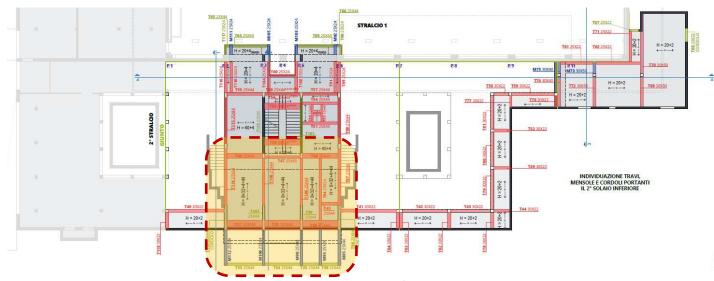


Figura 18 Identificazione della zona con criticità sulle travi – 2° solaio inferiore

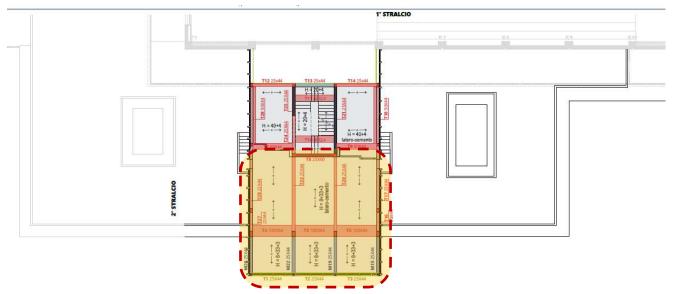


Figura 19 Identificazione della zona con criticità sulle travi – 3° solaio

Strada Zarotto - Parma

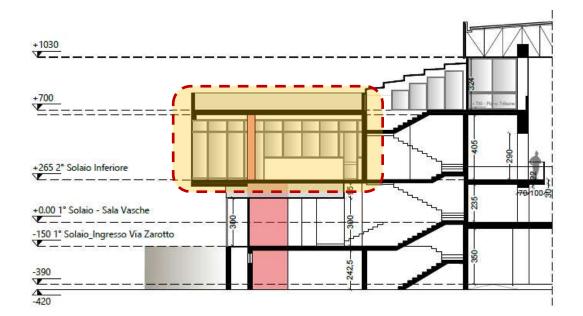


Figura 20 Identificazione della zona con criticità sulle travi – sezione

In dettaglio, non risultano soddisfatte le verifiche a presso-flessione e taglio lato acciaio, come identificato dalle immagini seguenti in cui sono evidenziati gli elementi trave non verificati. I PILASTRI DI UNITA' STRUTTURALE ST3 SODDISFANO TUTTE LE VERIFCHE SLU, COME PURE LE PARETI IN C.A. .

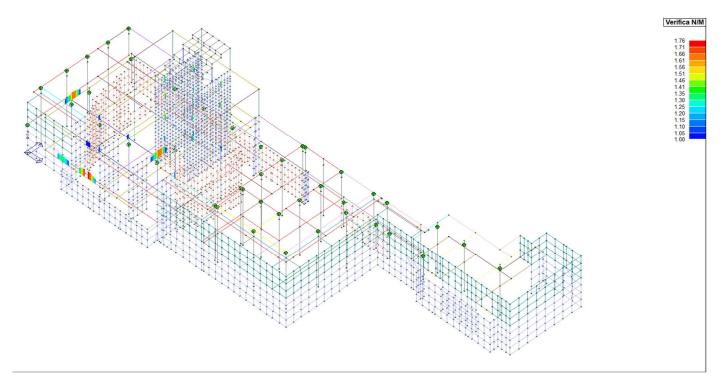


Figura 21 Verifica N/M > 1

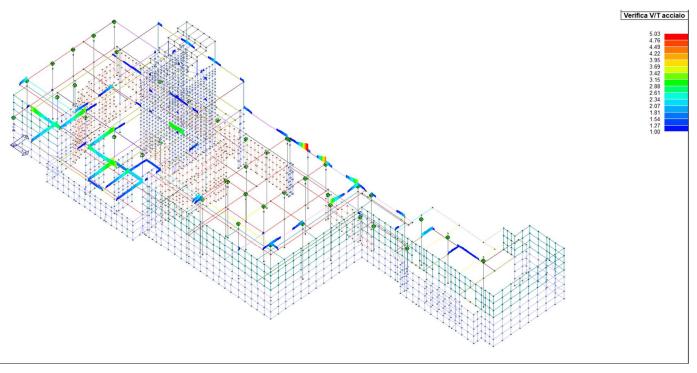


Figura 22 Verifica (V/T) acciaio > 1

Le verifiche a taglio lato cls (Vcls) sono FAVOREVOLI su tutte le travi (compresa la zona di ingresso)

Le verifiche a taglio lato acciaio (Vacciaio) invece PRESENTANO CRITICITA' riconducibili a:

- ESIGUA ARMATURA DELLE TRAVI A MENSOLA ED ADIACENTI relative alla zona di ingresso
- EFFETTI TORSIONALI indotti dall'appoggio dei campi di solaio "condivisi" con la unità strutturale S1
- DISTRIBUZIONE TRIDIMENSIONALE DELLE SOLLECITAZIONI non valutati nel calcolo originario di progetto

I riscontri di verifica riferiscono ad un calcestruzzo in opera con prestazioni di resistenza tipiche di un C20/25, inferiore a quanto riscontrato nelle unità strutturali di Stralcio 1 e Stralcio 3 (per cui è stato considerato C25/30). Inoltre, le armature di analisi riferiscono agli schemi di progetto implementati nel modello di calcolo (in cui effettivamente le travia sbalzo figurano poco armate a momento negativo)

In ragione di ciò si suggerisce la attivazione di saggi di verifica delle effettive armature in opera. la modellazione e' stata infatti implementata con le armature dichiarate a progetto e visibili in elaborato R2.3:

- tavv. S3.2.3, S3.2.4, S3.2.7, S3.2.17, S3.2.18, S3.2.22, S3.2.23 per quanto riguarda il 2° solaio Inferiore
- tavv. S3.4.3, S3.4.4, S3.4.6, S3.4.7, S3.4.8, S3.4.9 per guanto riguarda il 3° solaio

R6

Strada Zarotto - Parma

COMPATIBILITA' DEGLI SPOSTAMENTI TRA UNITA' STRUTTURALI

Il capitolo propone le verifiche di compatibilità degli spostamenti tra unità strutturali in direzione :

- X: tra unità strutturali 1 e 2 ed anche 3 e 2
- Y: tra unità strutturali 1 e 3

I controlli sono effettuati relativamente ai valori dei massimi spostamenti nodali SLV e SLD con riferimento alle quote di impalcato +0.00m, +2.65m, +7.00m

7.1 DIREZIONE X (ST.1-2 e 2-3)

7.1.1 SLV

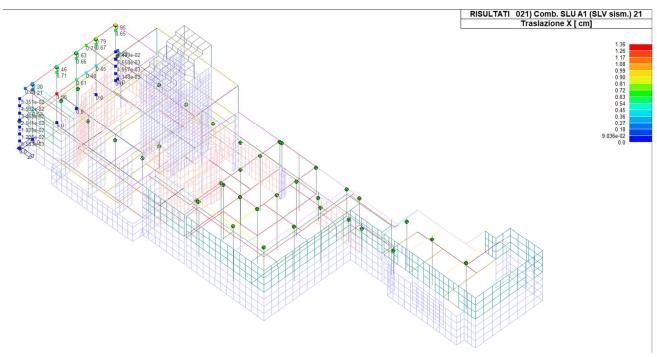


Figura 23 Max spostamento nodale X lato giunto strutturale con il 2° stralcio

SPOSTAMENTI MASSIMI - 1.36cm 1° solaio , 0.95cm 2° solaio superiore

UNITÀ STRUTTURALI 3-2:

LIVELLO +2.65: 1.36cm + 0.50cm = 1.86cm**LIVELLO +0.00:** 0.90cm + 0.40cm = 1.30cm

UNITÀ STRUTTURALI 1-2:

LIVELLO +2.65: 0.60cm + 1.47cm = 2.07cm**LIVELLO +0.00:** 0.50cm + 0.77cm = 1.27 cm

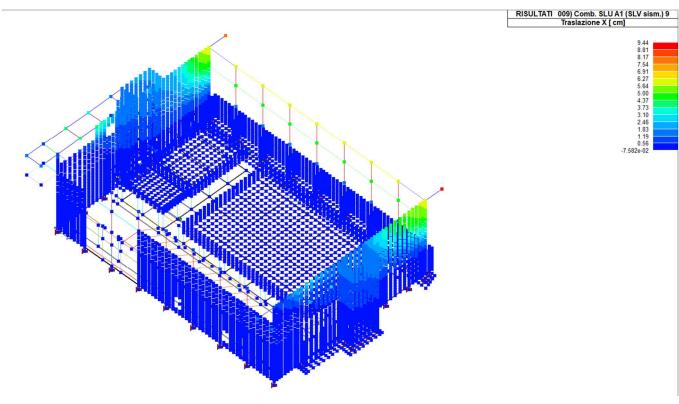


Figura 24 Massimo spostamento direz. X-X (asse longitudinale) - max 9.44cm

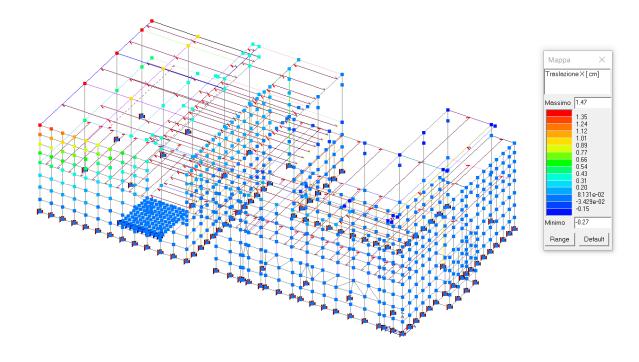


Figura 25 Max spostamento nodale X : 1.47cm



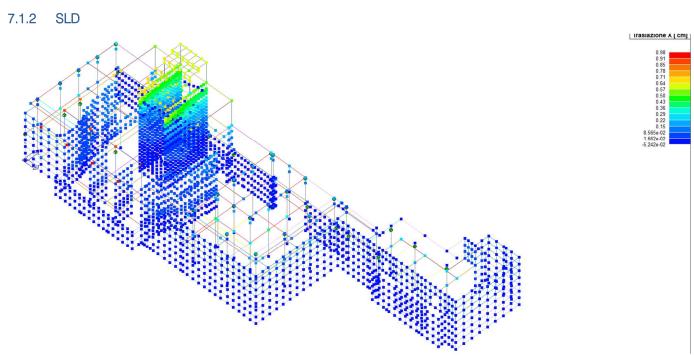


Figura 26 Traslazione massima in direzione X dei nodi – 0.98

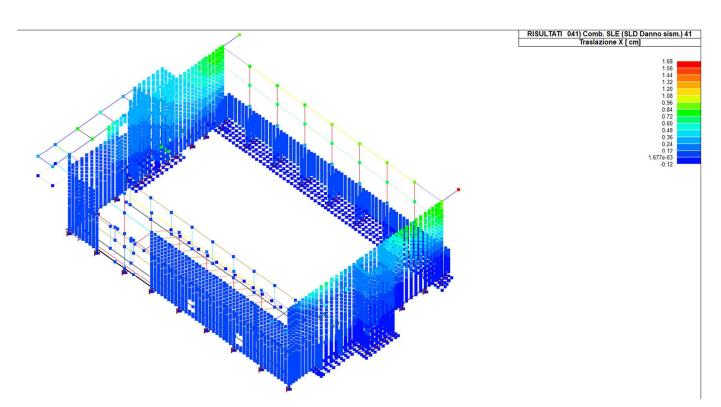


Figura 27 Zona perimetrale – Traslazione massima in direzione X (longitudinale) dei nodi

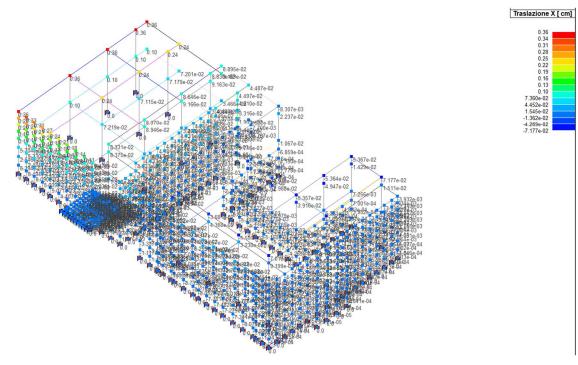


Figura 28 Traslazione massima in direzione X dei nodi – 0.36cm

In SLD si ottengono le seguenti ampiezze minime:

UNITÀ STRUTTURALI 3-2:

LIVELLO +2.65: cm 0.50 + 0.15cm = 0.65cm**LIVELLO +0.00:** cm 0.98 + 0.05cm = 1.03cm

UNITÀ STRUTTURALI 1-2:

LIVELLO +2.65: 0.30.cm + 0.36cm = 0.66cm**LIVELLO +0.00:** 0.12cm + 0.13cm = 0.25cm

La somma delle ampiezze degli spostamenti nodali in quota con gli impalcati di livelli +0.00m (1° solaio - piano vasche) e +2.65m (2° solaio inferiore), di valore massimo inferiore a 2.5cm, sono compatibili già in SLV con le caratteristiche di un giunto costruttivo.

7.2 DIREZIONE Y (ST-1-3)

7.2.1 SLV

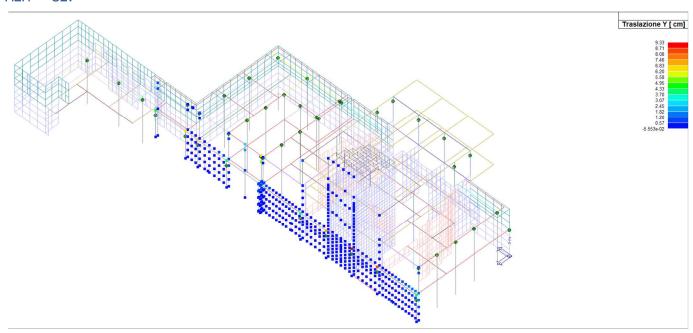


Figura 29 Max spostamento nodale Y dei nodi lato giunto strutturale con il 1° stralcio

SPOSTAMENTI MASSIMI – 1° solaio di 9.33 cm / 2° solaio sup. 6.83cm / 3° solaio e copertura 1.20cm

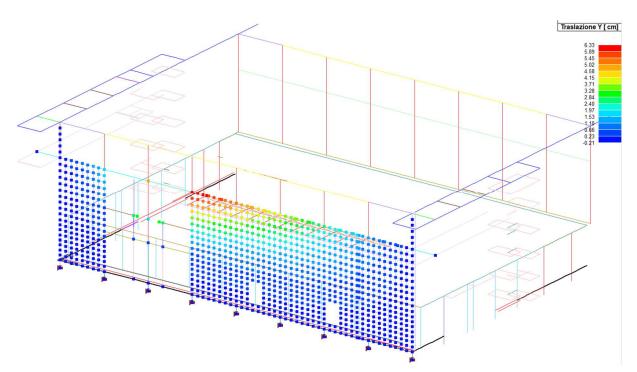


Figura 30 Dettaglio degli spostamenti nodali massimi sulla parete adiacente alla unità strutturale 3

UNITÀ STRUTTURALI 1-3:

LIVELLO +7.00: 1.20cm + 6.33cm = 7.53cmLIVELLO +2.65: 6.83cm + 3.50cm = 10.33cm LIVELLO +0.00: 9.33cm + 1.10cm = 10.43cm

7.2.2 SLD

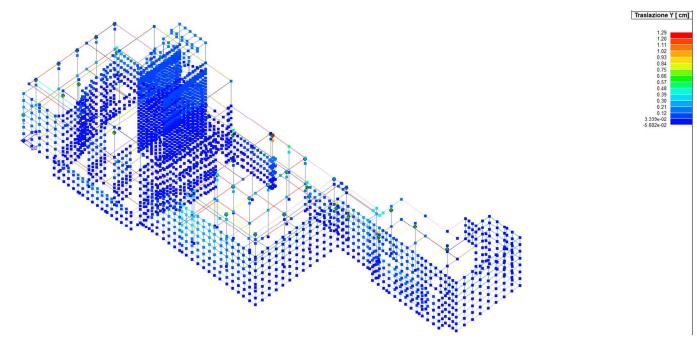


Figura 31 Traslazione massima in direzione Y dei nodi – 1.29

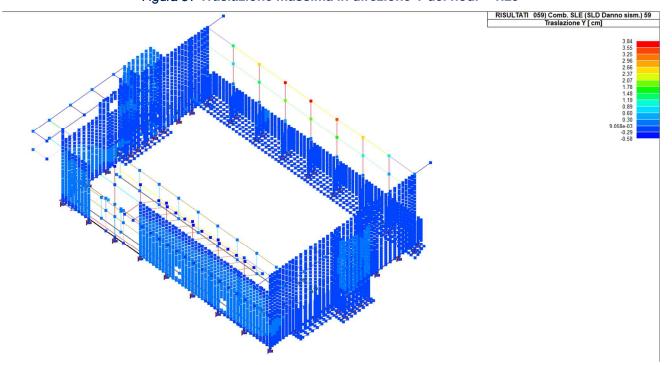


Figura 32 Zona perimetrale – Traslazione massima in direzione Y dei nodi

UNITÀ STRUTTURALI 1-3:

LIVELLO +7.00: 1.40cm + 0.90cm = 2.30cm**LIVELLO +2.65:** 1.29cm + 0.60cm = 1.89cm**LIVELLO +0.00:** 0.80cm + 0.30cm = 1.10cm

La somma delle ampiezze degli spostamenti nodali in quota con gli impalcati di livelli +0.00m (1° solaio - piano vasche), +2.65m (2° solaio inferiore) e +7.00m (tribune), sono compatibili solo in SLD con le caratteristiche di un giunto costruttivo.

L'INDICAZIONE VULNERABILITÀ NON QUANTIFICABILI NUMERICAMENTE

Il metodo adottato per la valutazione della sicurezza degli elementi non strutturali ed impiantistici ha seguito le "Linee guida per il rilevamento della vulnerabilità degli elementi non strutturali nelle scuole (Intesa Rep. 7/CU 28/1/2009)".

I principi stabiliti nel quadro normativo citato (benché precedente le NTC2018), anche se riferiti alla progettazione sismica di edifici scolastici, sono utili per comprendere quali siano, più in generale, le cautele da adottare per evitare che si verifichino crolli anche parziali di elementi non strutturali ed impianti, in grado di mettere a rischio gli occupanti.

Alle linee guida per la valutazione della vulnerabilità di impianti ed elementi non strutturali per edifici scolastici è stato quindi affiancato quanto contenuto nel documento pubblicato dalla Protezione civile in merito al medesimo tema.

Quest'ultimo documento, tuttavia, riferisce prevalentemente ad edifici di classe d'uso II, pur fornendo accorgimenti costruttivi ed soluzioni di intervento finalizzate alla riduzione del rischio o mitigazione del danno indotto dalla vulnerabilità sismica di componenti impiantistiche ed elementi non strutturali o arredi.

Le LINEE GUIDA di cui alla Intesa Rep.7/CU28/1/2009 hanno la finalità di definire i criteri e le impostazioni /generali per l'effettuazione delle visite ispettive e per la compilazione delle schede di rilievo della vulnerabilità di elementi non strutturali. In allegato alla presente relazione di sintesi viene guindi prodotta la SCHEDA DI RILIEVO DI VULNERABILITA' DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI COMPILATA CON RIFERIMENTO ALLE TRE UNITÀ STRUTTURALI

Nella scheda allegata (ALLEGATO R6.1), le principali vulnerabilità, riferite ad elementi strutturali secondari sono le seguenti:

- 1. Frontalino perimetrale in c.a.
- Controsoffittatura della sala delle vasche
- Fissaggi in copertura delle canalizzazioni impiantistiche della sala delle vasche
- Rivestimento ceramico esterno
- Controparete interna (dei muri trasversali di unità strutturale 1) rivestita in laterizio
- Serramenti di facciata privi di vetraggio di sicurezza e di presidi antiribaltamento
- 7. Tramezzature interne prive di presidi antiribaltamento



Figura 33: Particolare frontalino in c.a.

R6

L'INDICAZIONE DEGLI INTERVENTI NECESSARI

Il capitolo riepiloga gli interventi necessari, per ordine di priorità e con riferimento alle 3 unità strutturali, funzionali alle verifiche statiche ed al miglioramento sismico dell'aggregato.

Tal scansione non può prescindere da:

- Prove di carico sui campi di solaio analizzati a campione sulle 3 unità strutturali
- Controllo con saggi della effettiva armatura posta in opera negli elementi con criticità alle verifiche SLU, come evidenziati in paragrafo 6.2.

UNITÀ STRUTTURALE 1

9.1.1 INTERVENTI URGENTI

- Rifacimento della copertura metallica
- Rimozione del frontalino perimetrale in c.a. ed installazione di elemento di minor peso
- Rinforzo con fibre delle travi in c.a. a sbalzo e di connessione tra i pilastri di copertura a livello +10.30m
- Rimozione del rivestimento ceramico esterno ed applicazione di un rivestimento di minor peso
- 5. Rinforzo (con fibre o carpenteria metallica) delle travi di livello +7.00mm in corrispondenza del collegamento con
- 6. Applicazione di presidi di messa in sicurezza contro fenomeni di perdita di appoggio dei solai con appoggio "condiviso" tra unità strutturali 1 e 3

INTERVENTI NECESSARI PER IL RAGGIUNGIMENTO DI PRESTAZIONI SISMICHE CON $\zeta = 0.6$

Rimozione della controparete interna in laterizio, con rinforzo delle pareti in c.a. ed applicazione di un rivestimento di minor peso;



Strada Zarotto - Parma

2. Sostituzione dei serramenti di facciata del prospetto ovest (lato parco Ferrari) e contestuale rinforzo con fibre (o carpenteria metallica) delle travi di connessione tra i pilastri (quota +7.00m)

- 3. Rinforzo con fibre (o carpenteria metallica) delle sezioni dei pilastri di prospetto est
- 4. Rinforzo con fibre (o carpenteria metallica) delle pareti delle vasche (o meglio del tratto con connessione tra fondo ed elevazione)
- 5. Rimozione dei serramenti di facciata a livello +7.00m (tribune) e sostituzione con elementi provvisti di vetraggi di sicurezza e di sistemi antiribaltamento con contestuale rinforzo con fibre della trave di appoggio

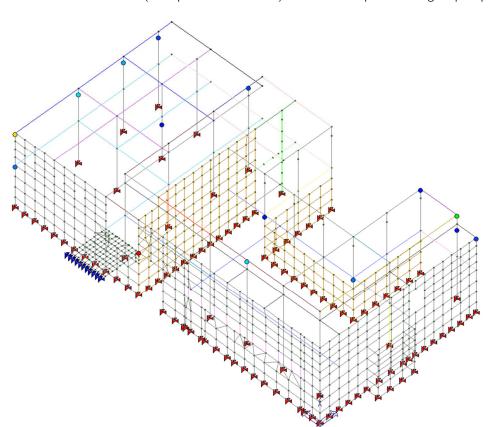
9.2 UNITÀ STRUTTURALE 2

INTERVENTI URGENTI

Controllo della armatura effettivamente in opera presso la trave di appoggio della passerella con conseguente eventuale cerchiatura della foronomia realizzata in variante ad intradosso appoggio.

INTERVENTI NECESSARI PER IL RAGGIUNGIMENTO DI PRESTAZIONI SISMICHE CON $\zeta = 0.6$

- Rinforzo con fibre (o carpenteria metallica) dei pilastri nella porzione di elevazione compresa tra 2° solaio inferiore e 2° solaio superiore. Contestuale sostituzione dei serramenti con elementi dotati di vetraggi di sicurezza e presidi antiribaltamento.
- 2. Rinforzo con fibre (o carpenteria metallica) dei nodi travi-pilastro lungo il prospetto ovest (garage)



Verifica Nodi (SLV



9.3 UNITÀ STRUTURALE 3

Per unità strutturale 3 si suggerisce ulteriore affinamento di indagini sulla caratterizzazione dei materiali (considerate infatti le modeste dimensioni dei pilastri non sono state effettuate prove dirette ma unicamente SONREB) coerente con il livello di confidenza LC3 adottato e di conferma della assunzione a calcolo di un calcestruzzo con proprietà meccaniche equiparate a C20/25.

9.3.1 INTERVENTI URGENTI

- Rimozione dei serramenti di facciata della zona di ingresso con controllo locale delle caratteristiche prestazionali del cls e della armatura effettivamente posizionata. Consequente intervento di rinforzo delle travi a sbalzo, sia longitudinali che trasversali a livelli di impalcato pari a +2.65m e +7.00m con valutazione di eventuale declassamento del solaio ad una azione accidentale di 200daN/mq e non 500daN/mq (relativamente al livello +7.00m). Installazione di nuovi serramenti di facciata.
- 2. Applicazione di presidi di messa in sicurezza contro fenomeni di perdita di appoggio dei solai con appoggio "condiviso" tra unità strutturali 1 e 3 con contestuale rinforzo a torsione delle travi di appoggio su ST3.

INTERVENTI NECESSARI PER IL RAGGIUNGIMENTO DI PRESTAZIONI SISMICHE CON $\zeta = 0.6$

- 1. Rinforzo ai nodi trave-pilastro e lungo la elevazione del pilastro nel tratto prossimi ai nodi con le travi, come illustrato nelle immagini seguenti.
- 2. Rinforzo a presso flessione lungo lo sviluppo delle travi in corrispondenza dei nodi, come illustrato nelle immagini
- 3. Rinforzo a taglio lungo lo sviluppo della travi, come illustrato in immagini seguenti (in particolare questo intervento dovrà essere valutato alla luce delle ulteriori indagini di controllo circa le prestazioni del cls in opera)
- 4. Rinforzo delle pareti in c.a. del vano scala

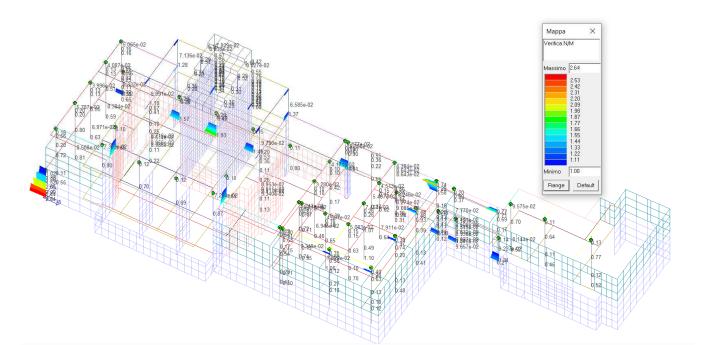


Figura 35 Verifica N/M - 60% ag > 1

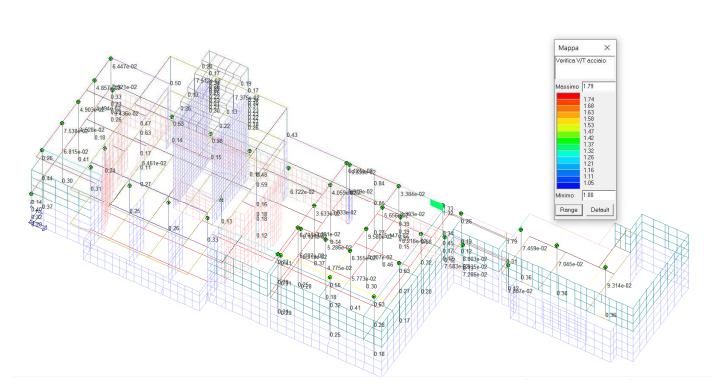


Figura 36 Verifica V/T acciaio – 60% ag > 1

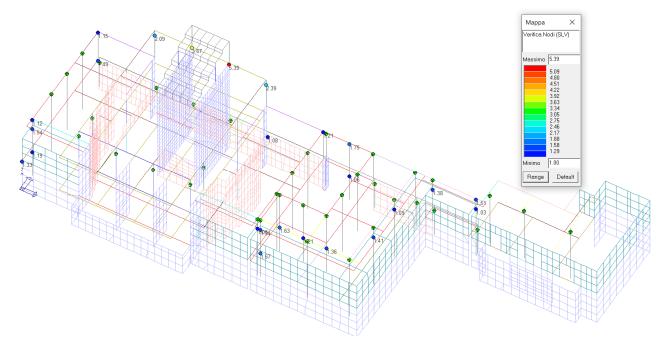


Figura 37 Verifica nodi N – 60 % > 1

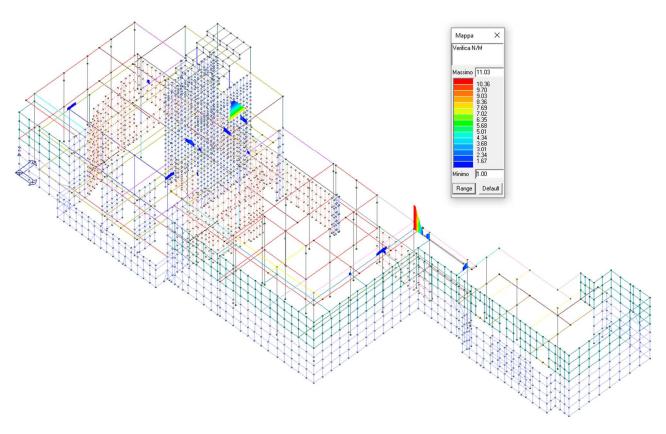
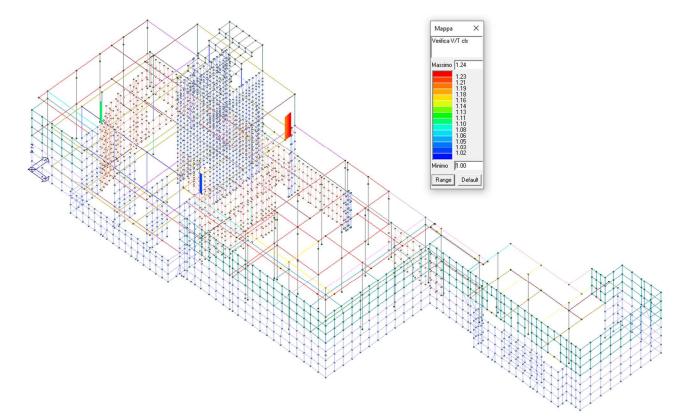


Figura 38 Verifica N/M -60% ag - NV

RELAZIONE DI SINTESI Strada Zarotto - Parma





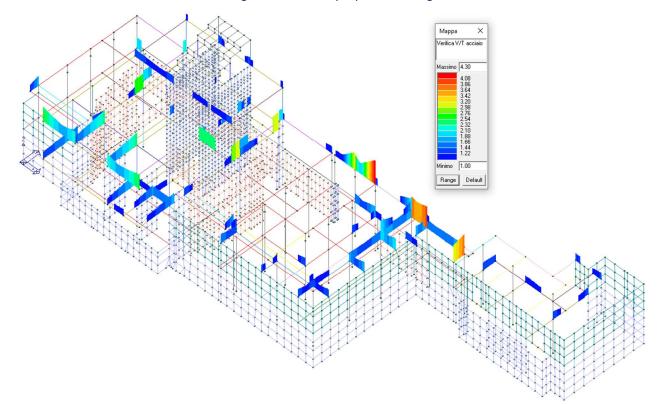
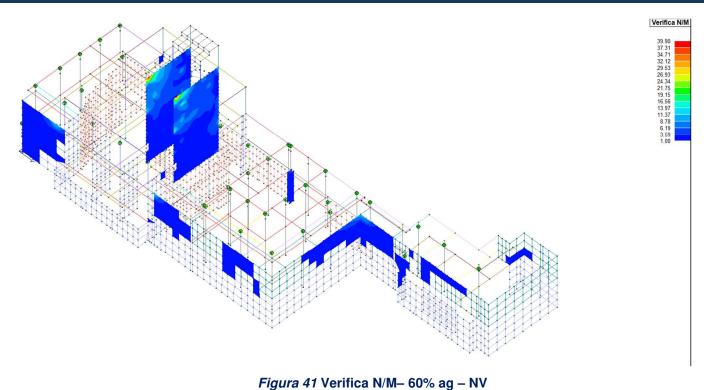


Figura 40 Verifica (V/T) acciaio- 60% ag - NV



10 ALLEGATI

R6.1 Scheda di rilievo delle vulnerabilità degli elementi non strutturali

R6.2 Scheda "0"

R6.3 Scheda Livello 1-2

Strada Zarotto - Parma

11 SOMMARIO

| 1 | PREMESSA | 1 |
|----|--|----|
| 2 | CARATTERICTIONE CTRUITTURALLTIPOLOGICUE DELLE LINITAZ CTRUITTURALL | 0 |
| _ | CARATTERISTICHE STRUTTURALI TIPOLOGICHE DELLE UNITA' STRUTTURALI | 2 |
| | 2.1 ANALISI STORICO – CRITICA | |
| | 2.1.1 CRONOLOGIA COSTRUTTIVA | |
| | 2.2 TECNOLOGIA COSTRUTTIVA | |
| | 2.2.1 FONDAZIONI | |
| | 2.2.2 ELEVAZIONI | |
| | 2.2.3 COPERTURA | |
| | 2.2.4 SISTEMA DI CONNESSIONE TRA UNITA' STRUTTURALI MEDIANTE CAMPI DI SOLAIO | 4 |
| 3 | CAMPAGNA DIAGNOSTICA DI CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI | 7 |
| 1 | PROCEDURE DI CALCOLO UTILIZZATE PER LA MODELLAZIONE | 10 |
| 4 | 4.1.1 VALUTAZIONE DELLA COPERTURA IN TRAVI RETICOLARI METALLICHE | |
| | | |
| | 4.1.2 VALUTAZIONE DELLE SPINTE IDRODINAMICHE DELL'ACQUA NELLE PISCINE | |
| | 4.1.3 MODELLAZIONE DEI CAMPI DI SOLAIO IN APPOGGIO SU UNITA' STRUTTURALI DIVERSE | |
| | 4.2 PROCEDIMENTO DI ANALISI | |
| | 4.3 CONSIDERAZIONI GENERALI – LIVELLI DI SICUREZZA | |
| | 4.4 CONSIDERAZIONI SULLA DEFORMABILITA' | 18 |
| 5 | L'INDICAZIONE DELLE VULNERABILITÀ RISCONTRATE | 20 |
| ດີ | L'INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI | 21 |
| _ | 6.1 CAUSE DELLE CRITICITA' AGLI SLV NELLE 3 UNITA' STRUTTURALI | |
| | 6.1.1 UNITA' STRUTTURALE 1 | |
| | 6.1.2 UNITA' STRUTTURALE 2 | |
| | 6.1.3 UNITA' STRUTTURALE 3 | |
| | 6.2 CAUSE DELLE CRITICITA' AGLI SLU NELLE TRE UNITA' STRUTTURALI | |
| | 6.2.1 UNITA' STRUTTURALE 1 | |
| | 6.2.2 UNITA' STRUTTURALE 2 | |
| | 6.2.3 UNITA' STRUTTURALE 3 | |
| | | |
| 7 | COMPATIBILITA' DEGLI SPOSTAMENTI TRA UNITA' STRUTTURALI | |
| | 7.1 DIREZIONE X (ST.1-2 e 2-3) | |
| | 7.1.1 SLV | |
| | 7.1.2 SLD | |
| | 7.2 DIREZIONE Y (ST-1-3) | |
| | 7.2.1 SLV | 28 |
| | 7.2.2 SLD | 28 |
| R | L'INDICAZIONE VULNERABILITÀ NON QUANTIFICABILI NUMERICAMENTE | 20 |
| _ | 25.5, 2.5.12 . 52.12.1 DIEI/ (1011 QO/ 1111 10/ DIE 110/ 1112 III) | |

| 9 | L'INDICAZIONE DEGLI INTERVENTI NECESSARI | 29 |
|-----|---|----|
| | 9.1 UNITÀ STRUTTURALE 1 | |
| | 9.1.1 INTERVENTI URGENTI | |
| | 9.1.2 INTERVENTI NECESSARI PER IL RAGGIUNGIMENTO DI PRESTAZIONI SISMICHE CON ☐ = 0.6 | 29 |
| | 9.2 UNITÀ STRUTTURALE 2 | |
| | 9.2.1 INTERVENTI URGENTI | |
| | 9.2.2 INTERVENTI NECESSARI PER IL RAGGIUNGIMENTO DI PRESTAZIONI SISMICHE CON [] = 0.6 | 30 |
| | 9.3 UNITÀ STRUTURALE 3 | |
| | 9.3.1 INTERVENTI URGENTI | |
| | 9.3.2 INTERVENTI NECESSARI PER IL RAGGIUNGIMENTO DI PRESTAZIONI SISMICHE CON ☐ = 0.6 | 30 |
| | | |
| 10 | O ALLEGATI | 32 |
| | | |
| 1 1 | 4 SOMMADIO | 21 |

alla formulazione di un giudizio. In altri casi il particolare che si deve esaminare può essere coperto dall'intonaco o da altro tipo di rivestimento. In questi casi può essere opportuno effettuare qualche saggio, previa autorizzazione da parte della scuola. Del resto è opportuno anche tenere conto del fatto che il sopralluogo spesso viene effettuato su edifici che hanno subito una eccitazione sismica. Con le dovute cautele per l'incertezza sul livello di scuotimento effettivamente sperimentato dalla struttura, incrociando questa informazione con il danno (o con l'assenza di danno) apparente, spesso si possono ricavare elementi utili alla formulazione di un giudizio.

3.5.1. "Armadi e scaffali alti e snelli sono ancorati al pavimento o alla parete". Mediamente, si possono considerare snelli armadi e scaffalature con rapporto altezza/base superiore a 6. Al crescere dell'intensità dell'azione sismica attesa e della quota, rispetto alla base dell'edificio, su cui è posto il componente, questo limite può essere convenientemente abbassato (per armadi con carico uniformemente distribuito tra i vari ripiani, il rapporto altezza/base è l'inverso dell'aliquota della forza peso che deve essere applicata staticamente in direzione orizzontale per provocare l'inizio del ribaltamento).

3.5.5."Le sostanze chimiche pericolose contenute in recipienti fragili sono conservate in modo da non cadere accidentalmente". Tra le sostanze pericolose si possono comprendere quelle che si trovano nei laboratori scolastici di chimica o nei depositi delle attrezzature per la pulizia.

2. Giudizio sintetico sui rischi connessi alla vulnerabilità di elementi non strutturali:

| SI MANDA A PUALIFI ESISSIO ILI ELABORAN R.1 ED R.6 | |
|--|---|
| | |
| // | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| I COMPILATORI FIRME | |
| | • |
| | |
| IL RESP. ENTE OBBLIGATO FIRMA | |
| | |
| IL RESP. SERV. PREVEN. E PROTEZIONE FIRMA | |
| | • |

| 3. Giudizio | analitico sui rischi connessi alla vulnerabilità di elementi non strutturali |
|-------------|--|
| | |
| 3.1 | SOFFITTI CONTROSOFFITTI ED EL EMENTI APPESI AL SO |

| 3.1.1 I soffitti intonacati non mostrano segni di degrado o di distacco dell'intonaco V O F O NA Cravità ed estensione |
|---|
| Stima di massima dei costi: |
| Stima di massima dei costi: Sti |
| Stima di massima dei costi: |
| Stima di massima dei costi: <10.000 € □ 10.000€ -50.000 € □ >50.000 € (da approfondire) □ 3.1.2 I controsoffitti non sono realizzati con elementi in laterizio o, comunque, non sono pesanti e fragili Grave |
| Stima di massima dei costi: <10.000 € □ 10.000€ -50.000 € □ >50.000 € (da approfondire) □ 3.1.2 I controsoffitti non sono realizzati con elementi in laterizio o, comunque, non sono pesanti e fragili Grave Medio Lieve E M B E M |
| Stima di massima dei costi: <10.000 € □ 10.000€ - 50.000 € □ >50.000 € (da approfondire) □ 3.1.2 |
| Stima di massima dei costi: <10.000 € □ 10.000€ - 50.000 € □ >50.000 € (da approfondire) □ 3.1.2 |
| Stima di massima dei costi: <10.000 € □ 10.000€ - 50.000 € □ >50.000 € (da approfondire) □ 3.1.2 |
| Stima di massima dei costi: <10.000 € □ 10.000€ - 50.000 € □ >50.000 € (da approfondire) □ 3.1.2 |
| 3.1.2 I controsoffitti non sono realizzati con elementi in laterizio o, comunque, non sono pesanti e fragili Gravità ed estensione Grave Medio E M B E M B E M B Rimozione Staffe Controventi Rimforzo Protezioni |
| 3.1.2 I controsoffitti non sono realizzati con elementi in laterizio o, comunque, non sono pesanti e fragili Gravità ed estensione Grave Medio E M B E M B Controsoffitti non sono realizzati con elementi in laterizio o, comunque, non sono pesanti e fragili Demolizione Pendini Puntelli Riparazione Transenne Altro Rimozione Staffe Controventi Rinforzo Protezioni Demolizione Pendini Puntelli Riparazione Transenne Altro Protezioni Demolizione Pendini Puntelli Riparazione Rinforzo Protezioni Demolizione Pendini Puntelli Riparazione Rinforzo Protezioni Demolizione Rinforzo Protezioni Demolizione Rinforzo Protezioni |
| 3.1.2 I controsoffitti non sono realizzati con elementi in laterizio o, comunque, non sono pesanti e fragili Gravità ed estensione Grave Medio E M B E M B Rimozione Staffe Controventi Rinforzo Protezioni Protezioni Demolizione Rimozione Staffe Controventi Rimozione Staffe Controventi Rimozione |
| Gravità ed estensione Grave Medio E M B D D D D D D D D D D D D D D D D D D |
| Gravità ed estensione Grave Medio E M B D D D D D D D D D D D D D D D D D D |
| Grave Medio Lieve Demolizione Pendini Puntelli Riparazione Transenne Altro Rimozione Staffe Controventi Rinforzo Protezioni Protezioni Puntelli Riparazione Rinforzo Protezioni Protezioni Rinforzo Protezioni Rinforzo Protezioni Protezioni |
| Grave |
| E M B E M B E M B Rimozione Staffe Controventi Rinforzo Protezioni |
| Note |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| Cultura di mandri di |
| Stima di massima dei costi: <10.000 € □ 10.000 € □ >50.000 € □ >50.000 € (da approfondire) □ |
| |
| 3.1.3 I pendini che sostengono i controsoffitti appaiono idonei a sostenere i relativi carichi ed in buono stato di conservazione |
| |
| Gravità ed estensione Interventi suggeriti Grave Medio Lieve Demolizione Pendini Puntelli Riparazione Transenne Altro |
| E M B E M B Rimozione Staffe Controventi Rinforzo Protezioni |
| |
| COTACCE TOTALA SALA MACCUE AC ALLINETT ECCUTIVATION |
| COUTING SHITTATIVAL SAID VASCUE DA MIMUDIENTE ESOSTITUATE (T) |
| |
| 2 CONTINUE DIFUS AUTO CONTINUE D' STANCE 2-3 |
| BOKIONO DIFTIS AUTO COLTOSOFITIATUES DE STANCE 2-3 |
| e Carrow DIFUS AUTO CATROSOFITIATUES IN STANCE 2-3 |
| BOKINOW DIFTUS AUTO COLTICULTIATUR D'STMIC 2-3 |
| © CONTROVE DIFUS AUG CONTRATUES & STANCE 2-3 Stima di massima dei costi: <10.000 € □ 10.000€ - 50.000 € □ >50.000 € (da approfondire) |

| | | | | | | | | | | | ati all'intrad richi ed in b | | | | | | |
|-------|--------------|-------|---|------------|--------|-------|-------|-----------|--------------|------|---------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|---------|-------------------------|-------|
| | | | vazio | | a su | sten | iere | 116 | ialiv | 1 Ca | riciii ed iii b | uono sta | ito di | | | | |
| | | G | avità | ed es | tensi | one | | | , | 1 | | | Interventi | suggeriti | i | | |
| E | Grave | В | _ | Medic | | | E L | ieve M | В | | Demolizione Rimozione | Pendini Staffe | Puntelli | Ripara | zione | Transenne Protezioni | Altro |
| | D (| 3 | | | | | | | | | 0× | | | 2-37 | | | |
| Note | Va | n LGC |)\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\ | Œ | C | کله |) be | , KA | ;FIO | ı.i | D. CO. VI | Rute | o Prece | DEN | E | 3.13 | |
| Stim | a di mas | ssima | dei c | osti: | | | <10 | .000 |) € [|] | 10.000€ | - 50.000 | € □ | >50.000 |) € (da | approfondire | A |
| 3.1 | .5 illu | ımin | azio | ne o | | tro t | ipo a | app | | | collegate ap lonei a soste | | | ni ed | vo | 50 | OAV |
| | | Gr | avità | ed est | tensic | ne | | | | | | | Interventi | suggeriti | | | A |
| E | Grave M E | 3 | Е | Medic M | В | | | eve M | В | | Demolizione Rimozione | Pendini Staffe | Puntelli Controventi | Riparaz Rinfo | | Transenne Protezioni | Altro |
| | D C |] | | | | ı | | | | | | | | | | | |
| Note | | | | | | | | | | | PUNO | | | | | | |
| Stima | a di mas | sima | dei co | sti: | | Ι | <10. | .000 | € [| 1 | 10.000€ | - 50.000 € | | >50.000 | € (da a | approfondire) | × |
| 3.2 | | | | PA | RAI | PET | TII | ED | AL' | ΓRI | AGGETTI | VERT | ICALI E C | RIZZ | ONT | ALI | |
| 3.2. | .1 I | par | apett | i son | no in | buo | no s | tato | di d | cons | servazione | | | VX | F | O NA | O |
| | | Gr | | | ensio | ne | , | | | | | | Interventi s | | | | |
| E | Grave M B | 3 | E | Medio M | В | - | | eve M | В | | Demolizione Rimozione | Pendini Staffe | Puntelli Controventi | Riparaz Rinfor | | Transenne Protezioni | Altro |
| | |] | | | | | ו | | | | | | | | | | |
| Note | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04: | a di mass | | | | | | | | | | 40.000 | - 50.000 € | | | | pprofondire) | |

| | 2.2 Cornicioni e cornicioni aggettanti esterni a | ci in muratura, para appaiono efficacem | | | | V | FX | OAN |
|----------|---|---|--|-------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------|
| | Gravità ed esten | sione | | | Interventi | suggeriti | | |
| _ | Grave Medio | Lieve | Demolizione | | | Riparazione | 1 | Altro |
| E | M B E M E | | Rimozione | Staffe | Controventi | Rinforzo | Protezioni | _ |
| A | | | | | | | | |
| Note | RIHOZIAS IB | FIRSTALLO R | ENHETMIE | s lu c | A -Sm | ris A |) | |
| | *************************************** | | | | | | | |
| Stim | na di massima dei costi: | <10.000 € □ | 10.000€ | € - 50.000 | € □ | >50.000 € (da | a approfondire) | X . |
| | | | | | | | • | |
| 3.2 | .3 I camini snelli in m | nuratura sono anco | rati ai solai ed | al tetto | e in buone | V | P FA I | CAI |
| | Gravità ed estens | sione | | | Interventi s | suggeriti | | |
| | Grave Medio | Lieve | Demolizione | Pendini | Puntelli | Riparazione | Transenne | Altro |
| E | M B E M B | | Rimozione | Staffe | Controventi | Rinforzo | Protezioni | |
| | | | | | | | | |
| je je | fissanz i caylı | • | | | | | | - 1 |
| Note | | | | | | | | |
| | a di massima dei costi: | <10.000 € □ | 10.000€ | - 50.000 € | | | approfondire) | |
| | Divertimenti nensi | line ed altri elemen | nti fissati al di | A | | >50.000 € (da | | OA |
| Stima | Rivestimenti, pensi | line ed altri elemen en ancorati al siste | nti fissati al di | A | | VC | | |
| 3.2. | Rivestimenti, pensil dall'edificio sono be Gravità ed estens Grave Medio | line ed altri elemen en ancorati al siste ione | nti fissati al di ma strutturale Demolizione | sopra de | Ill'uscita | V C uggeriti Riparazione | Transenne | |
| 3.2. | Rivestimenti, pensil dall'edificio sono be Gravità ed estens Grave Medio M B E M B | line ed altri elemen en ancorati al siste ione Lieve E M B | nti fissati al di ma strutturale | sopra de | Interventi s Puntelli Controventi | uggeriti Riparazione Rinforzo | Transenne Protezioni | Altro |
| 3.2. | Rivestimenti, pensil dall'edificio sono be Gravità ed estens Grave Medio | line ed altri elemen en ancorati al siste ione Lieve E M B | nti fissati al di ma strutturale Demolizione | sopra de | Ill'uscita | V C uggeriti Riparazione | Transenne | OAI |
| 3.2. | Rivestimenti, pensil dall'edificio sono be Gravità ed estens Grave Medio M B E M B | line ed altri elemen en ancorati al siste ione Lieve E M B D D | Demolizione Rimozione | Pendini Staffe | Interventi si Puntelli Controventi | uggeriti Riparazione Rinforzo | Transenne Protezioni | Altro |

B-10

| 3.2.5 Le insegne interne, l sono ben ancorate | e segnalazioni di en | nergenza e le | e lampad | le di emerg | genza V | D FX | NAO |
|---|----------------------|--------------------------|------------|-------------------|----------------|--|------------|
| Gravità ed estension | one | - | - | Interventi | suggeriti | | |
| Grave Medio | Lieve | Demolizione | Pendini | Puntelli | Riparazione | to the properties and the properties of the prop | Altro |
| E M B E M B | E M B | Rimozione | Staffe | Controventi | Rinforzo | Protezioni | _ |
| | | | | | X | | |
| DEVOVO ESSENS ON ADECIVATE I | | | | | maci 1 | 2-3 | |
| Stima di massima dei costi: | <10.000 € □ | 10,000€ | - 50.000 € | N | >50 000 € (d: | a approfondire |) □ |
| Carrie di Maccinia dei Coca. | 10.000 € | 10.0000 | 00.000 | 7 | - 00.000 C (di | approtondite | ., |
| | D. DELGION | | | EDONIA IDI | | (| |
| 3.3 | PARTIZION | IINTERNE | ETAN | IPONATU | JRE | | |
| 3.3.1 Le partizioni interne cornice strutturale e i | | | | | se alla V | O FX | OAN |
| Gravità ed estensio | ne | . , , | | Interventi s | suggeriti | | |
| Grave Medio | Lieve | Demolizione | Pendini | Puntelli | Riparazione | Transenne | Altro |
| E M B E M B | E M B | Rimozione | Staffe | Controventi | Rinforzo | Protezioni | |
| | | <i>1</i> | | | | | |
| EN SOP COLLE | | | | | | | · |
| Stima di massima dei costi: | <10.000 € □ | 10,000€ | - 50.000 € | | >50 000 E (do | approfondire) | X |
| Stilla di Massilla dei costi. | 10.000€ | 10.000€ | - 50.000 € | <u> </u> | >50.000 € (da | approfondire | |
| 3.3.2 Le partizioni che van sono dotate di dispos | | | | | to | O F | OAN |
| Gravità ed estension | | | | Interventi s | | | |
| Grave Medio E M B E M B | Lieve E M B | Demolizione Rimozione | Pendini | Puntelli | Riparazione | Transenne | Altro |
| | | | | Controventi | Rinforzo | Protezioni | |
| MAUGUO I PE | SID AVITURE | SALTA ME | EVIO I | U TANE | IE. | | |
| | | | | | | | |
| Stima di massima dei costi: | <10.000 € □ | 10 000€ - | 50.000€ | | >50.000 € (da | approfondire | |

| 3.4 | RIV | ESTIMENTI ED IN | FISSI | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|-----------------------------------|---------------------|----------------------|-------|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | |
| 3.4.1 I rivestimenti esterni sono incollati o ancorati efficacemente alle pareti VO F NAO | | | | | | | | | | | |
| Gravità ed estens | ione | | Interventi sugg | geriti | | | | | | | |
| Grave Medio | Lieve | Demolizione Pendini | | parazione | Transenne | Altro | | | | | |
| E M B E M B | E M B | Rimozione Staffe | Controventi F | Rinforzo | Protezioni | | | | | | |
| DE ESSENS TOTALIBUTO MINOSSO IL MIESTI POR CENANIO (*) L' STIALIS MO, GIA PANAMUTENS DISTALLATO (*) - MESTITISMO CENANIO N. FALLINTA ima di massima dei costi: <10.000 € □ >50.000 € (da approfondire) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 3 | | 1 | | | | | |
| 3.4.2 o venature indebolit | e nei pannelli in pie | enti negli elementi di tra (marmo, etc.) com arne il distacco e la ca | e indizio di | VO | F | OAI | | | | | |
| Gravità ed estensi | T | | Interventi sugg | | | | | | | | |
| Grave Medio E M B E M B | Lieve E M B | Demolizione Pendini Rimozione Staffe | | arazione inforzo | Transenne Protezioni | Altro | | | | | |
| | | A D | | | | | | | | | |
| EARE CLIBE PANTE DISTACCA | HENTI CENATI | | | | | | | | | | |
| Stima di massima dei costi: | <10.000 € | 10.000€ - 50.000 € | >50. | 000 € (da a | pprofondire) | | | | | | |
| Infissi e vetrate sono collegati alla parete | in buono stato di m | anutenzione ed effica | cemente | VX | FO N | AO | | | | | |
| Gravità ed estension | ine | | Interventi ausas | riti | | | | | | | |
| Grave Medio | Lieve | Demolizione Pendini | Interventi sugge Puntelli Ripa | | Transenne | Altro | | | | | |
| E M B E M B | E M B | X _ | Controventi Ri | nforzo | Protezioni | 8 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| S: ENDEHZIA TUTOMA L'ASSENZA DI PRESIDI AUDIN BAJA HENTO E DI VETAGLI DI SICULTZA | | | | | | | | | | | |
| tima di massima dei costi: | <10.000 € □ | 10.000€ - 50.000 € | >50.0 | 000 € (da ap | onrofondire) | | | | | | |
| 3 | 10.000 € | 10.0006 - 30.000 € | | oo e (ua ar | prototidire L | 1 | | | | | |

B-12

| 3.5 | j | | | ELE | ME | NTI I |)I | ARREDO | E APPA | RECCHI | ATURE | | |
|-------|--------------|---------------|---------|-------|--------|-------|-----|---------------|-------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| | | | | | | | | | | | | \ <u>/</u> | |
| 3.5 | .1 Armad | di e scaffa | li alti | e sne | lli so | no an | coı | rati al pavin | nento o a | alla parete | VO | FA | NAO |
| | G | Fravità ed es | tensior | ne | | | | | | Interventi | suggeriti | | |
| _ | Grave | Medic | | | Lieve | | | Demolizione | Pendini | Puntelli | Riparazione | Transenne | Altr |
| E | M B | E M | В | E | M | В | | Rimozione | Staffe | Controventi | Rinforzo | Protezioni | |
| | | | | | ш | | | | | | | | |
| Note | TUTE | ai An | 146 | EU | E S | CAT | 14 | L GAVEZA | Elha | Essers | ANCON | | ì |
| Stim | a di massima | a dei costi: | | <1 | 0.000 | € 🗓 | | 10.000€ | - 50.000 € | € □ | >50.000 € (da | approfondire | 2) 🗖 |
| | | | | N 0 | | 9 | | | | | | | |
| 3.5 | .2 Le app | arecchiato | ire ap | paion | o ade | guata | ame | ente ancorat | te alla sti | ruttura | VO | FX | NAO |
| | , G | ravità ed est | tension | ne | | - | | | | Interventi s | suggeriti | | |
| | Grave | Medio | - 10 | _ | Lieve | | | Demolizione | Pendini | Puntelli | Riparazione | Transenne | Altro |
| E | M B | E M | В | E | М | В | | Rimozione | Staffe | Controventi | Rinforzo | Protezioni | |
| | | | | | ы | | l | | | | | | u |
| Note | FISSAC | 14. | | | | | | Nolve | | | | | |
| Stim | a di massima | dei costi: | | <1 | 0.000 | € 1 | | 10.000€ | - 50.000 € | Ш | >50.000 € (da | approfondire |) ப |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 3.5 | | | | | | | | ure (es. unit | | | | FO | OAN |
| | G | ravità ed est | ension | е | | | | , | | Interventi s | | | |
| _ | Grave | Medio | - | | Lieve | D | | Demolizione | Pendini | Puntelli | Riparazione | Transenne | Altro |
| E | M B | E M | В | E | М | В | 1 | Rimozione | Staffe | Controventi | Rinforzo | Protezioni | |
| Note | | | | | | | L | | | | | | |
| Stima | a di massima | dei costi: | | <10 | 0.000 | € □ | | 10.000€ | - 50.000 € | | >50.000 € (da | approfondire) | |
| | | | | | | | | | | | | | |

| 3.5 | .4 | I cont | enito | ri di Į | gas i | n p | ression | ne so | no v | incolati in m | odo da r | non ribaltar | si V V | FO | OAN |
|-------|--|----------|----------|------------|--------|-----|-------------|--------|---------------|------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|
| | | (| Gravità | | | one | | | | | | Interventi | suggeriti | | |
| | Grave | | | Medic | _ | П | Lie | | | Demolizione | | | Riparazione | Transenne | Altro |
| E | М | В | E | M | В | 1 | EN | _ | $\overline{}$ | Rimozione | Staffe | Controventi | | Protezioni | +- |
| | | | | | | | |] [| | | | | | | |
| Note | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stim | Stima di massima dei costi: <10.000 € □ 10.000€ - 50.000 € □ >50.000 € (da approfondire) □ | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.5 | | | | | | | | | | ute in recipi lentalmente | enti frag | ili sono | VX | FO | OAN |
| | | | Gravità | ed est | tensio | ne | | | 7 | , | | Interventi | suggeriti | , | |
| - | Grave | | | Medio | | | Lie | | | Demolizione | Pendini | Puntelli | Riparazione | Transenne | Altro |
| E | M | В | E | M | B | 1 | E M | _ | _ | Rimozione | Staffe | Controventi | Rinforzo | Protezioni | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Note | | | | | | | | | | | | 1.4 | | | |
| Stima | a di m | assima | a dei co | osti: | | | <10.0 | 00€ | | 10.000€ | - 50.000 € | € □ | >50.000 € (da | approfondire | |
| 3.6 | | | | | | | | | | IMPIA | NTI | | | | |
| 0.0 | | | | | | - | | | | IIVII IA | | | | | |
| 3.6. | | | ment | | | | delle | tubat | ure o | del sistema a | ntincend | lio appaion | o vo | FX I | OAI |
| | | G | ravità | | ensio | ne | | | | | | Interventi s | | | |
| E | Brave M | В | E | Medio M | В | - | Liev E M | | + | Demolizione Rimozione | Pendini Staffe | Puntelli Controventi | Riparazione Rinforzo | Transenne Protezioni | Altro |
| | | | | | | h | 7 0 | _ | 1 | TAITIOZIONE | Otalie | | Killioizo | FIOLEZIONI | |
| | SE | WE | | COL | TN | S) | \ | | ALA. | bei F | | | i Unet | | |
| Stimo | dim | accima | dei co | eti: | | | <10.00 | 0.6 | 7 | 10,0000 | E0 000 C | | E0 000 C (3 | | |
| Juna | ui ma | assiiila | uel co | ou. | | | <10.00 | JU € 1 | | 10.000€ | - 50.000 € | | >50.000 € (da | approtondire) | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

| 3.6.2 | Le tub ancora | | gas e | di altr | i combu | stibil | i appaiono | adeguata | amente | VO | FO | NA | |
|--------|------------------|--------------------------|---------|---------|--------------|--------|--------------------------|--------------|---|------------------------|-------------------------|-------|---------------------------------|
| | | | | | | 7 | | | 1.1 | | | | 1 |
| | | Fravità ed e | - 1 | | Lieue | - | Domolision | Dondini | Interventi | | Tanana | Alter | |
| E | rave M B | E M | В | E | Lieve M B | - | Demolizione Rimozione | | Puntelli Controventi | Riparazione i Rinforzo | Transenne Protezioni | Altro | |
| | SECTION SECTION | | | | | 1 | | | | | | +- | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Note | | brain Ai Te | | 5 0 | | 0 1 | iece | | | to CT E | a approfondire |) 🗖 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | Neccui | na tuhazi | nne è | cocteni | ita da al | tre ti | ihazioni o | da altri el | ementi noi | | S Birth | | |
| 3.6.3 | struttu | | one e : | SUSTEIN | ita da ai | ue u | ivazivili v | ua aiui ei | emenu noi | VX | FO I | OAK | |
| | | | | | | , , | | | * · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | | | | |
| | | ravità ed es | | | | | | I = | Interventi | | | T | |
| | ave M B | Medi | | | ieve | - | Demolizione | | Puntelli | Riparazione | Transenne | Altro | |
| | | E M | В | E | M B | 1 1 | Rimozione | Staffe | Controventi | Rinforzo | Protezioni | - | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Note | | | | | | | | | | | | , | |
| Stima | di massima | dei costi: | | <10 | 0.000 € 🔼 |] | 10.000 | € - 50.000 € | | >50.000 € (da | approfondire) | | |
| 4. Al | legati: | | | | | | | | | | | , | |
| Par. | Fotogra | afie | | | | | 10,3 | NO O | 1 0 2 | O 3 O | 40 >40 | | EAB. R.3 |
| 4.1 | Planim | etria con | locali | zzazio | ne edific | cio | 1 2. | SI | 1 | O 0 | | | EWB R.2.1/R2.2/R2.3 |
| 4.2 | | a dell'edi ore intere | | | | | | SI | 1 | O 0/ | 1 | | EWB. R1 |
| 5. Alt | ra docu | mentazio | ne co | nsulta | ta dispo | nibi | le presso | 'edificio: | | | | | |
| 5.1 | Disegn | i architet | tonici | = | | | | SI | 1 | O 0/ | | | 7 SLOB. R.2.1/R.2.7/R.2.3/R.2.4 |
| 5.2 | Disegn | i struttura | ali | | - | | | SI | 1 | O 0 | | | Tours land |
| 5.3 | Altro (s | specificar | re) | | | | | | | | | | |

ALLEGATO 1

SCHEDA DI LIVELLO 1-2





PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE UFFICIO SERVIZIO SISMICO NAZIONALE

SCHEDA DI SINTESI DELLA VERIFICA SISMICA DI EDIFICI STRATEGICI AI FINI DELLA PROTEZIONE CIVILE O RILEVANTI IN CASO DI COLLASSO A SEGUITO DI EVENTO SISMICO

| 1) Identifica | zione de | ell'edifi | cio | | | | Spaz | lo riserva | to DP | С | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|--------------|--------------|--------|---------------------|-----------------------------|--|------------|--------|-------------------------|-----------|------------|--------|-------------|---------|
| | | | | | | | Codi | ice DPCM | 1 | N° progressi | vo interv | rento | | | |
| Regione | Codice Ist | at | | | | | Sche | eda n° | | Data | | | | | - |
| | | | | | | | Com | plesso ed | ilizio | composto d | a edific | i | | | |
| Provincia | Codice Ista | at | | | | | Codi | ce identif | cativo |) | | | | | |
| Comune | Codice Ista | at | | | | | Dati | Catastali | | | Foglio | | | Alle | egato |
| Frazione/Località | | | | | Particelle | | | | | | | | | | |
| Indirizzo | | | | | | | Posizione edificio 1 O Isolato 2 Interno 3 O D'estremità 4 O D'ang | | | | | | | 4 O D'angol | |
| | | | | | | | Coordinate geografiche (ED50 – UTM fuso 32-33) | | | | | | | | |
| | | | | | | | E | 44.7 | 927 | 202 | | | | | Fuso |
| Num. Civico C. | lum. Civico C.A.P. | | | | | | | 10.30 | 122 | 77 | | | | | |
| Denominazione edificio | IMPI | ALGO | DATAH | مارد | | inco | Tho | FEM | si | - VIA 2 | Man | 5 - P | MA | A | |
| Proprietario | COMMITTE | Di PA | an | | | | | | | | | | • | | |
| Utilizzatore | | | | | | 4,00 | | | | | | | | | |
| 2) Dati dime | ensional | i ed eta | à costr | uzio | ne/ | ristru | ttura | azione | | | | | | | |
| N° Piani totali | Altezza i | | Superfi | cie me | | | | oggetto | D | Anno di p | rogettaz | ione | 19 | 12 | _ |
| AL | в 4. | | | 280 | | Н | T | Soo | E | Anno di u della cost | | ne | 19 | 78 | |
| F Nessun ii | ntervento es | eguito su | lla struttui | a dop | o la c | ostruzi | one | | | | | | 1 | | |
| G Anno di prog | gettazione u | ltimo inte | vento ese | guito | sulla | struttui | ra | | G1 | O Adeg. | G2 | O Mig | lior. | G3 | O Altro |
| 3) Materiale | struttur | ale pri | ncipale | del | la s | trutti | ıra v | ertical | е | | | | | | |
| 0 0 | o- | ıra | | | rra (| ric 3. o | | | | A | itro (spe | ecificare) | | | |
| Cemento armato Acciaio | Accialo- calcestruz zo | Muratura | Legno | Misto | (Muratur e c.a.) | Prefabbric ati in c.a. o | C.a.p. | | | | | | | | 4 5 |
| А В О | СО | D O | E O | F | 0 | G | 0 | | | | | | | | |
| 4) Dati di es | posizion | ne . | | | | | - | • | | *** | | | | | |
| Numero di persone | e mediament | e presenti | durante | | | | | | | | | | | | |
| 50 la fruizione | e ordinaria de | ell'edificio | | | | | | | | | | | | | |
| 5) Dati geon | norfolog | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | logia del s | | | | | ~ | | | | enomeni | franos | | |
| A O | 1 | B O | 1 | CC | | | | DO | 1 | | X | | | FO | |
| Cresta/Dirupo | Dond: | o Forte | D | ndio | legge | | _ | Pianura | 1 | | senti | | | Prese | -41 |

| ALLEGATO 1 | | |
|------------|--|--|
| | | |
| | | |

| LLE | GATO 1 | | SCHEDA DI LIVELLO 1-2 |
|-----|------------|------------------|---|
| 6) | Destinaz | ione d'uso | D.lg 12 h 438 del 29/03/2005 |
| A | Originaria | Sub Codice d'uso | ENFICE IN CONFERMA MECHONIC CHE PUDICIO ASSUMERE |
| В | Attuale | S46 Codice d'uso | MIEROLD IN NEWLONE AND GUEGHENES & EEMINDS COURSE |

| 7) | Descrizione degli eventuali interventi strutturali eseguiti | |
|----|--|---|
| A | Sopraelevazione | |
| В | Ampliamento | |
| C | Variazione di destinazione che ha comportato un incremento dei carichi originari al singolo piano superiore al 20% | |
| D | Interventi strutturali volti a trasformare l'edificio mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un organismo edilizio diverso dal precedente. | |
| E | Interventi strutturali rivolti ad eseguire opere e modifiche, rinnovare e sostituire parti strutturali dell'edificio, allorché detti interventi implichino sostanziali alterazioni del comportamento globale dell'edificio stesso. | |
| F | Interventi di miglioramento sismico. | |
| G | Interventi di sola riparazione dei danni strutturali. | |
| Н | Interventi di consolidamento delle strutture esistenti eseguiti in assenza di normative sismiche specifiche. | X |

| 8) Eventi sigi | nificativi subiti dalla strutt | ura | 9) Perimetrazione ai sensi del D.L. 180/1998 | | | | | |
|------------------|--------------------------------|----------------------|---|--|-----------------|--|--|--|
| Tipo evento | Data | Tipologia Intervento | NB: In caso affern | SI O 0 - No 1 nativo compilare la matr. | ice sottostante | | | |
| 1) Codice evento | 09/11/1983 HW=5.1 | / | | Area R4 | Area R3 | | | |
| 2) Codice evento | 23/12/2008 MW=5.1 | / | 1) Frana | | | | | |
| 3) Codice evento | 20/05/2012 Hw=40 | / | 2) Alluvione | | | | | |

| 10) Tipologia ed organizzazione del siste resistente (cemento armato) | ema | 11) Tipologia ed organizzazione del sistema resistente (acciaio) | | | | | |
|---|-----|--|---|--|--|--|--|
| 1) Struttura a telai in c.a. in due direzioni | X | 1) Struttura intelaiata | X | | | | |
| 2) Struttura a telai in c.a. in una sola direzione | 0 | 2) Struttura con controventi reticolari concentrici | 0 | | | | |
| 3) Struttura a pareti in c.a. in due direzioni | 0 | 3) Struttura con controventi eccentrici | 0 | | | | |
| 4) Struttura a pareti in c.a. in una sola direzione | 0 | 4) Struttura a mensola o a pendolo invertito | 0 | | | | |
| 5) Struttura mista telaio-pareti | 0 | 5) Struttura intelaiata controventata | 0 | | | | |
| 6) Struttura a nucleo | 0 | 6) Altro | 0 | | | | |
| 7) Altro | 0 | | | | | | |

| 12) Tipologia ed organizzazione del sistema res | sistente | | (muratura) | | | | | | |
|--|-----------|--|------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|--|--|--|
| | Tipologia | Eventuali caratteristiche migliorative | | | | | | | |
| | base | Malta buona | Ricorsi o listature | Connessione trasversale | Iniezioni di malta | Intonaco armato | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
| 1) Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari) | | | | | | | | | |
| Muratura a conci sbozzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno | | | | | | | | | |
| 3) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | | | | | | | |
| 4) Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) | | | | | | | | | |
| 5) Muratura a blocchi lapidei squadrati | | | | | | | | | |
| 6) Muratura in mattoni pieni e malta di calce | | | | | | | | | |
| 7) Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI) | | | | | | | | | |



| 8) Muratura in blocchi laterizi forati (percentuale di foratura < 45%) | | | | | | | | | |
|--|-----|--------|---------------|------------|-----------|---|------|----------|---|
| Muratura in blocchi laterizi forati, con giunti verticali a secco (perc. foratura < 45%) | | | | | | | T. | - | |
| 10) Muratura in blocchi di calcestruzzo (percentuale di foratura tra 45% e 65%) | | | | | | | | 3 | |
| 11) Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni | | | | | - | | | | |
| 12) Altro | | | | | - | | |] | |
| 13) Diaframmi orizzontali (cemento armato, acciaio, muratura) | | | Cope cemen | | nato, a | acciaio, | mura | atura) | |
| 1) Volte senza catene | | 1) C | opertura s | pingente | oesante | 70 77 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 | | | 0 |
| 2) Volte con catene | | 2) C | opertura n | on spinge | nte pesa | inte | | | 0 |
| Diaframmi flessibili (travi in legno con semplice tavolato, travi e voltine,) | | 3) C | opertura s | pingente l | eggera | | | | 0 |
| Diaframmi semirigidi (travi in legno con doppio tavolato, travi e tavelloni,) | | 4) C | opertura n | on spinge | nte legge | era | | | × |
| Diaframmi rigidi (solai di c.a., travi ben collegate a solette di c.a, lamiera grecata con soletta in c.a.,) | X | 5) Al | tro | | | | | | 0 |
| 6) Altro | | | | | | | | | |
| (cemento armato ed acciaio) 1) Distribuzione irregolare delle tamponature in pianta | | 1) Pl | inti isolati | | • | | | | |
| Distribuzione irregolare delle tamponature in pianta | | 1) PI | inti isolati | | | | | | |
| Distribuzione irregolare delle tamponature sull'altezza dell'edificio | X | 2) PI | inti collega | nti | | | | | |
| Tamponature tali da individuare pilastri corti | | 3) Tr | avi rovesc | е | | | | | X |
| Tamponature senza misure a contrasto di collassi fragili ed espulsione in direzione perpendicolare al pannello | X | 4) Pl | atea | | | | | | _0 |
| 5) Altro | | 5) Fc | ndazioni p | rofonde | | - | | | X |
| , | | 6) Fo | ndazioni a | quote di | /erse | | 5 | SI O 0 - | NOX1 |
| 17) Periodo di riferimento | | | | | | | | | *************************************** |
| A VR = 75 anni B VR = 100 anni O C VR = 150 a | nni | O D | VR = 20 | 00 anni | 0 E | Altro | 0 | | |
| 18) Classificazione sismica | | | | | | | | | |
| | | | | | STATI LI | MITE (P _{VR}) | | | |
| Parametro relativo a suolo rigido e con superficie topografica orizzontale (categoria A) | di | SLO (8 | 1%) | SLD (63 | 3%) | SLV (10% |) | SLC (5 | %) |
| 1) Valore dell'accelerazione orizzontale massima $\mathbf{a}_{\mathbf{g}}\left(\mathbf{g}\right)$ | | 0.0 | 55 | 0.06 | P | 0.166 | | 0.70 | 8 |
| 2) Fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, Fo | | 2.49 | 6 | 2.48 | 4 | 2.455 | | 2.4 | 6P |
| 3) Periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spett Υ_{c} (sec.) | ro | 0.25 | 4 | 0.20 | 66 | 0.286 | | 0.29 | |

Dip. della Protezione Civile - Ufficio Valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico e attività ed opere post-emergenza 3

ALLEGATO 1 SCHEDA DI LIVELLO 1-2

| | | 1) C | arte geologiche dis | ponibili | | | | | A |
|---|--|--|---|---------------------|------------|-----------------|------------------------------------|--------------|-----------------|
| 1 | Base dati per l'attribuzione della categoria di sottosuolo | 2) Indagini esistenti | | | | | | | × |
| | SUIUSUUIO | 3) P | rove in situ effettua | te appositamen | te | | | | X |
| - | | 1) S | ondaggi | | | * | | | X |
| | | 2) P | rova Standard Pen | etration Test (S | PT) o Co | one Penetratio | n Test (C | PT) | X |
| | | 3) P | rospezione sismica | in foro (Down-l | lole o C | ross-Hole) | | | |
| 2 | Descrizione indagini effettuate | 4) P | rova sismica superi | ficiale a rifrazior | ne | | | | X |
| 2 | o già disponibili | 5) A | nalisi granulometrio | a | | | | | |
| | | | rove triassiali | | | | | | |
| | | 7) P | rove di taglio diretto |) | | | | | |
| | 100 d = 1 | 8) Al | tro | | | | | | |
| | | 1) Pi | resenza di cavità | | | | | | SI O 0 - NO |
| 3 | Eventuali anomalie | 2) Pi | esenza di terreni d | i fondazione di | natura s | ignificativamer | te divers | а | SI 0 0 - NO |
| X | Velocità equivalente onde di taglio V _{s30} m/s | 5 | 5 Numero di colpi equivalente N _{SPT,30} 7 Coesione non drenat kP. | | | | | | |
| | | | | | | | | Zw | |
| | | | | | | | | Zg | |
| | Suscettibilità alla liquefazione | Presenza di terreni a grana grossa sotto la quota di falda entro i primi 15 m di profondità: | | | | | SI | 0 0 - NO O 1 | |
| 8 | SI 198-1 0 – No 1980 1 NB: In caso affermativo compilare la parte | Spes | densità sciolte medie Spessore | | | , | dense | | |
| | destra | 3.1) Sabbie fini m O O | | | | | 0 | | |
| | | 3.2) | Sabbie medie m | | 0 | | 0 | | 0 |
| | | 3.3) | Sabbie grosse m | | 0 | | 0 | | 0 |
| | | | Coe | fficiente di amp | lificazior | | (-, | | (sec.) |
| | | | | | | STATI LIN | MITE (Pvi | ₹) | |
| | | | | SLO (81% | | SLD (63%) | SLV | (10%) | SLC (5%) |
| 9 | Categoria di sottosuolo (NTC, Tabb. 3.2.II e 3.2.III) | 10 | Ss | 1.8b | 1.742 | | 14 | | 1 |
| | , | Ть | | 0.117 | | | 0,1 | | 1 |
| | | | Tc | 0.351 | - | 5'323 | 0,4 | | /, |
| | | | T _d | 1.820 | 1 | .876 | 2.2 | 64 | |
| | Coefficiente di amplificazione topografiça S _T | Cata | goria Topografica | h/H | 12 | Valori di S | S _s T _c ed S | | da studi di RSL |

| A | La configurazione in pianta è compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidezze? | SI - NO 0 |
|---|--|------------|
| В | Qual è il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui l'edificio risulta inscritto ? | 46-33 |
| С | Qual è il massimo valore di rientri o sporgenze espresso in % della dimensione totale dell'edificio nella corrispondente direzione? | 20 % |
| D | I solai possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti? | SNO - NO 0 |
| E | Qual è la minima estensione verticale di un elemento resistente dell'edificio (quali telai o pareti) espressa in % dell'altezza | 29 % |



| | dell'edificio ? | |
|---|--|-----------------------|
| F | Quali sono le massime variazioni da un piano all'altro di massa e rigidezza espresse in % della massa e della rigidezza del piano contiguo con valori più elevati ? | 36 % |
| G | Quali sono i massimi restringimenti della sezione orizzontale dell'edificio, in % alla dimensione corrispondente al primo piano ed a quella corrispondente al piano immediatamente sottostante. Nel calcolo può essere escluso l'ultimo piano di edifici di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento. | % (p. 1°) % (p. T) |
| Н | Sono presenti elementi non strutturali particolarmente vulnerabili o in grado di influire negativamente sulla risposta della struttura (es. tamponamenti rigidi distribuiti in modo irregolare in pianta o in elevazione, camini o parapetti di grandi dimensioni in muratura, controsoffitti pesanti) ? | SIX 0 - NO O 1 |
| 1 | Giudizio finale sulla regolarità dell'edificio, ottenuto in relazione alle risposte fornite dal punto A al punto H | SIO0-XQO1 |

| 21) | 21) Fattore di confidenza | | | | |
|-----|---|---|--|--|--|
| A | Determinato secondo le tabelle dell'appendice C.8.A. alla Circolare | X | | | |
| В | Determinato secondo la Direttiva PCM 12/10/2007 | 0 | | | |
| С | Valore assunto per le analisi | | | | |

| A | Indicare il livello di conoscenza | LC1: Conoscenza Limitata (FC 1.35) | 21: Conoscenza Limitata (FC 1.35) | | | | |
|---|---|---|-----------------------------------|--------|--|--|--|
| В | raggiunto solo se il fattore di confidenza è stato determinato | LC2: Conoscenza Adeguata (FC 1.20) | 22: Conoscenza Adeguata (FC 1.20) | | | | |
| С | secondo le tabelle dell'Appendice C.8.A della Circolare alle NTC 2008 | C3: Conoscenza Accurata (FC 1.00) | | | | | |
| D | Geometria (Carpenteria) | Disegni originali con rilievo visivo a campione | | × | | | |
| U | (cemento armato, acciaio) | 2) Rilievo ex-novo completo | | × | | | |
| | | 1) Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e limitate verifiche in-situ | | 0 | | | |
| | | Disegni costruttivi incompleti con limitate verifiche in situ | | 0 | | | |
| E | Dettagli strutturali (cemento armato, acciaio) | 3) Estese verifiche in-situ | | × | | | |
| | , | Disegni costruttivi completi con limitate verifiche in situ | | × | | | |
| | | 5) Esaustive verifiche in-situ | | 0 | | | |
| | | Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e limitate prove in-situ | | 0 | | | |
| | | 2) Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali con limitate prove in-situ | | | | | |
| F | Proprietà dei materiali (cemento armato, acciaio) | 3) Estese prove in-situ | | × | | | |
| | | 4) Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto con ester | se prove in situ | X | | | |
| | | 5) Esaustive prove in-situ | | 0 | | | |
| | | 1) Elemento primano trave | 60 | % | | | |
| | Oversità di ciliavi dei dettenti | 2) Elemento primario pilastro | % | % | | | |
| G | Quantità di rilievi dei dettagli costruttivi | 3) Elemento primario parete | 40 | % | | | |
| | (cemento armato) | 4) Elemento primario nodo | | % | | | |
| | | 5) Elemento primario altro (specificare) | 1 1 | % | | | |
| | | 1) Elemento primario trave | 3 1-Provi 2-Provini | | | | |
| н | Quantità prove svolte sui materiali | 2) Elemento primario pilastro | 3 1 -Provi 3 2 -Provini | ni cls | | | |
| | (cemento armato) | 3) Elemento primario parete | 1 -Provi | | | | |

Dip. della Protezione Civile - Ufficio Valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico e attività ed opere post-emergenza 5

ALLEGATO 1 SCHEDA DI LIVELLO 1-2

| | | 4) Elemento primario nodo | 1 -Provini cls |
|---|--|---|---|
| | | 5) Elemento primario altro (specificare) | 2 -Provini acciaio |
| | | 5) Elemento primano altro (specificare) | 2 -Provini acciaio |
| | | 6) Eventuali prove non distruttive svolte (elencare): a) Source h. 23 b) Dutation h. 6 c)- | |
| | | Elemento primario trave | 3 % |
| | Quantità di rilievi dei | 2) Elemento primario pilastro | 30 % |
| | collegamenti (acciaio) | 3) Elemento primario nodo | 40 % |
| | (acciaio) | 4) Elemento primario altro (specificare) | / % |
| | | Elemento primario trave | 1 -Provini acciaio 2 –Provini bulloni/chiodi |
| | Quantità prove svolte sui materiali | 2) Elemento primario pilastro | 1 -Provini acciaio 2 -Provini bulloni/chiodi |
| | (acciaio) | 4) Elemento primario nodo | 1 -Provini acciaio 2 -Provini bulloni/chiodi |
| | | 5) Elemento primario altro (specificare) | Provini acciaio Provini bulloni/chiodi |
| | | Disegni originali con rilievo visivo a campione per ciascun piano | |
| | Geometria (Carpenteria) (muratura) | 2) Rilievo strutturale | |
| | | 3) Rilievo del quadro fessurativo | |
| | | 1) Limitate verifiche in-situ | 0 |
| | | 2) Estese ed esaustive verifiche in-situ | 0 |
| | | 3) Buona qualità del collegamento tra pareti verticali ? | SI O 0 - NO O |
| | Dettagli strutturali | 4) Buona qualità del collegamento tra orizzontamenti e pareti ? | SI 0 0 - NO 0 |
| | (muratura) | 5) Presenza di cordoli di piano o di altri dispositivi di collegamento ? | SI O 0 - NO O |
| | | 6) Esistenza di architravi strutturalmente efficienti al di sopra delle aperture? | SI O 0 - NO O |
| | | 7) Presenza di elementi strutturalmente efficienti atti ad eliminare le spinte eventualmente presenti ? | SI O 0 - NO O |
| | | 8) Presenza di elementi, anche non strutturali, ad elevata vulnerabilità? | SI O 0 - NO O |
| | | Limitate indagini in-situ | 0 |
| | Proprietà dei materiali (muratura) | 2) Estese indagini in-situ | 0 |
| 1 | | | |

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|-------------------|-------------------|------------------|----------------------|-------------------|------------|------------|-------|
| | | Cls fondazione | Cls elevazione | Acciaio in barre | Acciaio profilati | Bulloni chiodi | Muratura 1 | Muratura 2 | Altro |
| A | Resistenza a Compressione (N/mm²) | (clively) | 33 | | | | 1 | / | / |
| В | Resistenza a Trazione (N/mm²) | 2.6 | 2.6 | 315 | 235 | 560 | / | / | / |
| С | Resistenza a taglio (N/mm²) | 3.1 | 3.1 | | | | / | / | / |
| D | Modulo di elasticità Normale (GPa) | AL TESUMO | 16 | 210 | 210 | 240 | / | | / |
| Е | Modulo di elasticità Tangenziale (GPa) | 6.7 RESILVATO | 6.7 | 804 | 80,7 | 90 | / | 1 | / |

1) Rispondenza alla definizione DM 14-01-2008 par. 7.8.1.9

3) Esaustive indagini in-situ

Edificio semplice

0

SI O 0 - NO O 1



| 24) | 24) Metodo di analisi | | | | | | | |
|-----|------------------------------|---|---|---|-----------------|--|--|--|
| Α | Analisi statica lineare | 0 | _ | | | | | |
| В | Analisi dinamica lineare | × | E | Fattore di struttura Q = | V'2 | | | |
| С | Analisi statica non lineare | 0 | F | Sono state effettuate analisi cinematiche | SI O 0 - 10 0 1 | | | |
| D | Analisi dinamica non lineare | 0 | | | | | | |

| 25) | Modellazione della struttura | | | | | |
|-----|---|-------------------------------------|--------------------|-----------------|-------|---|
| A | Due modelli piani separati, uno per ciascuna dire | ezione principale, considerando l'e | ccentricità accide | ntale | | 0 |
| В | Modello tridimensionale con combinazione dei v | alori massimi | | | | × |
| С | Periodi fondamentali | Direzione X sec | 0.188 | Direzione Y sec | 0,198 | |
| D | Masse partecipanti | Direzione X % | 47% | Direzione Y % | 20% | |

| | | 1 | 1 | | | 3 |
|---|-----------------------------------|------------------|-----------|----|---------------------|---|
| | Rigidezza flessionale ed a taglio | Non fessurata | Fessurata | | on una zione del | determinata dal legame costitutivo utilizzato |
| E | Elementi trave | 0 | × | 50 | % | 0 |
| F | Elementi pilastro | 0 | × | 50 | % | 0 |
| G | Muratura | 0 | 0 | | % | 0 |
| Н | Altro elem. 1(specificare) | 0 | 0 | | % | 0 |
| 1 | Altro elem. 2(specificare) | 0 | 0 | | % | 0 |

26) Risultati dell'analisi: capacità in termini di accelerazione al suolo e periodo di ritorno per diversi SL Tipo di rottura Tutti cemento armato, acciaio muratura PGACLC В 0.3 PGACLV 0.1 С PGA_{CLD} 0.4 0.5 **PGA**_{CLO} E TRCLC TRCLV G TRCLD TRCLO

| Sta | to limite | Accelerazione (g) | TRD (anni) |
|-----|------------------------------------|------------------------|------------|
| A | Stato limite di collasso (SLC) | // PGA _{DLC} | TOLC |
| В | Stato limite di salvaguardia (SLV) | PGA _{DLV} | IPOLV |
| С | Stato limite di danno (SLD) | 0.3 PGA _{DLD} | TPDLD |
| D | Stato limite di operatività (SLO) | PGA _{DLO} | TPbLo |

| 28) Indicatori di rischio | | | |
|---------------------------|---|--|------|
| // | A | Valore assunto per il coefficiente "a" | 0,41 |

Dip. della Protezione Civile - Ufficio Valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico e attività ed opere post-emergenza 7

| ALLEGATO 1 | SCHEDA DI LIVELLO 1-2 |
|------------|-----------------------|
| | |

| | to limite | Rapporto | o fra le accelerazioni | Rapport | o fra i periodi di ritorno elevato ad |
|----|--|---|---|----------------------------|---|
| В | di collasso (α _{uc}) | =(P | PGA _{CLC} / PGA _{DLC}) | | =(TR _{CLC} /TR _{DLC}) ^a |
| C | per la vita (α _{uv}) | 5.3 =(F | PGA _{CLV} /PGA _{DLV}) | | =(TR _{CLV} /TR _{DLV}) ^a |
| D | di inagibilità (α _{ed}) | 6.3 =(P | PGA _{CLD} /PGA _{DLD}) | | =(TR _{CLD} /TR _{DLD}) ^a |
| E | per l'operatività (α _{eo}) | •.3 =(P | PGA _{CLO} /PGA _{DLO}) | | =(TR _{CLO} /TR _{DLO}) ^a |
| 29 |) Previsione di massima | di possibili interve | enti di miglioram | ento | |
| A | Criticità che condizionano maggiormente la capacità | 1 fondazioni 2 travi pilastri | setti 5 murature 6 solai | | 7 coperture 8 scale 9 altro |
| В | Interventi migliorativi prevedibili | 1 interventi in fondazio aumento resist./duttil nodi/collegamenti tel | I sezioni 5 🔲 tiranti, co | | 7 eliminazione spinte 8 altro (VITACINE VIG. CAE) 9 altro |
| С | Stima dell'estensione degli interventi in relazione alla volumetria totale della struttura | Codice intervento 2 20 % Codice intervento 3 30 % | percentuale volumetrica o percentuale volumetrica o percentuale volumetrica o | dell'edificio interes | |
| D | Stima dell' incremento di capacità conseguibile con gli interventi | 2XSLV | Codice intervento 1 Codice intervento 2 Codice intervento 3 | PGA1 g PGA2 g PGA3 g | approssimazione ± g approssimazione ± g approssimazione ± g |
| | | 3 U SLD | | | |
| 30 |) Note | 3 U SLD | | | |
| 30 | Beneficiario finanz Codice fiscal | iamento | | Fi | rma Entro |
| 30 | Beneficiario finanz | <i>iament</i> o | | | rma |

ALLEGATO 1

SCHEDA DI LIVELLO 1-2





BO

Pendio Forte

A O

Cresta/Dirupo

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE UFFICIO SERVIZIO SISMICO NAZIONALE

ALLEGATO 1

SCHEDA DI SINTESI DELLA VERIFICA SISMICA DI EDIFICI STRATEGICI AI FINI DELLA PROTEZIONE CIVILE O RILEVANTI IN CASO DI COLLASSO A SEGUITO DI EVENTO SISMICO

| | | | | | | | | | rdinan | za n | 3274 | /200 |)3 - | 1 | | | | DM 14/01/2 | 008) | | | | |
|-------------|-------|------|---------|-----------------|----------------|------|----------|--------|----------------|-------|----------------------|------------|-------------|--------|-------|---------------------|-----------|---------------------------|------------------|------------|---------|--------|--------------|
| 1) ld | en | tifi | caz | ione | de | ll'e | difi | cio | | | | | | S | paz | io riserva | ato DPC | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | C | odi | ce DPCM | 1 1 | l° progressiv | o interv | rento | | | |
| Region | ne | | | Codic | e Ista | at | | | | | | | | s | che | eda n° | | Data | | | | | |
| | | | | *** | | | _ | | | | | - | | C | om | plesso ed | dilizio d | composto da | edific | i | | | |
| Provin | cia | | | Codice | sta | t | | | | | | | | С | odi | ce identii | ficativo | 1 | | | | | |
| Comui | ne | | (| Codice | sta | t | | | | | | | | D | ati (| Catastali | | F | oglio | | | Alle | egato |
| Frazio | ne/L | .oca | lità | | | | | | | | | | | P. | artic | celle | | | | | | | |
| Indiriz | zo | | | | | | | | | | | | | Po: | sizio | one edific | cio 1 | O Isolato | 2 O Int | emo 3 | D'est | remità | 4 O D'angolo |
| | | | | | | | | | | , | | | | | | (| Coordii | nate geograf | iche (E | D50 – ÚT | M fuso | 32-33) | |
| | | | | | | | | | | | | | | E | | 44.7 | 9220 | 2 | | | | | Fuso |
| Num. C | Civio | co | C.A | .Р. | | | | | | | | | | ٨ | 1 | 10.3 | 422= | H | | | | | 1 |
| Uti | lizza | ator | е | | | | | PAN | | | | | | | | | | | | | | | |
| - | | | | | | | | | | | | | | | | zione |) | T | | | | | |
| N° P con | | erra | | | zza n olano | | aı | Su | perfic piai | no [n | | 21 | | | | oggetto ica [m³] | D | Anno di pi | rogettaz | ione | 19 | 72 | |
| А | | 2 | | В | L | 4 | | С | 4 | 25 | | | Н | | 3 | 200 | E | Anno di ul della costi | | ne | 19: | 78 | |
| - | | | | terven | | | | | | | | | | | 9 | Т | | | 1 | T | | | 1 |
| G A | nno | o di | proge | ettazio | ne ui | timo | inte | rvento | eseg | juito | sulla | stru | ittu | ira | | | G1 | O Adeg. | G2 | O Mig | lior. | G3 | O Altro |
| 3) M | ate | eria | ale : | strut | ltura | ale | pri | ncip | oale | de | lla s | tru | ıtt | ura | a v | ertica | le | | | | | | |
| Cemento | | | Accialo | Acclaio- | ZO | | Muratura | | Legno | Misto | (Muratura e c.a.) | Profabbric | aff in ca o | c.a.p. | | | | A | itro (spe | ecificare) | | | |
| A | | В | 0 | С | 0 | D | 0 | E | 0 | F | 0 | G | | 0 | H | | | | | | | | |
| 4) Da | ati | di | esp | osiz | ion | е | | 14 | | | ' | | | | | | | | | | | | |
| Nume 35 | | | | media ordina | | | | duran | te | | | | | | | | | | | | | | |
| 5) Da | ati | ge | om | orfo | log | ici | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | N | lorfo | logia | del si | ito | | | | | | | | | F | enomeni | franosi | | |

| LLEGATO 1 | SCHEDA DI LIVELLO 1-2 |
|-----------|-----------------------|
| | |

| 6) | Destinazio | ne d'uso | D. yr n. 438 del 29/03/2005 |
|----|------------|------------------|---|
| A | Originaria | Sub Codice d'uso | EDIFICI M CONFETUR REGIONALE CHE BYON ASSUMENTS |
| В | Attuale | S46 Codice d'uso | MUENAULA IN NEWHOLD ALL CONSEQUENCE IN EVENTUALS COURS! |

| | Describing the literature of the street of t | |
|----|--|---|
| 1) | Descrizione degli eventuali interventi strutturali eseguiti | |
| A | Sopraelevazione | |
| В | Ampliamento | |
| С | Variazione di destinazione che ha comportato un incremento dei carichi originari al singolo piano superiore al 20% | |
| D | Interventi strutturali volti a trasformare l'edificio mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un organismo edilizio diverso dal precedente. | |
| E | Interventi strutturali rivolti ad eseguire opere e modifiche, rinnovare e sostituire parti strutturali dell'edificio, allorché detti interventi implichino sostanziali alterazioni del comportamento globale dell'edificio stesso. | |
| F | Interventi di miglioramento sismico. | |
| G | Interventi di sola riparazione dei danni strutturali. | |
| Н | Interventi di consolidamento delle strutture esistenti eseguiti in assenza di normative sismiche specifiche. | X |

| 8) Eventi si | gnificativi subit | i dalla strutt | 9) Perimetra 180/1998 | zione ai sensi | del D.L. | | | |
|------------------|-------------------|----------------|--------------------------|---|----------|---------|--|--|
| Tipo evento | D | ata | Tipologia Intervento | SI O 0 – NO 1 NB: In caso affermativo compilare la matrice sottostante | | | | |
| 1) Codice evento | 09/11/1983 | Hw 5.1 | 1 | | Area R4 | Area R3 | | |
| 2) Codice evento | 23/12/2008 | Hw= 5.1 | / | 1) Frana | | | | |
| 3) Codice evento | 20/05/2012 | Hw=40 | 1 | 2) Alluvione | | | | |

| 10) Tipologia ed organizzazione d resistente (cemento arm | | 11) Tipologia ed organizzazione del sistem resistente (acciaio) | | | | | | |
|---|-----|---|----------|--|--|--|--|--|
| Struttura a telai in c.a. in due direzioni | 2 | 1) Struttura intelaiata | X | | | | | |
| 2) Struttura a telai in c.a. in una sola direzione | 0 | 2) Struttura con controventi reticolari concentrici | 0 | | | | | |
| 3) Struttura a pareti in c.a. in due direzioni | 0 | 3) Struttura con controventi eccentrici | 0 | | | | | |
| 4) Struttura a pareti in c.a. in una sola direzione | 0 | 4) Struttura a mensola o a pendolo invertito | 0 | | | | | |
| 5) Struttura mista telaio-pareti | . 0 | 5) Struttura intelaiata controventata | 0 | | | | | |
| 6) Struttura a nucleo | 0 | 6) Altro | 0 | | | | | |
| 7) Altro | 0 | | <u> </u> | | | | | |

| 12) Tipologia ed organizzazione del sistema res | Tipologia base 1 pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari) conci sbozzati, con paramento di limitato spessore e nucleo pietre a spacco con buona tessitura conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) | | | (muratura) | | | | | | |
|--|---|--|------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------|--|--|--|--|
| 100.00 | Tipologia | Eventuali caratteristiche migliorative | | | | | | | | |
| | | Malta buona | Ricorsi o listature | Connessione trasversale | Iniezioni di malta 5 | Intonaco armato | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | 6 | | | | |
| Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari) | | | | | | | | | | |
| Muratura a conci sbozzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno | | | | | | | | | | |
| 3) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | | | | | | | | |
| 4) Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) | | | | | | | | | | |
| 5) Muratura a blocchi lapidei squadrati | | | | | | | | | | |
| 6) Muratura in mattoni pieni e malta di calce | O | | | | | | | | | |
| 7) Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI) | X | | | | | | | | | |

CO

Pendio leggero

D'O Pianura Assenti

FO

Presenti



8) Muratura in blocchi laterizi forati (percentuale di foratura < 45%)

9) Muratura in blocchi laterizi forati, con giunti verticali a secco (perc.

ALLEGATO 1 SCHEDA DI LIVELLO 1-2

| Muratura in blocchi laterizi forati, con giunti verticali a secco (perc. foratura < 45%) | | | | | | | | |
|--|-----|------------------------|--------|----------------|--------------------------|---------|-------|--|
| 10) Muratura in blocchi di calcestruzzo (percentuale di foratura tra 45% e 65%) | | - | | | | | 0 | |
| 11) Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni | | | | | | | | |
| 12) Altro | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 13) Diaframmi orizzontali (cemento armato, acciaio, muratura) | | 14) Cop (ceme | | ura armato, | acciaio, | muratur | a) | |
| 1) Volte senza catene | | 1) Copertura | spin | gente pesante | | | 0 | |
| 2) Volte con catene | | 2) Copertura | non | spingente pesa | ante | | × | |
| Diaframmi flessibili (travi in legno con semplice tavolato, travi e voltine,) | | 3) Copertura | spin | gente leggera | | | 0 | |
| Diaframmi semirigidi (travi in legno con doppio tavolato, travi e tavelloni,) | | 4) Copertura | non | spingente legg | era | | 0 | |
| Diaframmi rigidi (solai di c.a., travi ben collegate a solette di c.a, lamiera grecata con soletta in c.a.,) | X | 5) Altro | | | | | 0 | |
| 6) Altro | | | | | | | | |
| 15) Distribuzione tamponature (cemento armato ed acciaio) | | 16) Fond | | ioni | | | | |
| Distribuzione irregolare delle tamponature in pianta | | 1) Plinti isola | ti | | | | | |
| Distribuzione irregolare delle tamponature sull'altezza dell'edificio | X | 2) Plinti colle | gati | | | | | |
| Tamponature tali da individuare pilastri corti | | 3) Travi roves | sce | | | | X | |
| Tamponature senza misure a contrasto di collassi fragili ed espulsione in direzione perpendicolare al pannello | | 4) Platea | | | | | | |
| 5) Altro | | 5) Fondazioni profonde | | | | | | |
| | | 6) Fondazion | i a qı | uote diverse | | SI O | - 001 | |
| 17) Periodo di riferimento | | | | | | | | |
| A VR = 75 anni B VR = 100 anni O C VR = 150 a | nni | D VR= | 200 | anni O E | Altro | 0 | | |
| 18) Classificazione sismica | | | | | | | | |
| | | | | STATIL | IMITE (P _{VR}) | | | |
| Parametro relativo a suolo rigido e con superficie topografica orizzontale (categoria A) | di | SLO (81%) | S | SLD (63%) | SLV (10% |) SLC | (5%) | |
| 1) Valore dell'accelerazione orizzontale massima a _g (g) | | 0,055 | | 0.069 | 6.166 | 0 | 0.208 | |
| 2) Fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, Fo | | 2,496 | | 2.486 | 2.455 | 2. | 46P | |
| Periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spetti T_c (sec.) | ro | 0.254 | | 0.266 | 0.186 | | 296 | |

Dip. della Protezione Civile - Ufficio Valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico e attività ed opere post-emergenza 3

ALLEGATO 1 SCHEDA DI LIVELLO 1-2

| | | 1) C | arte geologiche disp | onibili | | | | | X | |
|----|---|--|-------------------------|--------------------|--------|--------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------------|--|
| 1 | Base dati per l'attribuzione della categoria di sottosuolo | 2) Indagini esistenti | | | | | | | X | |
| | Soliosudio | 3) Pi | rove in situ effettuate | | × | | | | | |
| | | 1) S | ondaggi |) | | | | | X | |
| | | 2) Pi | rova Standard Pener | PT) | X | | | | | |
| | | 3) Pi | rospezione sismica i | n foro (Down-H | ole o | Cross-Hole) | - | | | |
| _ | Descrizione indagini effettuate | 4) Pi | rova sismica superfic | ciale a rifrazione | е | | | | X | |
| 2 | o già disponibili | 5) Aı | nalisi granulometrica | | | | | | | |
| | | | rove triassiali | | | | | | | |
| | | 7) Pr | rove di taglio diretto | | | | | | | |
| | | 8) AI | | | | | | | | |
| | | 1) Pi | esenza di cavità | | | | | | SI O 0 - NO O 1 | |
| 3 | Eventuali anomalie | Presenza di terreni di fondazione di natura significativamente diversa | | | | | | | SI O 0 - NO 0 1. | |
| X | Velocità equivalente onde di taglio V _{s30} m/s | 5 | Numero di colp | i equivalente N | SPT,30 | 7 | coesione i | non drena kF | ata equivalente c _{u,3} | |
| | | 1) Pr | rofondità della falda | da piano di can | npagi | na | | Zw | | |
| | | 2) Pr | Zg | | | | | | | |
| | Suscettibilità alla liquefazione | Presenza di terreni a grana grossa sotto la quota di falda entro i primi 15 m di profondità: | | | | | | | SI O 0 - NO O 1 | |
| 8 | SI 198-1 0 - NO 1980 1 | densità sciolte medie Spessore | | | | | | 9 | dense | |
| | NB: In caso affermativo compilare la parte destra | 3.1) | Sabbie fini m | | | 0 | 0 | | 0 | |
| | | 3.2) | Sabbie medie m | | | 0 | 0 | | 0 | |
| | | 3.3) | Sabbie grosse m | | | 0 | 0 | | 0 | |
| | | | Coef | ficiente di ampl | ificaz | zione stratigrafic | a (S _s) e p | eriodo To | (sec.) | |
| | | | | | - | STATIL | IMITE (Pv | (R) | | |
| | | | | SLO (81%) | | SLD (63%) | SLV | (10%) | SLC (5%) | |
| 9 | Categoria di sottosuolo (NTC, Tabb. 3.2.II e 3.2.III) | 10 | S ₅ | 186 | | 1.742 | 1.7 | 18 | | |
| | (1410, 1400, 0.2.110 0.2.11) | | Ть | 0.11 | | 0,118 | 0.1 | 57 | / | |
| | | | T _c | 0.351 | | 0,253 | _ | 47) | / | |
| | | | T _d | 1.820 | | 1.876 | 2. | 264 | | |
| 11 | Coefficiente di amplificazione topografica S _T (NTC: Tabb. 3.2.IV, 3.2.VI) | Cate | goria Topografica | h/H | 12 | Valori di | | S _t dedotti | da studi di RSL | |

| 20) | Regolarità dell'edificio | |
|-----|---|----------------|
| A | La configurazione in pianta è compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidezze ? | ST 0 - NO 0 1 |
| В | Qual è il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui l'edificio risulta inscritto ? | 15 -29 |
| С | Qual è il massimo valore di rientri o sporgenze espresso in % della dimensione totale dell'edificio nella corrispondente direzione? | 10 % |
| D | I solai possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti? | SI 0 - NO 0 1 |
| E | Qual è la minima estensione verticale di un elemento resistente dell'edificio (quali telai o pareti) espressa in % dell'altezza | & % |



| | dell'edificio ? | 9. |
|---|--|-----------------------|
| F | Quali sono le massime variazioni da un piano all'altro di massa e rigidezza espresse in % della massa e della rigidezza del piano contiguo con valori più elevati ? | % |
| G | Quali sono i massimi restringimenti della sezione orizzontale dell'edificio, in % alla dimensione corrispondente al primo piano ed a quella corrispondente al piano immediatamente sottostante. Nel calcolo può essere escluso l'ultimo piano di edifici di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento. | % (p. 1°) % (p. T) |
| н | Sono presenti elementi non strutturali particolarmente vulnerabili o in grado di influire negativamente sulla risposta della struttura (es. tamponamenti rigidi distribuiti in modo irregolare in pianta o in elevazione, camini o parapetti di grandi dimensioni in muratura, controsoffitti pesanti)? | SIX0 - NO O 1 |
| ı | Giudizio finale sulla regolarità dell'edificio, ottenuto in relazione alle risposte fornite dal punto A al punto H | SI O 0 - NO 1 |

| 21) | Fattore di confidenza | |
|-----|---|---|
| A | Determinato secondo le tabelle dell'appendice C.8.A. alla Circolare | X |
| В | Determinato secondo la Direttiva PCM 12/10/2007 | 0 |
| С | Valore assunto per le analisi | |

| Α | Indicare il livello di conoscenza | LC1: Conoscenza Limitata (FC 1.35) | | | 0 |
|---|---|---|--------|------------------------------------|---|
| В | raggiunto solo se il fattore di confidenza è stato determinato | LC2: Conoscenza Adeguata (FC 1.20) | | | 0 |
| С | secondo le tabelle dell'Appendice C.8.A della Circolare alle NTC 2008 | LC3: Conoscenza Accurata (FC 1.00) | | | × |
| D | Geometria (Carpenteria) | Disegni originali con rilievo visivo a campione | | | × |
| U | (cemento armato, acciaio) | 2) Rilievo ex-novo completo | | | × |
| | | 1) Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e limitate verifiche in-situ | | | 0 |
| | Dettadi strutturali | Disegni costruttivi incompleti con limitate verifiche in situ | | | 0 |
| E | Dettagli strutturali (cemento armato, acciaio) | 3) Estese verifiche in-situ | | | × |
| | | 4) Disegni costruttivi completi con limitate verifiche in situ | | | X |
| | | 5) Esaustive verifiche in-situ | | | 0 |
| | Proprietà dei materiali (cemento armato, acciaio) | Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e limitate prove in-situ | | | |
| F | | 2) Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali con limitate prove in-situ | | | |
| | | | | | × |
| | | 4) Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto con este | se pro | ve in situ | × |
| | | 5) Esaustive prove in-situ | | ** | 0 |
| | | 1) Elemento primario trave | | 60 % | |
| | Quantità di rilievi dei dettagli | 2) Elemento primario pilastro | | 90 % | |
| G | costruttivi | 3) Elemento primario parete | | 40 % | |
| | (cemento armato) | 4) Elemento primario nodo | | % | |
| | ~ | 5) Elemento primario altro (specificare) | | % | |
| | | 1) Elemento primario trave | 00 | 1 -Provini cls 2 -Provini accia | |
| н | Quantità prove svolte sui materiali | 2) Elemento primario pilastro | 2 | 1 -Provini cls 2 -Provini accia | |
| | (cemento armato) | 3) Elemento primario parete | 10 | 1 -Provini cls 2 -Provini accia | |

Dip. della Protezione Civile - Ufficio Valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico e attività ed opere post-emergenza 5

ALLEGATO 1 SCHEDA DI LIVELLO 1-2

| | | 4) Elemento primario nodo | 1 -Provini cls 2 -Provini acciaio |
|---|---|---|---|
| | | 5) Elemento primario altro (specificare) | 1 -Provini cls 2 -Provini acciaio |
| | | 6) Eventuali prove non distruttive svolte (elencare): a) SONNEB N° Zo b) DIEW N° 3 c) | |
| | | 1) Elemento primario trave | % |
| | Quantità di rilievi dei | 2) Elemento primario pilastro | / % |
| 1 | collegamenti | 3) Elemento primario nodo | / % |
| | (acciaio) | 4) Elemento primario altro (specificare) | % |
| | 10. 3 40.00 | 1) Elemento primario trave | 1 -Provini acciaio 2 –Provini bulloni/chiodi |
| | Quantità prove svolte sui materiali (acciaio) | 2) Elemento primario pilastro | 1 -Provini acciaio 2 –Provini bulloni/chiodi |
| - | | 4) Elemento primario nodo | 1 -Provini acciaio 2 –Provini bulloni/chiodi |
| | | 5) Elemente primario altro (enecificare) | 1 -Provini accialo 2 –Provini bulloni/chiodi |
| | | Disegni originali con rilievo visivo a campione per ciascun piano | |
| М | Geometria (Carpenteria) (muratura) | 2) Rilievo strutturale | |
| | (maratara) | 3) Rilievo del quadro fessurativo | |
| | | Limitate verifiche in-situ | X |
| | | 2) Estese ed esaustive verifiche in-situ | , o |
| | | 3) Buona qualità del collegamento tra pareti verticali ? | SI O 0 - NO O |
| | Date of the P | Buona qualità del collegamento tra orizzontamenti e pareti ? | SI O 0 - NO O |

| | | Limitate ventiche in-situ | Y |
|---|---------------------------------------|--|------------------------------------|
| | | 2) Estese ed esaustive verifiche in-situ | O |
| | | 3) Buona qualità del collegamento tra pareti verticali ? | SI O 0 - NO O 1 |
| | Dettagli strutturali | 4) Buona qualità del collegamento tra orizzontamenti e pareti ? | SI O 0 - NO O 1 |
| N | (muratura) | 5) Presenza di cordoli di piano o di altri dispositivi di collegamento? | SI O 0 - NO O 1 |
| | | 6) Esistenza di architravi strutturalmente efficienti al di sopra delle aperture? | SI O 0 - NO O 1 |
| | | Presenza di elementi strutturalmente efficienti atti ad eliminare le spinte eventualmente presenti ? | SI O 0 - NO O 1 SI O 0 - NO O 1 |
| | | 8) Presenza di elementi, anche non strutturali, ad elevata vulnerabilità? | SI O 0 - NO O 1 |
| | | 1) Limitate indagini in-situ | 0 |
| 0 | Proprietà dei materiali (muratura) | 2) Estese indagini in-situ | 0 |
| | (| 3) Esaustive indagini in-situ | 0 |
| Р | Edificio semplice | 1) Rispondenza alla definizione DM 14-01-2008 par. 7.8.1.9 | SI O 0 - NO O 1 |

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|-------------------|-------------------|------------------|----------------------|-------------------|------------|------------|-------|
| | | Cls fondazione | Cls elevazione | Acciaio in barre | Acciaio profilati | Bulloni chiodi | Muratura 1 | Muratura 2 | Altro |
| A | Resistenza a Compressione (N/mm²) | 33 (clind.) | 33 | | | | 4,5 | 1 | / |
| В | Resistenza a Trazione (N/mm²) | 26 (clilus) | 2.6 | 312 | 235 | 560 | | | |
| С | Resistenza a taglio (N/mm²) | 3.1 | 3.1 | | | | 0,48 | / | 1 |
| D | Modulo di elasticità Normale (GPa) | HESWN. | 16 | 210 | SIO | 240 | 45 | / | / |
| E | Modulo di elasticità Tangenziale (GPa) | F.S WALES | 6.4 | 804 | F.08 | 90 | 1.8 | 1 | / |



| 24) | Metodo di analisi | | | | | |
|-----|------------------------------|---|---|---|-----------------|--|
| Α | Analisi statica lineare | 0 | | | | |
| В | B Analisi dinamica lineare | × | E | Fattore di struttura q = | = 1.5 | |
| С | Analisi statica non lineare | 0 | F | Sono state effettuate analisi cinematiche | SI O 0 - NO O 1 | |
| D | Analisi dinamica non lineare | 0 | | | | |

| 25) | Modellazione della struttura | | | | |
|-----|---|-----------------------------------|------------------------|----------------------|---|
| A | Due modelli piani separati, uno per ciascuna direzi | one principale, considerando l'ed | centricità accidentale | • | 0 |
| В | Modello tridimensionale con combinazione dei valori massimi | | | | |
| С | Periodi fondamentali | Direzione X sec | 0.13 | Direzione Y sec 0,25 | |
| D | Masse partecipanti | Direzione X % | W 29 / | Direzione Y % 27% | |

| | | 1 | | 2 | 3 |
|---|-----------------------------------|------------------|-----------|-----------------------|--|
| | Rigidezza flessionale ed a taglio | Non fessurata | Fessurata | con una riduzione del | determinata dal legame costitutivo utilizzato |
| E | Elementi trave | 0 | × | \$6 % | 0 |
| F | Elementi pilastro | 0 | X | So % | 0 |
| G | Muratura | 0 | 0 | % | 0 |
| Ή | Altro elem. 1(specificare) | 0 | 0 | % | 0 |
| 1 | Altro elem. 2(specificare) | 0 | 0 | % | 0 |

26) Risultati dell'analisi: capacità in termini di accelerazione al suolo e periodo di ritorno per diversi SL Tipo di rottura Tutti cemento armato, acciaio muratura A PGA_{CLC} 6.4 B PGA_{CLV} 05 0. PGA_{CLD} 0.6 PGA_{CLO} 0.6 T_{RCLC} T_{RCLV} TRCLD T_{RCLO}

| Stato limite | e Accelerazione (g) | |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| A Stato limite di collasso (SLC) | // PGA _{DLC} | / TR _{DLC} |
| B Stato limite di salvaguardia (SLV) | b. 4 PGADLV | TR _{DLV} |
| C Stato limite di danno (SLD) | O.4 PGADLD | / TR _{DLD} |
| D Stato limite di operatività (SLO) | O. L. PGADLO | / TR _{DLO} |

| 28) Indicatori di rischio | | | |
|---------------------------|---|--|------|
| // | А | Valore assunto per il coefficiente "a" | 0,41 |

Dip. della Protezione Civile - Ufficio Valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico e attività ed opere post-emergenza 7

| ALLEGATO 1 | SCHEDA DI LIVELLO 1-2 |
|------------|-----------------------|
|------------|-----------------------|

| Sta | ato limite | Rappoi | rto fra le ac | celerazioni | Rapporto fra | i periodi di ritorno elevato ad a | | |
|--|---|--------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------|---|--|--|
| В | di collasso (α _{uc}) | /= | (PGA _{CLC} / P | GA _{DLC}) | / | =(TR _{CLC} /TR _{DLC}) ^a | | |
| С | per la vita (α _{uv}) | 64= | (PGA _{CLV} /PC | GA _{DLV}) | - | =(TR _{CLV} /TR _{DLV}) ^a | | |
| D | di inagibilità (α _{ed}) | 0,4= | (PGA _{CLD} /PC | GA _{DLD}) | | =(TR _{CLD} /TR _{DLD}) ^a | | |
| E | per l'operatività (α _{eo}) | | (PGA _{CLO} /PC | | / | =(TR _{CLO} /TR _{DLO})° | | |
| 29 | 9) Previsione di massima | di possibili interv | venti di | miglioramento | | | | |
| | Catalota aba condiciones | 1 I fondazioni | | 4 a setti | | coperture | | |
| A | Criticità che condizionano maggiormente la capacità | 2 travi | | 5 murature | 8 | scale | | |
| | maggiormente la capacita | 3 pilastri | | 6 🔲 solai | 9 | altro | | |
| | | 1 interventi in fondaz | ione | 4 aumento resistenz | za muri 7 | eliminazione spinte | | |
| В | Interventi migliorativi prevedibili | 2 aumento resist./dut | ttil sezioni | 5 🔲 tiranti, cordoli, cate | ene 8 | altro | | |
| | | anodi/collegamenti t | elai | 6 a solai o coperture | 9 | altro | | |
| | Stima dell'estensione degli | Codice intervento 1 20 ° | % percentu | ale volumetrica dell'edifici | o interessata | dall'intervento | | |
| C interventi in relazione alla volumetria totale della struttura | | Codice intervento 2 40° | o interessata | dall'intervento | | | | |
| | | Codice intervento 3 | % percentu | ale volumetrica dell'edifici | o interessata | dall'intervento | | |
| | | 1 SLC | Codice inte | ervento 1 PGA1 g |) | approssimazione ± g | | |
| 0 | Stima dell' incremento di capacità | 2 SLV | Codice inte | ervento 2 20 PGA2 g | 9 | approssimazione ± g | | |
| | conseguibile con gli interventi | 3 ☐ SLD | Codice inte | | | approssimazione ± g | | |
| | | | | | | | | |
| | Beneficiario finanz Codice fiscal | | | | Firma | Timbro | | |
| | Tecnico incarico della ve | rifica sismica | | | Firma | | | |
| _ | Nome | | | | | Timbro | | |
| | | | | | | | | |



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE UFFICIO SERVIZIO SISMICO NAZIONALE

ALLEGATO 1

SCHEDA DI SINTESI DELLA VERIFICA SISMICA DI EDIFICI STRATEGICI AI FINI DELLA PROTEZIONE CIVILE O RILEVANTI IN CASO DI COLLASSO A SEGUITO DI EVENTO SISMICO

| | | (Ordinanza n. 3274/2 | | | | 000) | | | | | | | |
|----------------------------------|---|--|----------------------------------|---|-----------------------|-----------------|------------|-------------|--------------|--------------|--|--|--|
| 1) Identifica | zione dell'edif | icio | Spazio rise | rvato DP | C | | | | | | | | |
| Regione | Codice Istat | | Codice DP | см і | N° progressi | vo inter | vento | | | | | | |
| | | | Scheda n° | Scheda n° Data | | | | | | | | | |
| | | | Complesso | edilizio | composto da | edific | ;i | | | | | | |
| Provincia | Codice Istat | Codice idea | Codice identificativo | | | | | | | | | | |
| Comune | Codice Istat | Dati Catast | ali | ı | oglio | | | All | egato | | | | |
| Frazione/Località | | | Particelle | | | | | | | | | | |
| Indirizzo | | | Posizione ed | ificio 1 | O isolato | 2 O Int | emo 3 | D'es | tremità | 4 O D'angole | | | |
| | | | | Coordinate geografiche (ED50 – UTM fuso 32-33) | | | | | | | | | |
| | | | E 44 | .7922 | 02 | | | | | Fuso | | | |
| Num. Civico C | A.P. | | N AO | 3422 | 47 | | | | | | | | |
| Denominazione edificio | HPIANTO H | ATATONIO GIAC | ono term | M - | VIA ZA | otton | - PAR | مت | | | | | |
| Proprietario | COMULE DI | | | | | | - | | | | | | |
| Utilizzatore | COMOUS & | Mior | | | | | | | | | | | |
| Otherstore | | | , | | | | | | | | | | |
| 2) Dati dime | ensionali ed et | à costruzione/ri | strutturazior | ne . | | | | | | | | | |
| N° Piani totali con interrati | Altezza media di piano [m] | Superficie media di piano [m²] | Volume oggett di verifica [m³ | 111 | Anno di progettazione | | | 1973 | | | | | |
| A 3 | в 42 | c 390 | н 4650 | E | Anno di ui | | ne | 19 | | | | | |
| | | ila struttura dopo la cos | | | della costi | ruzione | | 717 | 70 | | | | |
| | | rvento eseguito sulla st | | G1 | O Adeg. | G2 | O Migi | lior | G3 | O Altro | | | |
| | | | | 1 | o / loog. | 1 | - Inng | | | T O Alaro | | | |
| 3) Materiale | strutturale pri | ncipale della sti | uttura vertic | ale | - 10-30 - MILLS | | | | | | | | |
| 20 0 | ruz ruz | lira o | 9. o | | A | itro (sp | ecificare) | | | 4 | | | |
| armato Accialo | Acciaio- calcestruz zo Muratura | Legno Misto (Muratura e c.a.) | Prefabbric ati in c.a. o | | | | | | | | | | |
| O & A | Cal | J W | H ati | | | | | | | | | | |
| А 🗶 В О | C O D O | E O F O | G O | | | | | | | | | | |
| 4) Dati di es | posizione | | | | | | | | | | | | |
| Numero di person | e mediamente presenti le ordinaria dell'edificio | durante | | | | | | | | | | | |
| 5) Dati geor | norfologici | | | | | | | · · · · · · | | | | | |
| | | ologia del sito | | | | F | enomeni | franos | i | | | | |
| A O Cresta/Dirupo | B O Pendio Forte | C O Pendio leggero | D Pianura | | | senti | | | F O Prese | | | | |
| Olootai Dilapo | 1 . Gridio i orte | , onalo loggero | I ignitura | | . 73 | 501161 | | | 1 1636 | 710 | | | |

| 6) | Destinazio | ne d'uso | Dyn n.438 del 29/03/2005 |
|----|------------|------------------|--|
| A | Originaria | S46 Codice d'uso | EDIFICI DI COMPETENIA REGIONALE CHE POSSOLO ASSUTIENTE |
| В | Attuale | S46 Codice d'uso | MEMANY IN VERTICE THE CONSCIENCE VIEW COMPA |

| A | Sopraelevazione | |
|---|--|---|
| В | Ampliamento | |
| С | Variazione di destinazione che ha comportato un incremento dei carichi originari al singolo piano superiore al 20% | |
| D | Interventi strutturali volti a trasformare l'edificio mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un organismo edilizio diverso dal precedente. | |
| E | Interventi strutturali rivolti ad eseguire opere e modifiche, rinnovare e sostituire parti strutturali dell'edificio, allorché detti interventi implichino sostanziali alterazioni del comportamento globale dell'edificio stesso. | |
| F | Interventi di miglioramento sismico. | |
| G | Interventi di sola riparazione dei danni strutturali. | |
| Н | Interventi di consolidamento delle strutture esistenti eseguiti in assenza di normative sismiche specifiche. | X |

| 8) Eventi significativi subiti dalla struttura | | | | | 9) Perimetrazione ai sensi del D.L. 180/1998 | | | | | |
|--|--------|-------|---|---|---|---------|---------|--|--|--|
| Tipo evento Data Tipologia Intervento | | | SI O 0 – NO NB: In caso affermativo compilare la matrice sottostante | | | | | | | |
| 1) Codice evento | 09/11/ | 983 | HW=5.1 | 1 | | Area R4 | Area R3 | | | |
| 2) Codice evento | 23/12 | 2008 | HW=5.1 | 1 | 1) Frana | | | | | |
| 3) Codice evento | 20/05 | /2012 | Mw= 4.0 | / | 2) Alluvione | | | | | |

| 10) Tipologia ed organizzazione del si resistente (cemento armato) | | 11) Tipologia ed organizzazione del sistema resistente (acciaio) | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|--|
| 1) Struttura a telai in c.a. in due direzioni | X | 1) Struttura intelaiata | X | | | | |
| 2) Struttura a telai in c.a. in una sola direzione | 0 | 2) Struttura con controventi reticolari concentrici | 0 | | | | |
| 3) Struttura a pareti in c.a. in due direzioni | 0 | 3) Struttura con controventi eccentrici | 0 | | | | |
| 4) Struttura a pareti in c.a. in una sola direzione | 0 | 4) Struttura a mensola o a pendolo invertito | 0 | | | | |
| 5) Struttura mista telaio-pareti | 0 | 5) Struttura intelaiata controventata | 0 | | | | |
| 6) Struttura a nucleo | 0 | 6) Altro | 0 | | | | |
| 7) Altro | 0 | | | | | | |

| 12) Tipologia ed organizzazione del sistema res | sistente | | | (m | uratura) | |
|--|-----------|----------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|
| | Tipologia | | Eventuali o | caratteristiche r | migliorative | |
| | base | Malta buona | Ricorsi o listature | Connessione trasversale | Iniezioni di malta | Intonaco armato |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1) Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari) | | | | | | |
| Muratura a conci sbozzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno | | | | | | |
| Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | | | | |
| Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) | | | | | | |
| 5) Muratura a blocchi lapidei squadrati | | | | | | |
| 6) Muratura in mattoni pieni e malta di calce | | . • | | | | |
| 7) Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI) | X | | | | | |



| 8) Muratura in blocchi laterizi forati (percentuale di foratura < 45%) | | | |
|---|--|--|--|
| Muratura in blocchi laterizi forati, con giunti verticali a secco (perc. foratura < 45%) | | | |
| Muratura in blocchi di calcestruzzo (percentuale di foratura tra 45% e 65%) | | | |
| 11) Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni | | | |
| 12) Altro | | | |

| 13) Diaframmi orizzontali (cemento armato, acciaio, muratura) | cento armato, acciaio, muratura) (cemento armato, acciaio a catene a catene 1) Copertura spingente pesante 2) Copertura non spingente pesante 3) Copertura spingente leggera i semirigidi (travi in legno con doppio tavolato, travi e) i rigidi (solai di c.a., travi ben collegate a solette di c.a, | 14) Copertura (cemento armato, acciaio, muratura) | |
|---|---|---|----------|
| 1) Volte senza catene | | 1) Copertura spingente pesante | 0 |
| 2) Volte con catene | | 2) Copertura non spingente pesante | X |
| Diaframmi flessibili (travi in legno con semplice tavolato, travi e voltine,) | 0 | 3) Copertura spingente leggera | 0 |
| Diaframmi semirigidi (travi in legno con doppio tavolato, travi e tavelloni,) | | 4) Copertura non spingente leggera | 0 |
| 5) Diaframmi rigidi (solai di c.a., travi ben collegate a solette di c.a, lamiera grecata con soletta in c.a.,) | X | 5) Altro | 0 |
| 6) Altro | 0 | | |

| 15) Distribuzione tamponature (cemento armato ed acciaio) | | 16) Fondazioni | | |
|--|---|-------------------------------|-----------|---|
| Distribuzione irregolare delle tamponature in pianta | | 1) Plinti isolati | | |
| Distribuzione irregolare delle tamponature sull'altezza dell'edificio | X | 2) Plinti collegati | | |
| 3) Tamponature tali da individuare pilastri corti | | 3) Travi rovesce | | X |
| Tamponature senza misure a contrasto di collassi fragili ed espulsione in direzione perpendicolare al pannello | | 4) Platea | | |
| 5) Altro | | 5) Fondazioni profonde | | |
| | | 6) Fondazioni a quote diverse | SIO n - N | 0 |

| 17) Periodo di riferimento | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------------------|-----|-----|---------------|-----|--------|----------|----|----------|
| A VR = 75 anni B VR = 100 anni O | С | VR = 150 anni | 0 | D | VR = 200 anni | 0 | E | Altro | 0 | |
| 18) Classificazione sismica | | | | | | | | | | |
| | | | | | | STA | TI LIM | ITE (PVR |) | |
| Parametro relativo a suolo rigido e con superficie topogrategoria A) | rafica | orizzontale (di | SLC | (81 | %) SLD (6 | 3%) | | SLV (10 | %) | SLC (5%) |
| 1) Valore dell'accelerazione orizzontale massima $a_{\mathfrak{g}}\left(g\right)$ | | | 0 | 05 | 5 0,0 | 69 | | 0,16 | 6 | 0,208 |
| 2) Fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massi | | | 2, | 491 | 6 2,4 | 86 | | 2,45 | 5 | 2,469 |
| Periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità ce T'c (sec.) | ostar | nte dello spettro | O, | 25 | 4 0,2 | 66 | | 0,28 | 6 | 0,296 |

Dip. della Protezione Civile - Ufficio Valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico e attività ed opere post-emergenza 3

ALLEGATO 1 SCHEDA DI LIVELLO 1-2

| | | 1) C | arte geologiche disp | oonibili | | | | X |
|----|---|-------|--|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| 1 | Base dati per l'attribuzione della categoria di sottosuolo | 2) lr | ndagini esistenti | | | | | X |
| | Soliosuolo | 3) P | rove in situ effettuat | e appositamente | | | | X |
| | | 1) S | ondaggi | | | | | × |
| | | 2) P | rova Standard Pene | tration Test (SPT |) o Cone Penetration | n Test (C | PT) | × |
| | | 3) P | rospezione sismica | in foro (Down-Hol | e o Cross-Hole) | | | |
| 2 | Descrizione indagini effettuate | 4) P | rova sismica superfi | ciale a rifrazione | | | | × |
| 2 | o già disponibili | 5) A | nalisi granulometrica | a | | | | |
| | | 6) P | rove triassiali | | | | | |
| | | 7) P | rove di taglio diretto | | | | | |
| | | 8) A | ltro | | | | | |
| | | 1) P | resenza di cavità | | | | | SI O 0 - NO 01 |
| 3 | Eventuali anomalie | | resenza di terreni di | fondazione di nat | ura significativame | nte divers | a | SI 0 0 - NO 0 1 |
| X | Velocità equivalente onde di taglio V _{s30} m/s | 5 | Numero di colp | i equivalente N _{SP} | | | _ | ta equivalente c _{u,3} |
| | 264 | 1) P | rofondità della falda | da piano di camp | agna | | Zw | |
| | | 2) P | rofondità della fonda | zione rispetto al p | oiano di campagna | | Zg | |
| | Suscettibilità alla liquefazione | | resenza di terreni a imi 15 m di profondi | | o la quota di falda e | entro i | SI | 0 0 - NO O 1 |
| 8 | SI 198-1 0 - NO 1980 1 | Spe | den | sità | sciolte | medie | | dense |
| | NB: In caso affermativo compilare la parte destra | 3.1) | Sabbie fini m | | 0 | 0 | | 0 |
| | | 3.2) | Sabbie medie m | | 0 | 0 | | 0 |
| | | 3.3) | Sabbie grosse m | | 0 | 0 | | 0 |
| | | | Coel | ficiente di amplifi | cazione stratigrafica | a (S _S) e p | eriodo T _C | (sec.) |
| | | | | | STATILI | MITE (P _V | R) | |
| | | | | SLO (81%) | SLD (63%) | SLV | (10%) | SLC (5%) |
| 9 | Categoria di sottosuolo (NTC, Tabb. 3.2.II e 3.2.III) | 10 | Ss | 1.86 | 1,742 | 1.41 | 8 | / |
| | (NTC, Tabb. 3.2.II e 3.2.III) | | Ть | 0.17 | 0,118 | 0,5 | 17 | |
| | | | To | 0.351 | 0.353 | 0.4 | 71 | / |
| | | | T _d | 1.820 | 1.876 | 2.26 | 4 | 1 |
| 11 | Coefficiente di amplificazione topografica S _T (NTC: Tabb. 3.2.IV, 3.2.VI) | Cate | goria Topografica | h/H 1 | Valori di | | St dedotti | da studi di RSL |

| 20) | Regolarità dell'edificio | |
|-----|---|----------------|
| A | La configurazione in pianta è compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidezze ? | SI 0 - NO O 1 |
| В | Qual è il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui l'edificio risulta inscritto ? | 17/52 |
| С | Qual è il massimo valore di rientri o sporgenze espresso in % della dimensione totale dell'edificio nella corrispondente direzione? | 30 % |
| D | I solai possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti? | SIN 0 - NO O 1 |
| E | Qual è la minima estensione verticale di un elemento resistente dell'edificio (quali telai o pareti) espressa in % dell'altezza | 80 % |



| | dell'edificio ? | |
|---|--|--------------------------|
| F | Quali sono le massime variazioni da un piano all'altro di massa e rigidezza espresse in % della massa e della rigidezza del piano contiguo con valori più elevati ? | 3 % |
| G | Quali sono i massimi restringimenti della sezione orizzontale dell'edificio, in % alla dimensione corrispondente al primo piano ed a quella corrispondente al piano immediatamente sottostante. Nel calcolo può essere escluso l'ultimo piano di edifici di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento. | 25 % (p. 1°) % (p. T) |
| Н | Sono presenti elementi non strutturali particolarmente vulnerabili o in grado di influire negativamente sulla risposta della struttura (es. tamponamenti rigidi distribuiti in modo irregolare in pianta o in elevazione, camini o parapetti di grandi dimensioni in muratura, controsoffitti pesanti) ? | SJX 0 - NO O 1 |
| ı | Giudizio finale sulla regolarità dell'edificio, ottenuto in relazione alle risposte fornite dal punto A al punto H | SI O 0 - NO 1 |

| 21) Fattore di confidenza | | | | | |
|---------------------------|---|---|--|--|--|
| A | Determinato secondo le tabelle dell'appendice C.8.A. alla Circolare | X | | | |
| В | Determinato secondo la Direttiva PCM 12/10/2007 | 0 | | | |
| С | Valore assunto per le analisi | | | | |

| Α | Indicare il livello di conoscenza | LC1: Conoscenza Limitata (FC 1.35) | | | 0 |
|---|---|---|---|----------------------------------|---|
| В | raggiunto solo se il fattore di confidenza è stato determinato | LC2: Conoscenza Adeguata (FC 1.20) | | | 0 |
| С | secondo le tabelle dell'Appendice C.8.A della Circolare alle NTC 2008 | LC3: Conoscenza Accurata (FC 1.00) | | | × |
| D | Geometria (Carpenteria) | Disegni originali con rilievo visivo a campione | , ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, | | × |
| D | (cemento armato, acciaio) | 2) Rilievo ex-novo completo | | | × |
| | | Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e limitate verifiche in- | situ | | 0 |
| | | Disegni costruttivi incompleti con limitate verifiche in situ | | | 0 |
| Ε | Dettagli strutturali (cemento armato, acciaio) | 3) Estese verifiche in-situ | | • | × |
| | (0000000) | 4) Disegni costruttivi completi con limitate verifiche in situ | | | X |
| | | 5) Esaustive verifiche in-situ | | | 0 |
| | | Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e limitate prove in-situ | | | 0 |
| | | 2) Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali con li | mitate pro | ove in-situ | 0 |
| F | Proprietà dei materiali (cemento armato, acciaio) | 3) Estese prove in-situ | | | × |
| | | 4) Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto con | estese pro | ove in situ | × |
| | | 5) Esaustive prove in-situ | | | 0 |
| | | 1) Elemento primario trave | | 60 % | |
| | Ovensità di riliavi dei detterli | 2) Elemento primario pilastro | | 90 % | |
| G | Quantità di rilievi dei dettagli costruttivi | 3) Elemento primario parete | | 40 % | |
| | (cemento armato) | 4) Elemento primario nodo | | % | |
| | | 5) Elemento primario altro (specificare) | | % | |
| | | 1) Elemento primario trave | 00 | 1 -Provini cl | |
| н | Quantità prove svolte sui materiali (cemento armato) | 2) Elemento primario pilastro | 3 | 1 -Provini cl 2 -Provini acci | s |
| | | | | | |

Dip. della Protezione Civile - Ufficio Valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico e attività ed opere post-emergenza 5

ALLEGATO 1 SCHEDA DI LIVELLO 1-2

| | | 4) Elemento primario nodo | 1 -Provini cls 2 -Provini acciaio |
|---|---------------------------------------|---|---|
| | | 5) Elemento primario altro (specificare) | 1 -Provini cls , 2 -Provini acciaio |
| | | 6) Eventuali prove non distruttive svolte (elencare): a) SULE B W. 26 b) DIETA 5 c) | |
| | | Elemento primario trave | / % |
| | Quantità di rilievi dei | 2) Elemento primario pilastro | / % |
| ' | collegamenti (acciaio) | 3) Elemento primario nodo | / % |
| | (acciaio) | 4) Elemento primario altro (specificare) | % |
| | | 1) Elemento primario trave | -Provini acciaio -Provini bulloni/chiodi |
| . | Quantità prove svolte sui | 2) Elemento primario pilastro | -Provini acciaio –Provini bulloni/chiodi |
| - | materiali (acciaio) | (A) Elemento primario nodo | -Provini acciaio -Provini bulloni/chiodi |
| | | 5) Flemento primario altro (specificare) | -Provini acciaio -Provini bulloni/chiodi |
| | | Disegni originali con rilievo visivo a campione per ciascun piano | |
| м | Geometria (Carpenteria) (muratura) | 2) Rilievo strutturale | |
| | () | Rilievo del quadro fessurativo | |

| | | 1) Limitate verifiche in-situ | × |
|---|---------------------------------------|---|-----------------|
| | | 2) Estese ed esaustive verifiche in-situ | 0 |
| | | 3) Buona qualità del collegamento tra pareti verticali ? | SI O 0 - NO O 1 |
| | Dettagli strutturali (muratura) | 4) Buona qualità del collegamento tra orizzontamenti e pareti ? | |
| N | | 5) Presenza di cordoli di piano o di altri dispositivi di collegamento ? | SI O 0 - NO O 1 |
| | | 6) Esistenza di architravi strutturalmente efficienti al di sopra delle aperture? | |
| | | 7) Presenza di elementi strutturalmente efficienti atti ad eliminare le spinte eventualmente presenti ? | SI O 0 - NO O 1 |
| | | 8) Presenza di elementi, anche non strutturali, ad elevata vulnerabilità? | SI O 0 - NO O 1 |
| | | Limitate indagini in-situ | 0 |
| 0 | Proprietà dei materiali (muratura) | 2) Estese indagini in-situ | 0 |
| | (| 3) Esaustive indagini in-situ | 0 |
| Р | Edificio semplice | 1) Rispondenza alla definizione DM 14-01-2008 par. 7.8.1.9 | SI O 0 - NO O 1 |

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|-------------------|-------------------|------------------|----------------------|-------------------|------------|------------|-------|
| | | Cls fondazione | Cls elevazione | Acciaio in barre | Acciaio profilati | Bulloni chiodi | Muratura 1 | Muratura 2 | Altro |
| A | Resistenza a Compressione (N/mm²) | 29 alimatry | 29 while | | | | 4.5 | 1 | / |
| В | Resistenza a Trazione (N/mm²) | 2.3 chludi | 2.3 | 315 | 235 | 560 | / | / | / |
| С | Resistenza a taglio (N/mm²) | 27 | 2.7 | | | | 0.48 | 1 | / |
| D | Modulo di elasticità Normale (GPa) | AS Pessua | 12 | 210 | 210 | 240 | 4,5 | 1 | / |
| E | Modulo di elasticità Tangenziale (GPa) | 6.25 FESSUL | 6.25 | 8o.7 | 80.7 | 90 | 1.8 | 1 | |

| 24) | 24) Metodo di analisi | | | | | | |
|-----|------------------------------|---|---|---|----------------|--|--|
| A | Analisi statica lineare | 0 | _ | | | | |
| В | Analisi dinamica lineare | × | E | Fattore di struttura Q = | 1.5 | | |
| С | Analisi statica non lineare | 0 | F | Sono state effettuate analisi cinematiche | SI O 0 - 0 O 1 | | |
| D | Analisi dinamica non lineare | 0 | | | | | |

| 25) | Modeliazione della struttura | | | | | |
|-----|---|------------------------------|-------------------|-----------------|------|-------|
| A | Due modelli piani separati, uno per ciascuna direzione pr | incipale, considerando l'eco | centricità accide | ntale | | 0 |
| В | Modello tridimensionale con combinazione dei valori mas | simi | | | | X |
| С | Periodi fondamentali | Direzione X sec | 0.65 | Direzione Y sec | 0.14 | |
| D | Masse partecipanti | Direzione X % | 18 | Direzione Y % | 22 | * * * |

| | | 1 | | 2 | · | 3 |
|---|-----------------------------------|---------------|-----------|----|---|--|
| | Rigidezza flessionale ed a taglio | Non fessurata | Fessurata | | | determinata dal legame costitutivo utilizzato |
| E | Elementi trave | 0 | × | 5 | % | 0 |
| F | Elementi pilastro | 0 | X | 50 | % | 0 |
| G | Muratura | 0 | 0 | | % | 0 |
| Н | Altro elem. 1(specificare) | 0 | 0 | | % | 0 |
| ı | Altro elem. 2(specificare) | 0 | 0 | | % | 0 |
| | | | | | | |

26) Risultati dell'analisi: capacità in termini di accelerazione al suolo e periodo di ritorno per diversi SL Tipo di rottura cemento armato, acciaio muratura Tutti A PGACLC B PGA_{CLV} 0.1 6 0.2 PGA_{CLD} 0.3 PGA_{CLO} 0.5 TRCLC T_{RCLV} G TROLD

| Stato limite | | Acc | elerazione (g) | TRD (anni) |
|--------------|------------------------------------|-----|--------------------|----------------------|
| A | Stato limite di collasso (SLC) | / | PGA _{DLC} | // TR _{DLC} |
| В | Stato limite di salvaguardia (SLV) | 0.2 | PGA _{DLV} | / TR _{DLV} |
| С | Stato limite di danno (SLD) | 0.2 | PGA _{DLD} | / TR _{DLD} |
| D | Stato limite di operatività (SLO) | 0.2 | PGA _{DLO} | / TR _{DLO} |

| 28) Indicatori di rischio | | | |
|---------------------------|---|--|------|
| | A | Valore assunto per il coefficiente "a" | 0,41 |

| Din della | Protezione Civile - | Lifficio Valutazione | nrevenzione e mitigazione | del rischio sismico e | attività ed opere post-emergenza |
|-----------|---------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------------|

| ALLEGATO 1 | | SCHEDA DI LIVEL | LO 1-2 |
|------------|--|-----------------|--------|
| | | | |

| Stato limite | | Rappo | Rapporto fra le accelerazioni | | Rapporto fra i periodi di ritorno elevato ad a | | |
|---------------------------------|---|---|-------------------------------|-----------------------------|--|---|--|
| В | di collasso (α _{uc}) | // =(PGA _{CLC} / PC | | GA _{DLC}) | /=(TR _{CLC} /TR _{DLC}) ^e | | |
| С | per la vita (α _{uv}) | • 2 | =(PGA _{CLV} /P | GA _{DLV}) | | / =(TR _{CLV} /TR _{DLV}) ^a | |
| D | di inagibilità (α _{ed}) | 0.2 | =(PGA _{CLD} /P | GA _{DLD}) | | =(TR _{CLD} /TR _{DLD}) ^a | |
| E | per l'operatività (α _{eo}) | 0.2 =(PGA _{CLO} /F | | GA _{DLO}) | | =(TR _{CLO} /TR _{DLO}) ^a | |
| 29 |) Previsione di massima | di possibili inter | venti di | miglioramento | | | |
| | | 1 fondazioni | | 4 🔲 setti | | 7 coperture | |
| A | Criticità che condizionano maggiormente la capacità | 2 travi | | 5 murature | | 8 a scale | |
| | maggiormente la capacita | 3 pilastri | | 6 ☐ solai | | 9 altro | |
| _ | | 1 interventi in fonda | zione | 4 aumento resistenza | muri | 7 eliminazione spinte | |
| В | Interventi migliorativi prevedibili | 2 aumento resist./duttil sezioni | | 5 tiranti, cordoli, catene | | 8 altro | |
| | | 3 nodi/collegamenti telai | | 6 ☐ solai o coperture | | 9 altro | |
| _ | Stima dell'estensione degli | Codice intervento 1 2 % percentuale volumetrica dell'edificio interessata dall'intervento | | | | | |
| С | interventi in relazione alla | Codice intervento 2 6 % percentuale volumetrica dell'edificio interessata dall'intervento | | | | | |
| | volumetria totale della struttura | Codice intervento 3 \$\sigma\$% percentuale volumetrica dell'edificio interessata dall'intervento | | | | | |
| T | USAN, THE TOOM | 1 SLC | Codice into | ervento 1 PGA1 g | | approssimazione ± g | |
| 13 1 | Stima dell' incremento di capacità | 2 SLV | Codice int | | 0,4 | approssimazione ± g | |
| conseguibile con gli interventi | | 3 SLD Codice inte | | ervento 3 PGA3 g | | approssimazione ± g | |
| 20 |) Note | | | | | | |
| 3 U | Note | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| _ | | | | | Fi | | |
| | Beneficiario finanz | iamento | | | Fin | / | |
| | Codice fiscal | е | | | | Ti nbro | |
| | | | | | | | |
| | Tecnico incarico della ve | erifica sismica | | | Fin | | |
| Nome | | | | | | Timore | |

Dip. della Protezione Civile - Ufficio Valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico e attività ed opere post-emergenza 8

Cognome