



COMUNE DI CASTELVERDE

Piazza municipio, 23

26022 - Castelveverde (CR)

P.IVA 00299440198



Finanziato
dall'Unione Europea
NextGenerationEU

FUTURA **LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**



**Next Generation EU Missione 4 C1 "Istruzione e ricerca"
Investimento 3.3 - Piano di messa in sicurezza e
riqualificazione delle scuole**

**LAVORI DI ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA
DELL'INFANZIA "IL GIRASOLE" DI SAN MARTINO IN
BELISETO IN COMUNE DI CASTELVERDE**

CUP: E95J19000290009

PROGETTO

RELAZIONE SULLE RISULTANZE DELLE INDAGINI

COD: **PE.02.02**

SCALA:

| REV. | DESCRIZIONE | REDATTO | | VERIFICATO | |
|------|-------------|---------|---------|------------|--|
| 0 | EMISSIONE | F.S. | 03/2023 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

CODIFICA DOCUMENTO:

INDAGINI.PDF

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto di Ing. Fabio Scaroni

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

IL PROGETTISTA :

Ing. PAOLO ORLANDI

Ing. FABIO SCARONI

Via G.A. Poli, 100
25018 Montichiari (BS)
Tel 030-9651824

mail: scaronicimarosti@yahoo.it



COMMESSA: 480/2023

PROGETTO ESECUTIVO

I N D I C E

| | | |
|-----------|---|----------|
| 1. | PREMESSE..... | 2 |
| 2. | ALLEGATO 1 – RILIEVI ED INDAGINI ANNO 2017 | 3 |
| 3. | ALLEGATO 2 – INDAGINI ANNO 2020 | 4 |
| 4. | ALLEGATO 3 – ESITI VULNERABILITA' ANNO 2017..... | 5 |

1. PREMESSE

La presente relazione viene redatta a corredo del progetto dei Lavori di adeguamento sismico della scuola dell'infanzia "Il Girasole" sita in frazione San Martino in Beliseto - Comune di Castelveverde (CR).

In allegato si riportano:

- 1) Rilievi ed indagini eseguiti nell'ambito delle verifiche di vulnerabilità sismica eseguite dall'Ing. Contini Giulio anno 2017;
- 2) Prove con martinetto piatto doppio ed analisi petrografiche sulle malte ordinate dal sottoscritto anno 2020;
- 3) Esito delle verifiche di vulnerabilità sismica eseguite dall'Ing. Contini Giulio anno 2017.

2. ALLEGATO 1 – RILIEVI ED INDAGINI ANNO 2017

***VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA DEGLI
EDIFICI DI PROPRIETÀ DEL COMUNE DI
CASTELVERDE (CR)***

***SCUOLA D'INFANZIA "IL GIRASOLE"
A SAN MARTINO IN BELISETO***

RELAZIONE METODOLOGICA

Dott. Ing. Giulio Contini ,
via San Marco n.5 - Cremona, CR, tel. e fax 0372-21142 – email ingg.contini@libero.it

Cremona, Giugno 2017

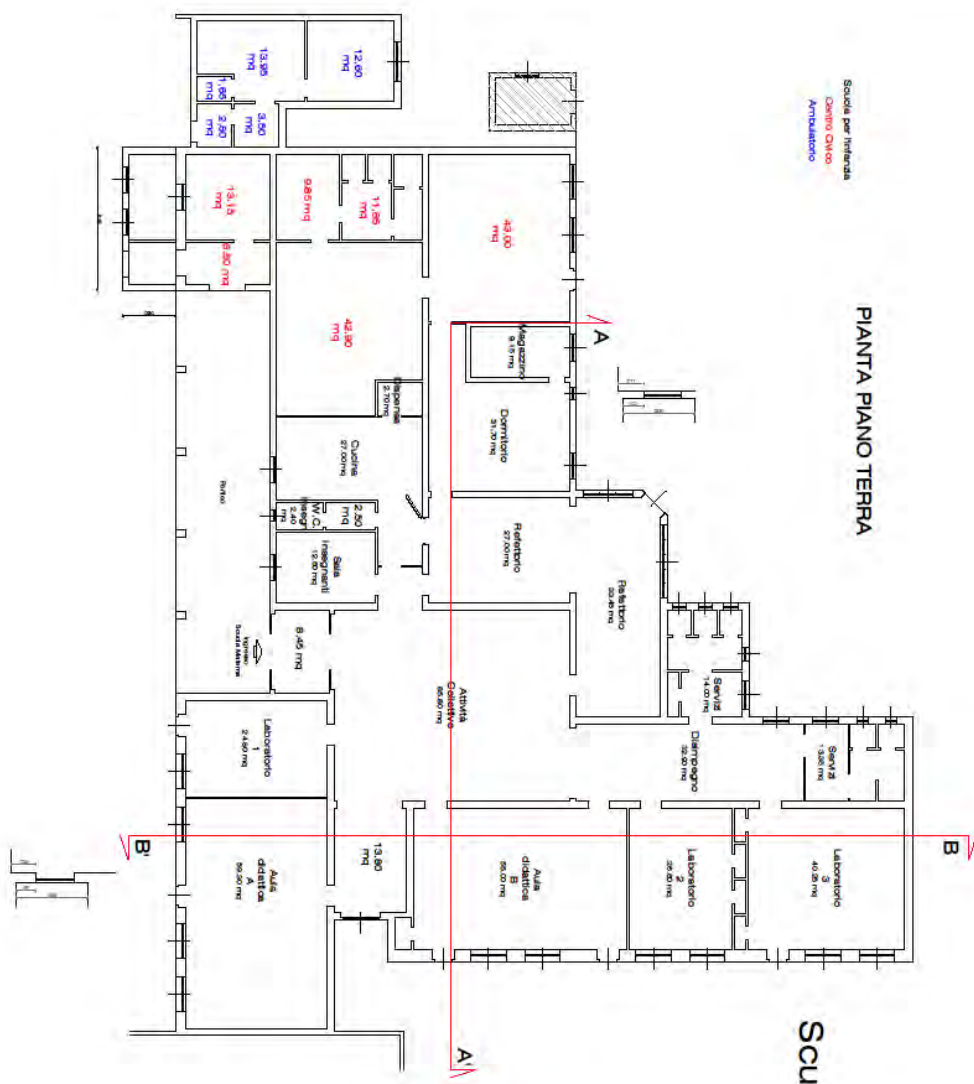
INDICE

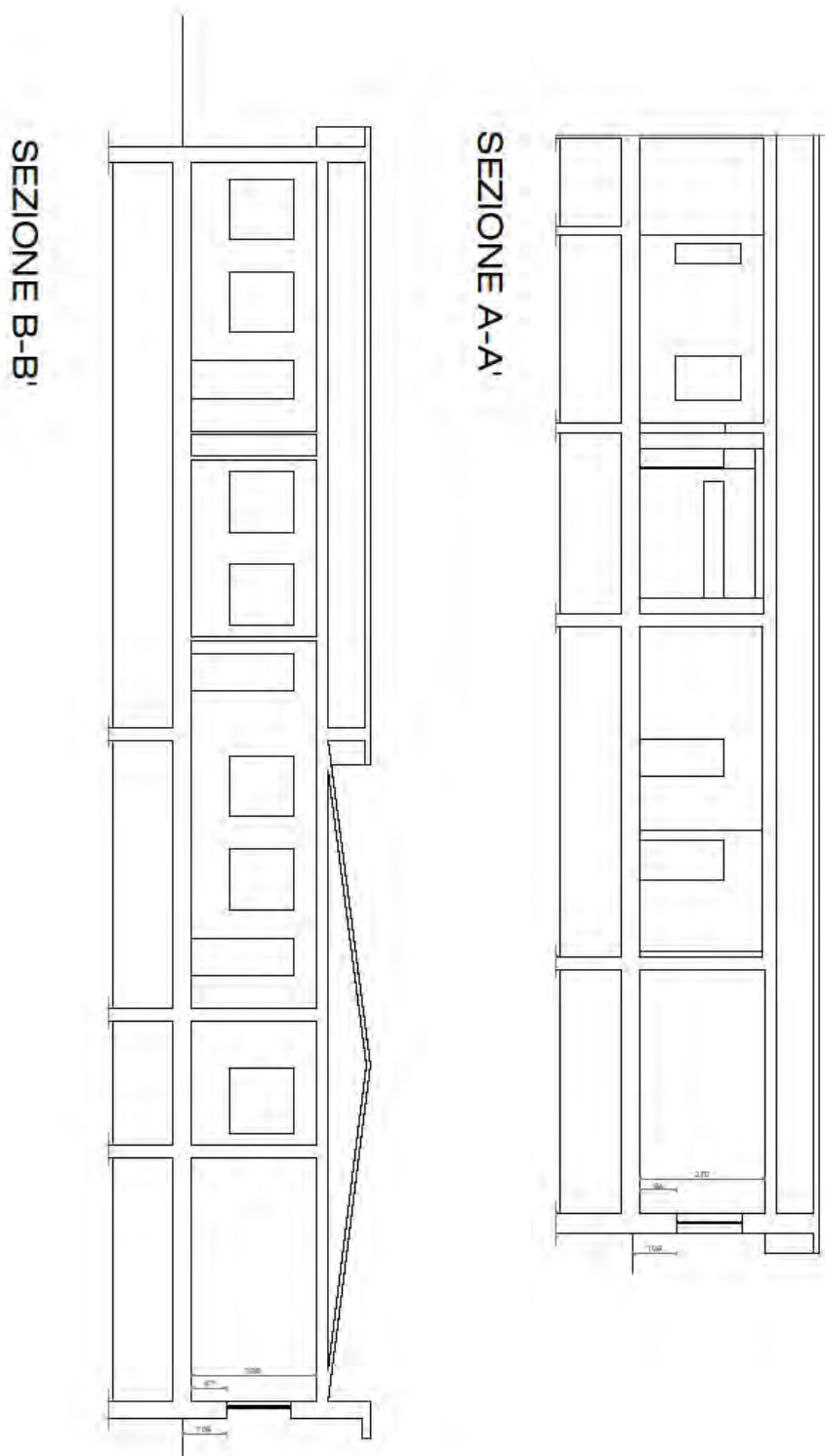
| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Scopo..... | 3 |
| 2 | Riferimenti normativi | 5 |
| 3 | Rilievo geometrico- strutturale..... | 6 |
| 3.1 | Esame della documentazione disponibile ed analisi storico critica | |
| 3.2 | Dati dimensionali e schemi piano-altimetrici..... | |
| 3.3 | Caratteristiche geomorfologiche del sito | |
| 3.4 | Quadro fessurativo e/o di degrado | |
| 3.5 | Rilievo materico e dei particolari costruttivi | |
| 3.6 | Descrizione della struttura e sintesi delle vulnerabilità riscontrate e/o possibili | |
| 3.7 | Considerazioni sulle informazioni disponibili e LC | |
| 4 | Indagini specialistiche | 12 |
| 5 | Azione sismica di riferimento..... | 13 |
| 5.1 | Localizzazione edificio: | |
| 6 | Verifiche di vulnerabilità sismica e nei confronti dei carichi gravitazionali | 14 |
| 6.1 | Verifica nei confronti dei carichi statici | |
| 6.2 | Verifica nei confronti delle azioni sismiche..... | |
| 7 | Conclusioni..... | 15 |
| 7.1 | Sintesi del percorso conoscitivo | |
| 7.2 | Vulnerabilità riscontrate e possibili rimedi | |

1) *Scopo*

La presente relazione costituisce la “Relazione metodologica”, in ottemperanza all’incarico per le “Verifiche di vulnerabilità sismica degli edifici di proprietà comunale” con particolare riferimento all’edificio che ospita la scuola d’infanzia Il Girasole (una parte in lato nord è destinata a Centro Civico) in via Ponchielli n.8 a San Martino in Beliseto, frazione di Castelverde.

Di seguito sono riportate una pianta di riferimento e due sezioni archit. derivate dalla documentazione agli atti, non aggiornate; gli elaborati completi ed aggiornati saranno riportati nella Relazione sulla Diagnostica.





2) Riferimenti normativi

L'incarico viene svolto con riferimento alle norme tecniche vigenti ed in particolare alle seguenti leggi e raccomandazioni:

- **D.P.R. n. 380 del 6.06.2001**,– "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia" PARTE II – Normativa tecnica per l'edilizia;
- **D.M. 14.01.08** – "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e succ. mod. ed int. (NTC2008)
- **Circolare applicativa 617/2009**- Circolare contenente Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

3) Rilievo geometrico- strutturale

Seguendo le indicazioni delle normative vigenti, nonché delle linee guida e delle circolari PCM per la valutazione della resistenza sismica degli edifici, la prima fase operativa al fine di svolgere le verifiche di vulnerabilità sismica per l'edificio consiste nella raccolta dei dati e nelle indagini preliminari.

Tale fase riguarda la ricerca e l'acquisizione dei dati necessari per la ricostruzione temporale di eventuali interventi o modificazioni che l'immobile possa aver subito dalla sua costruzione ad oggi e l'identificazione geometrica dell'organismo strutturale al fine di definire un idoneo modello matematico attraverso il quale condurre le verifiche di vulnerabilità.

Le fonti, in generale, sono i documenti di progetto, costituiti da relazioni geologiche, geotecniche, strutturali e relativi elaborati grafici, la documentazione relativa a varianti, ristrutturazioni, fotografie, interventi di miglioramento e/o adeguamento sismico, infine le relazioni e certificati di collaudo comprensivi delle prove sui materiali. Riguardo alla storia sismica dell'edificio, si ricercano notizie su interventi di ristrutturazione messi in atto a seguito di eventi sismici.

Si procede poi ad effettuare ispezioni mirate a verificare la geometria degli elementi strutturali e dei dettagli costruttivi, utilizzando come base gli elaborati forniti dall'Ente appaltatore. In questa fase si definisce la geometria generale e si identifica la tipologia del sistema costruttivo.

Contestualmente si realizza un'indagine visiva al fine di rilevare i materiali delle finiture e delle strutture a vista.

Tali considerazioni vengono eventualmente riportate su tavole tematiche integrando il rilievo di base fornito dalla Committenza.

All'occorrenza servendosi di scassi mirati, si definisce lo spessore delle pareti portanti, individuando la presenza di tramezze non strutturali. Si indaga la tipologia degli elementi portanti. Si individua la presenza di eventuali precedenti interventi di rinforzo e se ne definiscono le caratteristiche, nonché di eventuali corpi aggiunti successivamente.

Si indagano le connessioni tra elementi strutturali e si accerta la tipologia degli architravi e delle piattabande.

Si ricerca l'eventuale presenza di giunti sismici e la loro ampiezza in relazione alla capacità di evitare i martellamenti tra i corpi adiacenti.

Si verificano le connessioni e la vulnerabilità dei controsoffitti, gli ancoraggi dei quadri elettrici, delle caldaie e di altre apparecchiature e mobili che in caso di sisma potrebbero subire dei ribaltamenti.

Si accertano ove possibile i dettagli costruttivi delle strutture di fondazione, individuandone il piano di posa, la tipologia, il materiale e le caratteristiche geometriche (passo prorogabile in fase di eventuale progetto di miglioramento/adeguamento sismico nei casi in cui si riscontri l'assenza di cedimenti assoluti e/o differenziali del terreno, che quando avvengono marcano crepe nell'edificio).

Si svolge una valutazione preliminare basata sull'esame delle carte geologiche della zona nella quale insistono gli edifici oggetto di verifica.

Si ricercano inoltre eventuali danneggiamenti causati da cedimenti fondali ed eventuali carenze strutturali a livello degli orizzontamenti osservando le deformazioni o la presenza di lesioni direttamente sugli stessi e sugli elementi non strutturali portati. Si evidenziano eventuali danneggiamenti prodotti da precedenti terremoti.

Si accerta lo stato di conservazione dei materiali e la presenza di eventuali difetti costruttivi: fuori piombo, lesioni, degrado delle malte, rottura di blocchi nelle murature, ammaloramenti di cls con aggressione delle armature, etc...

Il rilievo, i saggi e le indagini diagnostiche hanno le seguenti finalità:

- classificazione della categoria del suolo;
- identificazione delle geometrie, delle proprietà meccaniche dei materiali e dei carichi statici dell'edificio;

- verifica dei criteri di regolarità.

La fase di indagini preliminari si conclude dichiarando se le informazioni ed i parametri in possesso sono sufficienti a definire gli aspetti generali dell'immobile, le caratteristiche d'uso e la geometria degli elementi strutturali. Si definisce inoltre il Livello di Conoscenza (LC) attuale della struttura, definendo inoltre un LC auspicabile e raggiungibile con ulteriori indagini.

La definizione dell'LC avviene in accordo con quanto previsto nelle NTC 2008 e relativa circolare applicativa 617/2009;

a. Esame della documentazione disponibile ed analisi storico critica

1) Il Comune ha messo a disposizione i seguenti documenti:

- Progetto architettonico:
N.1 file con pianta piano terra e 2 sezioni in formato dwg, predisposti dall'Ufficio Tecnico del Comune, derivanti da rilievo del dicembre 2007, sui quali il lay-out interno non corrisponde esattamente allo stato attuale e manca l'ampliamento in lato ovest del Centro Civico
- Progetto strutturale:
N.8 files PDF del progetto originario redatto dall'ing. Mario Galli, datati settembre 1963, sui quali le aperture nei muri portanti non sono aggiornate allo stato attuale e mancano le strutture in c.a. di elevazione.
Per le strutture mancano anche gli elaborati dei corpi aggiunti successivamente (v. info di seguito),
- Scheda di sintesi di Livello 0:
Redatta ed inviata alla Regione Lombardia dallo scrivente nel dicembre 2012
- Documenti geologico-tecnici
- Stralcio del Certificato di Regolare Esecuzione redatto dall'ing. Mario Galli, dal quale si desume che i lavori inerenti l'edificio originario sono terminati il 20 maggio 1967
- Verbale di deliberazione delle Giunta Municipale del Comune di Castelverde del 6 maggio 1988, relativo ai lavori di adeguamento della scuola, consistenti in modifiche distributive interne mirate principalmente ad ampliare e riqualificare la zona refettorio, anche attraverso una zona portico trasformata in area interna a destinazione aula insegnanti, spostamento di porte e rifacimento di impianti e finiture varie.

2) Per l'analisi storica si veda il successivo punto b):

b. Dati dimensionali e schemi plano-altimetrici

L'edificio sorge in una zona pianeggiante e, dai documenti agli atti, risale alla seconda metà degli anni '60 (la data di ultimazione lavori indicata sul Certificato di Regolare Esecuzione redatto dall'ing. Mario Galli è maggio 1967).

I dati dimensionali dell'edificio in oggetto sono indicati sugli elaborati architettonici di cui al punto precedente.

L'edificio, che ha una sagoma in pianta irregolare, è situato sulla via Ponchielli ed è nato isolato e gli elaborati strutturali agli atti riguardano tale porzione originaria.

Successivamente sono state compiute modifiche di aperture nelle murature portanti (chiusure di aperture precedenti e formazione di nuove aperture) e sono stati aggiunti i seguenti corpi:

-1) in lato est un ampliamento del refettorio, appoggiato all'edificio originario

- 2) in angolo nord-ovest (verso nord) un ampliamento destinato ad ambulatorio, appoggiato all'edificio originario; da tempo tale corpo risulta non utilizzato
- 3) in angolo nord-ovest (verso ovest) un locale a servizio del centro civico, appoggiato all'edificio originario
- 4) in angolo nord-est (verso nord) un locale tecnico, collegato in copertura all'edificio originario
- 5) in angolo sud-ovest (verso sud) è stato costruito un capannone in c.a. prefabbricato, collegato all'edificio originario.

Di tali corpi aggiunti non si è trovato alcun documento e pertanto si è provveduto a verifiche in sito (v. successivo punto e).

La struttura portante dell'edificio originario è composta da muri in laterizio di mattoni pieni spessore 25cm (2 teste), legati con malta di cemento.

Le uniche strutture in c.a. sono i 4 pilastri del portico d'ingresso sul fronte lato ovest e la relativa trave ribassata in appoggio sugli stessi, alcune travi in c.a. interne di luce ridotta e le strutture in c.a. di ampliamento del refettorio di cui al suindicato punto 1); di tali strutture non sono stati trovati documenti grafici. Data la limitatezza di tali tipologie strutturali, confinate peraltro in posizione circoscritta, si ipotizza che le azioni orizzontali possano essere assorbite principalmente dalle murature manlevando così in parte tali strutture in c.a. da tale funzione.

Il piano terra è costituito da solai poggianti sulle fondazioni e rispetto alle quali si crea un intercapedine di areazione (come manifestano anche le griglie poste all'esterno dei muri perimetrali all'edificio)

Gli orizzontamenti a copertura del piano terra sono costituiti da solai in latero-cemento.

Le dimensioni esterne dell'edificio sono racchiudibili in un rettangolo di lati pari a circa 38x34m

L'edificio presenta un piano terra ed una copertura costituita da solai con soprastanti muricci e lastre di fibrocemento

La documentazione fornita è risultata completa ai fini delle verifiche per le murature portanti; sono comunque state compiute indagini a campione come previsto dalle norme; in merito alle strutture in c.a. si è provveduto invece al rilevamento in sito attraverso scassi, ispezioni e prove.

Inoltre, in accordo a quanto indicato nella circolare 617/2009, durante i sopralluoghi si è proceduto ad effettuare opportuni rilievi con l'ausilio di laser distanziometrico, rotella metrica, metro rigido e calibro.

c. Caratteristiche geomorfologiche del sito

Il Comune ha messo a disposizione la relazione geologica di piano del PGT, redatta dal geologo Bassi nel 2009. In tale documento il suolo è definito di tipo C.

Al momento non sono disponibili indagini più dettagliate.

d. Quadro fessurativo e/o di degrado

Dalla documentazione a disposizione non è stato possibile desumere un eventuale quadro fessurativo e/o di degrado.

Durante i sopralluoghi effettuati si è provveduto pertanto ad esaminare ove possibile nel dettaglio le murature portanti (sia all'interno che all'esterno), i pilastri e le travi in c.a., i solai e le tramezzature interne, rilevando crepe sparse di varia natura ma senza ipotizzare quadri fessurativi che possano far temere problemi di stabilità ed eventuali rischi di dissesto. Argomentazioni più approfondite saranno indicate nella Relazione sulla Diagnostica.

e. Rilievo materico e dei particolari costruttivi

Dalla documentazione a disposizione (disegni strutturali) è possibile desumere la tipologia e le caratteristiche dei materiali strutturali impiegati nonché i dettagli costruttivi degli elementi strutturali dell'edificio originario.

Durante i sopralluoghi di ispezione sono state verificate le congruenze tra gli elaborati ed i rilevamenti in sito inerenti l'edificio originario; in merito ai corpi aggiunti successivamente, citati ai punti 1 e 3 al paragrafo b, si è proceduto al rilevamento diretto geometrico e materico; i corpi di cui ai punti 2,4 e 5 non sono stati rilevati in quanto il principio concepito e condiviso con il Comune prevede il distacco dall'edificio principale in caso di futuro progetto di adeguamento sismico.

Si fa presente a tal proposito che, come da preventivi accordi con l'Ufficio Tecnico del Comune, i giorni 25, 27 e 28 febbraio 2017 l'impresa Brognoli, incaricata dallo stesso Comune, ha compiuto su indicazioni del sottoscritto un'ampia serie di scassi sulle murature, sui pilastri e sulle travi in c.a. e sui solai ed ha fornito assistenza alla 4 Emme per le prove strumentali sui materiali (nei giorni successivi l'impresa è tornata per compiere i ripristini degli scassi); il tutto viene accuratamente descritto nella Relazione sulla Diagnostica, che riporterà in allegato gli esiti di tutte le prove effettuate.

Da tali sondaggi, unitamente a rilievi di misure e di dettagli vari, è stato possibile confermare la tipologia delle strutture riportate sui disegni strutturali in merito al fabbricato originario e conoscere le strutture mancanti e quelle degli ampliamenti avvenuti successivamente.

f. Descrizione della struttura e sintesi delle vulnerabilità riscontrate e/o possibili

In seguito alla conclusione del rilievo materico e del quadro fessurativo è stato possibile predisporre le basi per redigere una descrizione della struttura ed analizzare le vulnerabilità riscontrate e possibili; tale attività risulta in corso di sviluppo, attraverso l'elaborazione della Relazione sulla Diagnostica e della Relazione di Vulnerabilità Sismica, compresa la verifica statica.

Dai sopralluoghi effettuati, unitamente ai vari scassi/prove strumentali eseguiti si è potuta confermare la tipologia strutturale dell'immobile, come già indicato in precedenza.

Al momento non risulta possibile esprimere giudizi di merito per le possibili vulnerabilità, le quali verranno indicate nella Relazione sulla Diagnostica ed esaminate nella Relazione di Vulnerabilità Sismica (statica e sismica).

g. Considerazioni sulle informazioni disponibili e LC

Per la definizione dell'LC ci si avvale della Circolare applicativa 617/2009, capitolo "C8A.1 STIMA DEI LIVELLI DI CONOSCENZA E DEI FATTORI DI CONFIDENZA"

Si redige quindi la verifica del LC, livello di conoscenza, dell'edificio utilizzando le indicazioni riportate ai paragrafi "C8A.1.A costruzioni in muratura", "C8A.1.B costruzioni in calcestruzzo armato o in acciaio: dati necessari per la valutazione" ed al paragrafo "C8A.1.B.3 Costruzioni in calcestruzzo armato o in acciaio: livelli di conoscenza".

Si riportano nel seguito i dettagli di tale scelta e le relative azioni che sono state intraprese.

Geometria

-Per quanto riguarda gli elementi in muratura, secondo quanto riportato al paragrafo C8A.1.A.1 per l'identificazione della geometria, i dati raccolti devono includere i seguenti:

- Geometria, piano per piano, di tutti gli elementi in muratura, incluse eventuali nicchie, cavità, canne fumarie

SULLA SCORTA DEI DISEGNI STRUTTURALI AGLI ATTI, SI E' PROVVEDUTO AL RISCONTRO IN SITO, COMPRENDENTE ANCHE GLI AMPLIAMENTI AGGIUNTIVI NON RAPPRESENTATI SUGLI ELABORATI GRAFICI STRUTTURALI

-Per gli elementi in CA e acciaio, secondo quanto riportato al paragrafo C8A.1.B.5, per l'identificazione della geometria, i dati raccolti devono includere i seguenti:

- identificazione del sistema resistente alle forze orizzontali in entrambe le direzioni;

- tessitura dei solai;
- dimensioni geometriche di travi, pilastri e pareti;
- larghezza delle ali di travi a T;
- possibili eccentricità fra travi e pilastri ai nodi.

SULLA SCORTA DEI DISEGNI STRUTTURALI AGLI ATTI, SI E' PROVVEDUTO AL RISCONTRO IN SITO, COMPRENDENTE LE STRUTTURE IN C.A. MANCANTI E GLI AMPLIAMENTI AGGIUNTIVI NON RAPPRESENTATI SUGLI ELABORATI GRAFICI STRUTTURALI

Dettagli costruttivi:

-Per quanto riguarda gli elementi in muratura, secondo quanto riportato al paragrafo C8A.1.A.2 per l'identificazione dei dettagli costruttivi, i dati raccolti devono includere i seguenti:

- qualità del collegamento tra pareti verticali;
- qualità del collegamento tra orizzontamenti e pareti ed eventuale presenza di cordoli di piano ed altri dispositivi di collegamento;
- esistenza di architravi strutturalmente efficienti al di sopra delle aperture;
- presenza di elementi strutturalmente efficienti atti ad eliminare le spinte eventualmente presenti;
- presenza di elementi, anche non strutturali, ad elevate vulnerabilità;
- tipologia della muratura

SULLA SCORTA DEI DISEGNI STRUTTURALI AGLI ATTI, SI E' PROVVEDUTO AL RISCONTRO IN SITO, COMPRENDENTE ANCHE GLI AMPLIAMENTI AGGIUNTIVI NON RAPPRESENTATI SUGLI ELABORATI GRAFICI STRUTTURALI

-Per gli elementi in CA, secondo quanto riportato al paragrafo C8A.1.B.5, per l'identificazione dei dettagli costruttivi, i dati raccolti devono includere i seguenti:

- quantità di armatura longitudinale in travi, pilastri e pareti;
- quantità e dettagli di armatura trasversale nelle zone critiche e nei nodi trave-pilastro;
- lunghezze di appoggio e condizioni di vincolo degli elementi orizzontali;
- spessore del copriferro;
- lunghezza delle zone di sovrapposizione delle barre.

SULLA SCORTA DEI DISEGNI STRUTTURALI AGLI ATTI, SI E' PROVVEDUTO AL RISCONTRO IN SITO, COMPRENDENTE PER QUANTO POSSIBILE LE STRUTTURE IN C.A. MANCANTI E GLI AMPLIAMENTI AGGIUNTIVI NON RAPPRESENTATI SUGLI ELABORATI GRAFICI STRUTTURALI

Proprietà dei materiali:

-Per gli elementi in CA, secondo quanto riportato al paragrafo C8A.1.B.5, per l'identificazione dei materiali, i dati raccolti devono includere i seguenti:

- resistenza del calcestruzzo;
- resistenza a snervamento, di rottura e deformazione ultima dell'acciaio.

SULLA SCORTA DEI DISEGNI STRUTTURALI AGLI ATTI, SI E' PROVVEDUTO AL RISCONTRO IN SITO, COMPRENDENTE ANCHE LE STRUTTURE MANCANTI E GLI AMPLIAMENTI AGGIUNTIVI NON RAPPRESENTATI SUGLI ELABORATI GRAFICI STRUTTURALI, ATTRAVERSO OPPORTUNE INDAGINI E PROVE IN SITO

-Per le murature in laterizio, secondo quanto riportato sulle NTC2008, i dati raccolti devono poter definire i seguenti valori:

- resistenza a compressione della muratura;
- resistenza a taglio della muratura
- modulo di elasticità normale (E) della muratura
- modulo di elasticità tangenziale (G) della muratura

SULLA SCORTA DEI DISEGNI STRUTTURALI AGLI ATTI, SI E' PROVVEDUTO AL RISCONTRO IN SITO, COMPRENDENTE ANCHE GLI AMPLIAMENTI AGGIUNTIVI NON RAPPRESENTATI SUGLI ELABORATI GRAFICI STRUTTURALI

A fronte dell'esistenza dei disegni strutturali dell'edificio originario, con l'aggiunta delle informazioni ricavate dalle ispezioni e prove in situ, lo scrivente, in accordo con l'Ufficio Tecnico del Comune, si è posto l'obiettivo di perseguire un livello di conoscenza LC2 al fine di sfruttare meglio le caratteristiche geo-meccaniche degli elementi strutturali.

A tal proposito si è provveduto ad effettuare una campagna di indagini di 2 tipologie:

-1)La prima, effettuata dall'impresa Brognoli, consistente in:

_scassi mirati sulle murature portanti (sia interne che perimetrali) (e successivi ripristini eseguiti con idonei materiali ed opportune procedure), con asportazione a striscie dell'intonaco al fine di evidenziare la tipologia dei mattoni e della malta, la tessitura della muratura e la qualità dell'opera.

_scassi mirati nei pilastri, nelle travi e nelle corree in c.a. per identificare la geometria e l'armatura (e successivi ripristini eseguiti con idonei materiali ed opportune procedure)

_scassi mirati nei solai per identificare geometria ed armatura (e successivi ripristini eseguiti con idonei materiali ed opportune procedure), nonché i pacchetti soprastanti attraverso fori con trapano ai fini della determinazione dei carichi da prevedere nelle verifiche;

_assistenza alla ditta 4EMME (v. punto successivo)

Gli esiti di tali indagini approfondite saranno ampiamente riportati nella Relazione sulla Diagnostica.

-2)La seconda, effettuata dalla ditta specializzata 4EMME, con l'assistenza dell'impresa Brognoli, consistente nelle indagini specialistiche indicate al capitolo seguente.

4) Indagini specialistiche

In linea generale in base al livello di conoscenza che si intende raggiungere, si rendono necessarie delle indagini specialistiche, non eseguibili con indagini autoptiche e piccoli scassi.

Tali indagini riguardano in generale i parametri geometrici non rilevabili a vista quali ad esempio la disposizione delle armature, le caratteristiche meccaniche di materiali strutturali, le indagini geotecniche sui terreni di fondazione.

In base a quanto descritto nei paragrafi precedenti, a quanto previsto nelle NTC 2008 e relativa circolare applicativa 617/2009, si è formulato un piano di esecuzione delle indagini diagnostiche riassunto di seguito.

Nell'utilizzo dei risultati delle prove effettuate si è tenuto conto delle situazioni ripetitive, delle situazioni di omogeneità del materiale legate alle modalità costruttive del manufatto.

Dopo attenta analisi insieme ai tecnici della ditta 4EMME relativamente alla tipologia dell'edificio in esame, si è concordato che per raggiungere un livello di conoscenza LC2 era necessario effettuare le seguenti prove:

-N.1 PROVA DI COMPRESSIONE SU PROVINO CILINDRICO IN CALCESTRUZZO, estratto da un pilastro in c.a. del portico esterno in lato ovest.

-VALUTAZIONE DELLA PROFONDITA' DELLA CARBONATAZIONE DEL CALCESTRUZZO, ove effettuato il carotaggio per la prova di compressione (pilastro portico).

-N.8 INDAGINI PACOMETRICHE sui pilastri e sulle travi in c.a. del portico, su pilastro in c.a. interno zona refettorio, su pilastri in c.a. esterni zona refettorio, su pilastro in c.a. interno zona refettorio, su trave interna zona attività collettive, con lo scopo di individuare posizione e stimare diametro delle barre di acciaio.

-N.3 INDAGINI SONREB SUL CALCESTRUZZO per un pilastro e 2 travi in c.a. del portico, con lo scopo di incrociare i risultati delle prove di compressione del provino cilindrico e stimare quanto meglio possibile le caratteristiche geo-meccaniche del calcestruzzo da usare per le verifiche.

-N.3 PROVE CON MICRODUROMETRO VICKERS PER LE BARRE DI ACCIAIO di 2 pilastri e della trave in c.a. del portico, per poter incrociare i valori emersi dalla prova di trazione in laboratorio e determinare le caratteristiche dell'acciaio da usare per le verifiche.

Gli esiti delle suddette indagini sono ampiamente commentati nella Relazione sulla Diagnostica, alla quale sono allegati il relativo documento ed il certificato della prova di laboratorio eseguiti dalla 4EMME.

5) Azione sismica di riferimento

I livelli di sicurezza sono definiti come rapporto tra le PGA corrispondenti a stabiliti livelli di danneggiamento (Danno Lieve, Danno Severo, Collasso) a cui potrebbe essere sottoposta la struttura e le PGA di riferimento per determinati periodi di ritorno dell'evento sismico di intensità fissata in base al sito oggetto di studio.

I rapporti di cui sopra saranno denominati come indicatori di rischio. Il tipo di analisi che si adotterà per la valutazione degli stati limite è l'analisi dinamica modale a spettro di risposta con fattore q o l'analisi statica non lineare (metodo pushover). Il procedimento valutativo sarà sviluppato in accordo alle indicazioni della normativa di riferimento, DM 14/01/2008 e succ. mod. ed int.

Nella definizione dell'azione sismica di riferimento, si fa inoltre riferimento alle destinazioni d'uso dell'edificio, che influenzano la vita nominale, le classi d'uso ed il periodo di riferimento, ed alle caratteristiche geomorfologiche di sito.

Si definirà il PGA di riferimento e le forme spettrali per ogni stato limite da considerarsi in accordo con il DM 14/01/08.

a. Localizzazione edificio:



LATITUDINE 45.2150 N
LONGITUDINE 9.9852 E

Si assumono i seguenti parametri:

$V_n = 50$ anni – inteso, secondo la direttiva CSLLPP, come il tempo tra due interventi di miglioramento sismico.

Classe d'uso = III- edificio con funzioni pubbliche o strategiche importanti- $c_u = 1,5$

6) Verifiche di vulnerabilità sismica e nei confronti dei carichi gravitazionali

Si condurrà innanzitutto una verifica statica degli orizzontamenti e delle strutture verticali.

I carichi statici permanenti, che dipendono dalla stratigrafia dei solai e delle coperture, vengono definiti sulla base delle risultanze del progetto agli atti e delle indagini ed ispezioni compiute.

I carichi accidentali si definiscono in base alla destinazione d'uso dei vani con riferimento alla normativa tecnica vigente NTC2008.

L'obiettivo delle verifiche sismiche è la valutazione dei livelli prestazionali della struttura nei confronti delle azioni orizzontali sollecitanti definite convenzionalmente con i valori di accelerazione di picco al suolo (PGA) per diversi stati limite.

A tale scopo si definirà un opportuno modello di calcolo 3D (o più di uno a seconda delle esigenze), frutto del supporto sinergico di tutte le informazioni reperite ed ottenute dalle indagini diagnostiche, e si valuterà per gli elementi strutturali il rapporto tra la sollecitazione derivante dall'azione sismica e la capacità resistente dell'elemento. L'azione sismica sarà introdotta attraverso lo spettro di risposta elastico con ordinate spettrali ridotte in funzione del fattore di struttura adottato q oppure attraverso un'analisi non lineare tipo push-over.

I parametri di resistenza dei materiali saranno assunti in base a quanto derivato dalle prove eseguite.

I valori saranno ridotti attraverso il fattore di confidenza in funzione del livello di conoscenza raggiunto.

Verranno inoltre identificati gli elementi non strutturali principali che richiedono una valutazione in termini di possibile vulnerabilità, fornendo un giudizio di riferimento.

a. Verifica nei confronti dei carichi statici

La verifica verrà condotta per gli elementi strutturali esaminati considerando:

_I carichi permanenti desunti dalle indagini effettuate, ai sensi delle NTC2008.

_I carichi variabili verticali desunti dalla destinazione d'uso dei locali, ai sensi delle NTC2008.

b. Verifica nei confronti delle azioni sismiche

La verifica verrà condotta per gli elementi strutturali esaminati considerando:

_I carichi permanenti desunti dalle indagini effettuate, ai sensi delle NTC2008.

_I carichi variabili verticali desunti dalla destinazione d'uso dei locali, ai sensi delle NTC2008.

_Le azioni sismiche derivate dall'azione sismica di riferimento (v. cap. 5), considerando lo scopo di un eventuale progetto futuro di adeguamento ai sensi NTC2008.

7) Conclusioni

a. Sintesi del percorso conoscitivo

Al termine del percorso conoscitivo si sintetizzerà l'iter seguito ed i risultati ottenuti.

b. Vulnerabilità riscontrate e possibili rimedi

La relazione si concluderà riassumendo i risultati ottenuti in termini di rapporto capacità e domanda per gli elementi strutturali ed evidenziando le eventuali vulnerabilità riscontrate (sia per l'analisi statica che per quella sismica).

Saranno infine proposte eventuali soluzioni ai possibili problemi riscontrati.

VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA DEGLI EDIFICI DI PROPRIETÀ DEL COMUNE DI CASTELVERDE (CR)

SCUOLA DELL'INFANZIA "IL GIRASOLE" A SAN MARTINO IN BELISETO

RELAZIONE SULLA DIAGNOSTICA

Dott. Ing. Giulio Contini ,
via San Marco n.5 - Cremona, CR, tel. e fax 0372-21142 – email ingg.contini@libero.it

Cremona, Giugno 2017

Sommario

| | |
|---|----|
| -1)Premessa..... | 3 |
| -2)Riferimenti normativi..... | 14 |
| -3)Storia riassuntiva dell'edificio e documentazione agli atti | 15 |
| -4)Periodo di esecuzione delle Indagini e delle prove sui materiali..... | 17 |
| -5)Criteri adottati ed elencazione delle indagini e delle prove sui materiali..... | 18 |
| -6)Attrezzature e strumentazioni adoperate per le indagini e le prove sui materiali..... | 19 |
| -7)Analisi dettagliata delle indagini effettuate | 20 |
| -8)Riassunto esiti delle indagini compiute e delle prove sui materiali, con riscontro delle potenziali vulnerabilità | 66 |
| -9)Valutazione sullo stato di degrado, del quadro fessurativo, del quadro deformativo e delle possibili carenze manutentive | 72 |
| -10)Conclusioni..... | 73 |

-1)Premessa

La presente relazione sulla diagnostica è redatta in adempimento all'incarico sulle verifiche di vulnerabilità del SCUOLA di Castelverde (CR).

L'edificio si trova in via Ponchielli n.8 a San Martino in Beliseto, frazione di Castelverde (CR), è composto da un piano terra e da una copertura (composta da solai in latero-cemento e soprastanti muricci a gelosia con lastre di fibrocemento e canali) ed è utilizzato come scuola d'infanzia per quasi tutta l'estensione, ad eccezione dell'area in lato nord destinata a Centro Civico.

La struttura portante è costituita da murature in laterizio di mattoni pieni sp.25cm legati con malta di cemento e solai in latero cemento a copertura del piano terra; le uniche strutture in c.a. sono i 4 pilastri del portico di ingresso in lato ovest e la trave di banchina che poggia su di essi, alcune travi interne di luce limitata in corrispondenza di aperture fino a soffitto nelle murature portanti e le strutture per l'ampliamento in lato est a servizio dell'area refettorio composte da pilastri e travi in c.a. e da una trave metallica.

L'edificio si può connotare come in muratura portante ai fini dell'analisi sismica, essendo le strutture in c.a. suindicate di entità limitata e circoscritta rispetto alla totale estensione del fabbricato; pertanto in occasione della verifica di vulnerabilità si valuterà il tipo di analisi strutturale più adeguato da utilizzare.

Il piano della diagnostica è stato definito dallo scrivente in occasione di sopralluoghi in sito, in seguito all'esame della documentazione ricevuta dal Comune di Castelverde e dei documenti rinvenuti con successive ricerche, con riferimento ai dettami delle NTC2008.

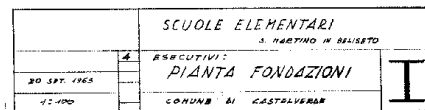
Le assistenze edili per l'esecuzione degli scassi e dei successivi ripristini sono state realizzate per conto del Comune dall'impresa edile Brognoli G. Carlo di Borgo San Giacomo (BS), mentre le prove in sito per la caratterizzazione dei vari materiali sono state effettuate per conto del sottoscritto dalla società 4 Emme Service Spa di Bolzano (ufficio di Piacenza), con l'assistenza della suindicata impresa.

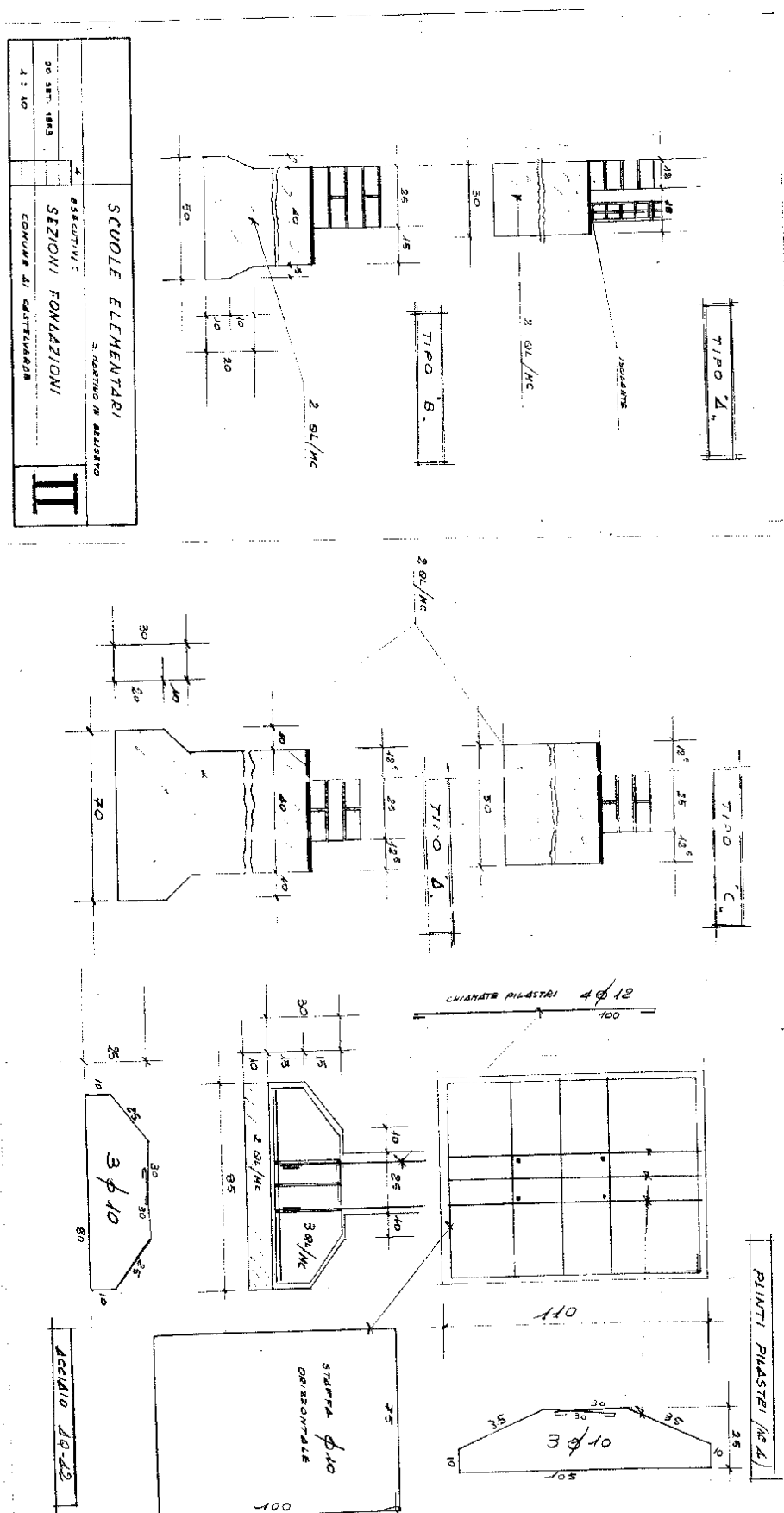
L'attività compiuta e le informazioni generali sono già state riepilogate nella Relazione Metodologica, alla quale si rimanda per i contenuti in essa già esplicitati.

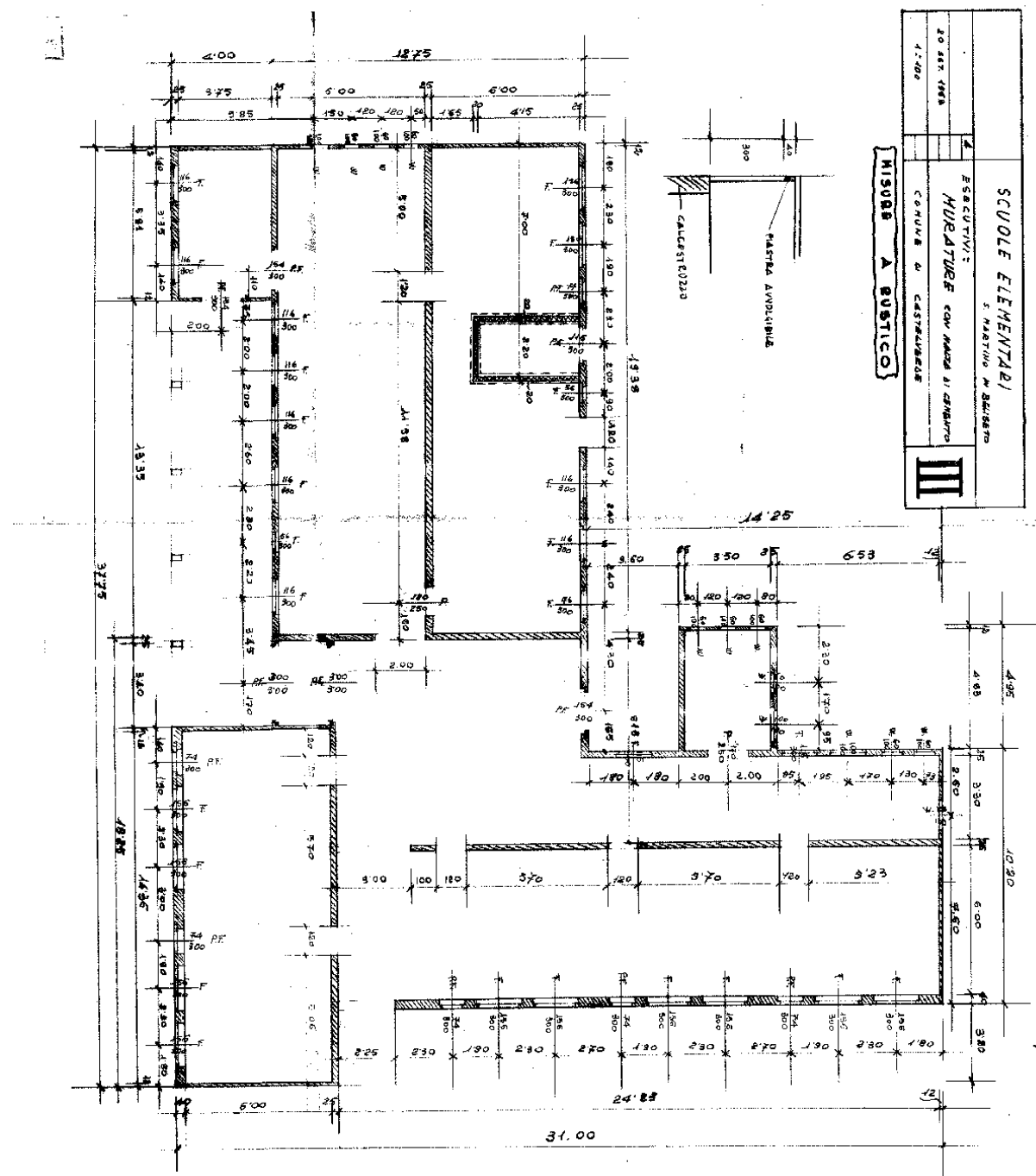
Si fa presente che non è stato necessario compiere rilievi geometrici generali del fabbricato in quanto tra i documenti ricevuti vi sono files in formato dwg che l'Ufficio Tecnico del Comune aveva predisposto in seguito a rilievi in situ. In occasione del presente incarico si è invece provveduto a verificare in sito gli spessori e le dimensioni delle strutture e delle finiture, i dettagli costruttivi, la tipologia dei materiali, l'armatura delle strutture in c.a., l'attuale stato di layout degli ambienti in relazione alle strutture, le aperture nei muri portanti, le quote ed in generale quanto utile per un corretto svolgimento della diagnostica e delle conseguenti verifiche di vulnerabilità.

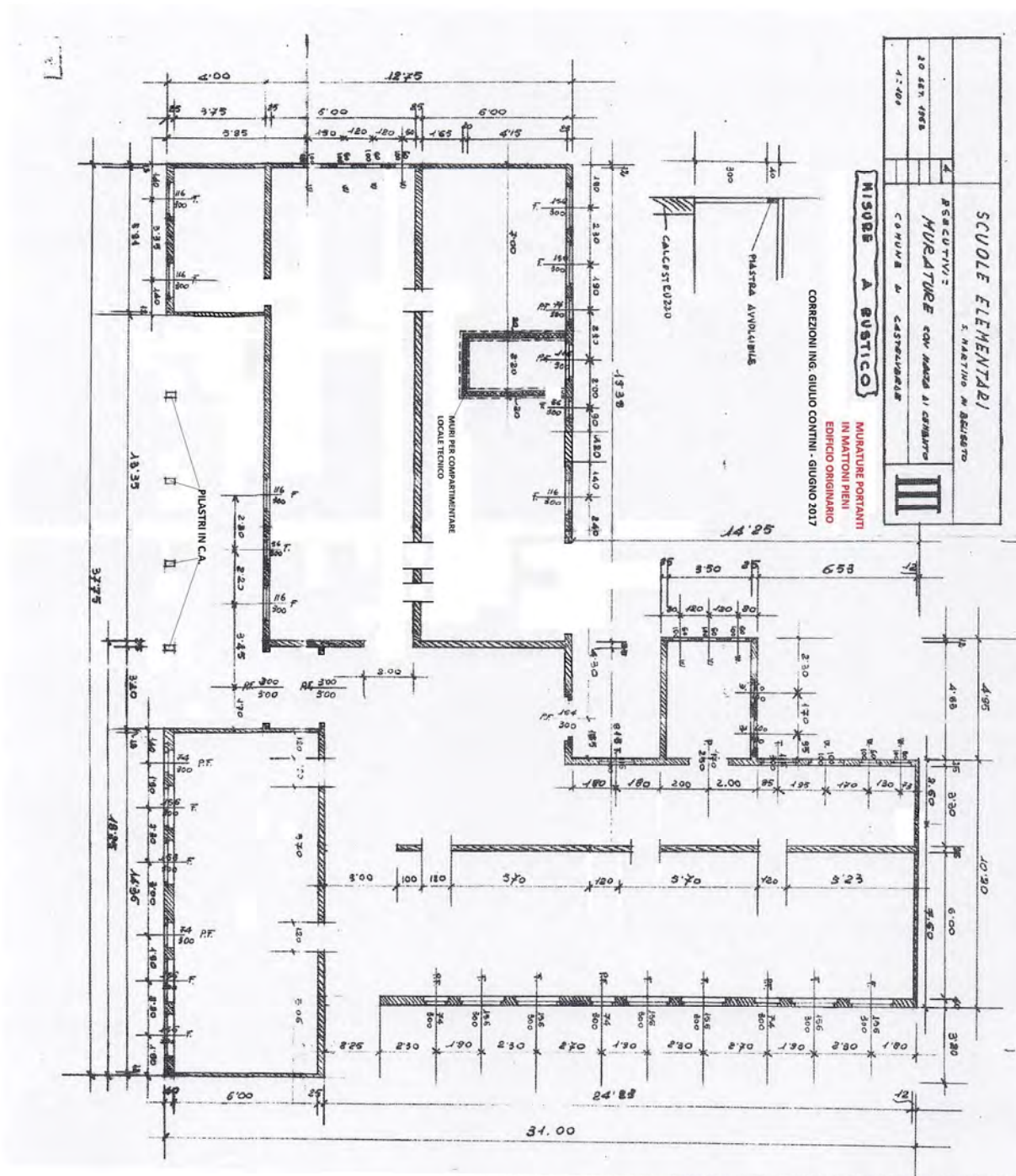
Si allegano di seguito i seguenti elaborati grafici:

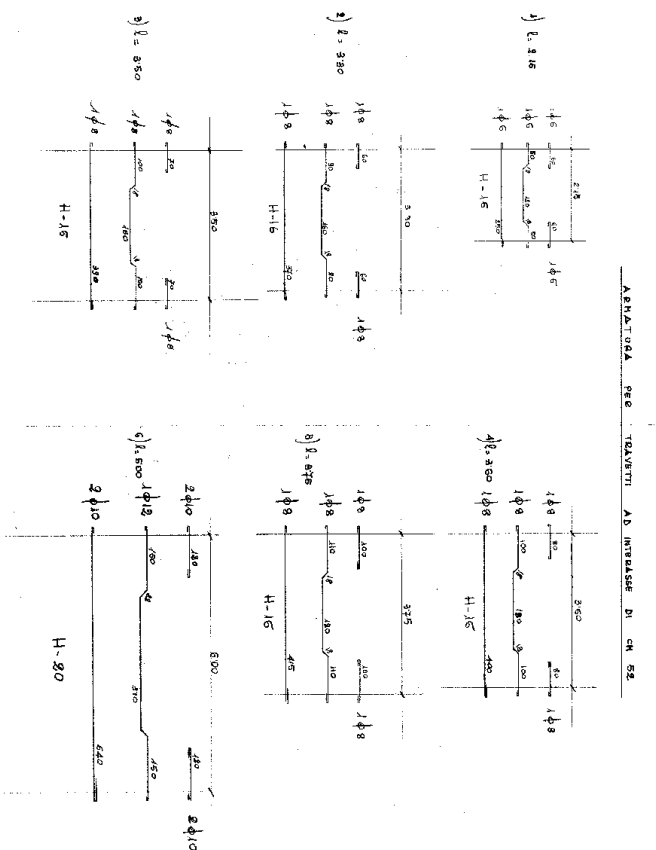
-a)strutturali dell'ing. Mario Galli, datati 1963, relativi all'edificio originario; l'elaborato relativo alle murature portanti, per quanto è stato possibile "ricostruire", è stato modificato dal sottoscritto in merito alle variazioni occorse negli anni successivi alla costruzione fino ad oggi.

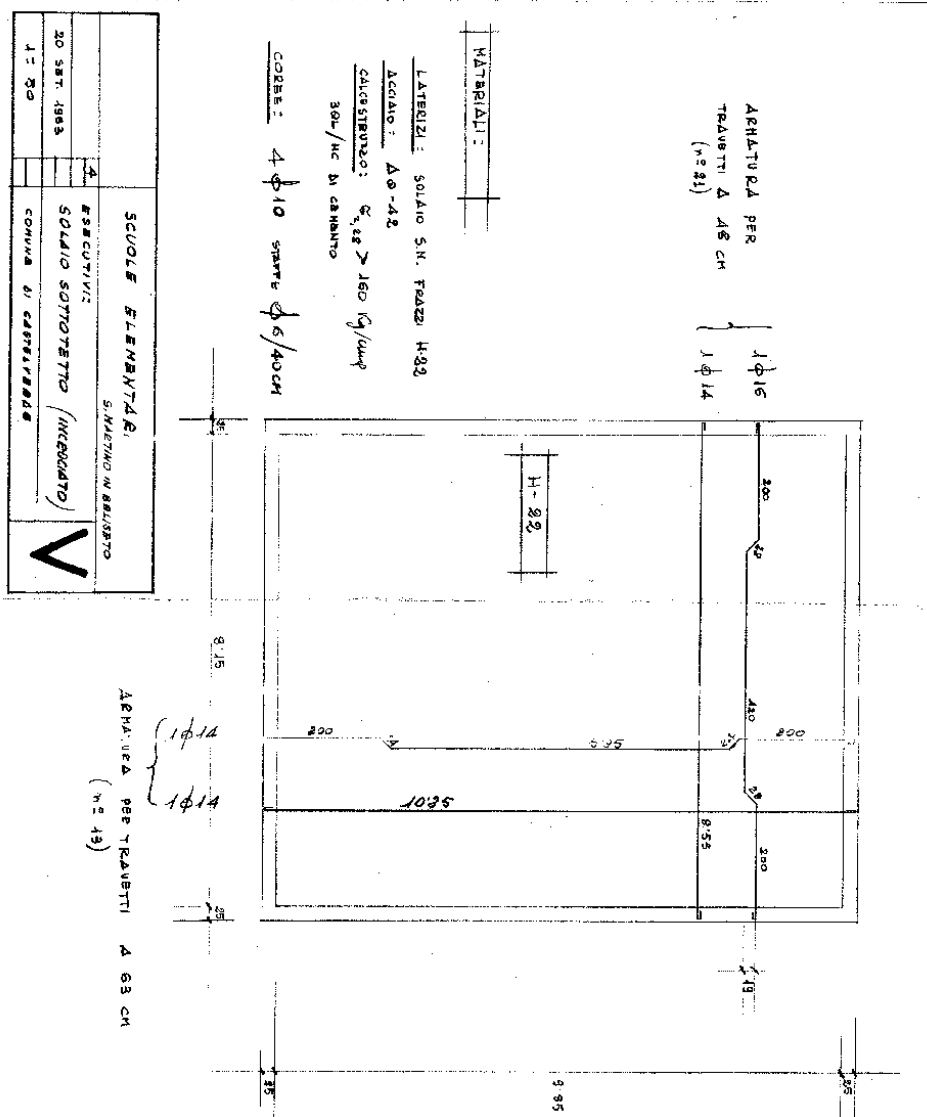


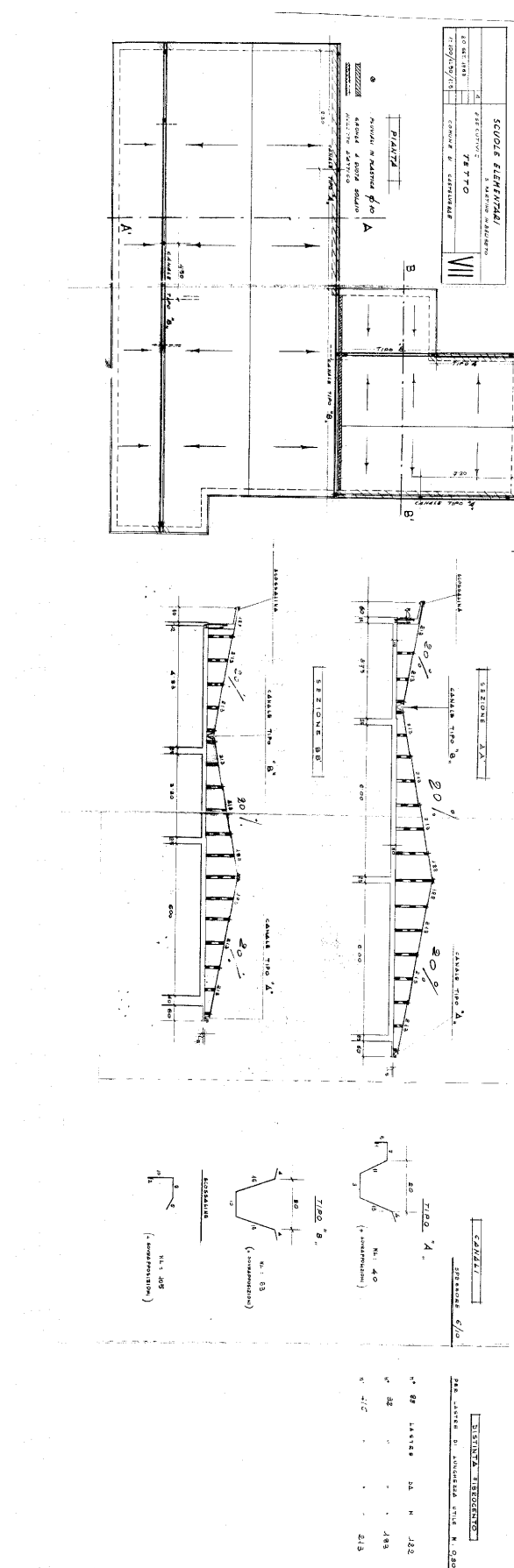




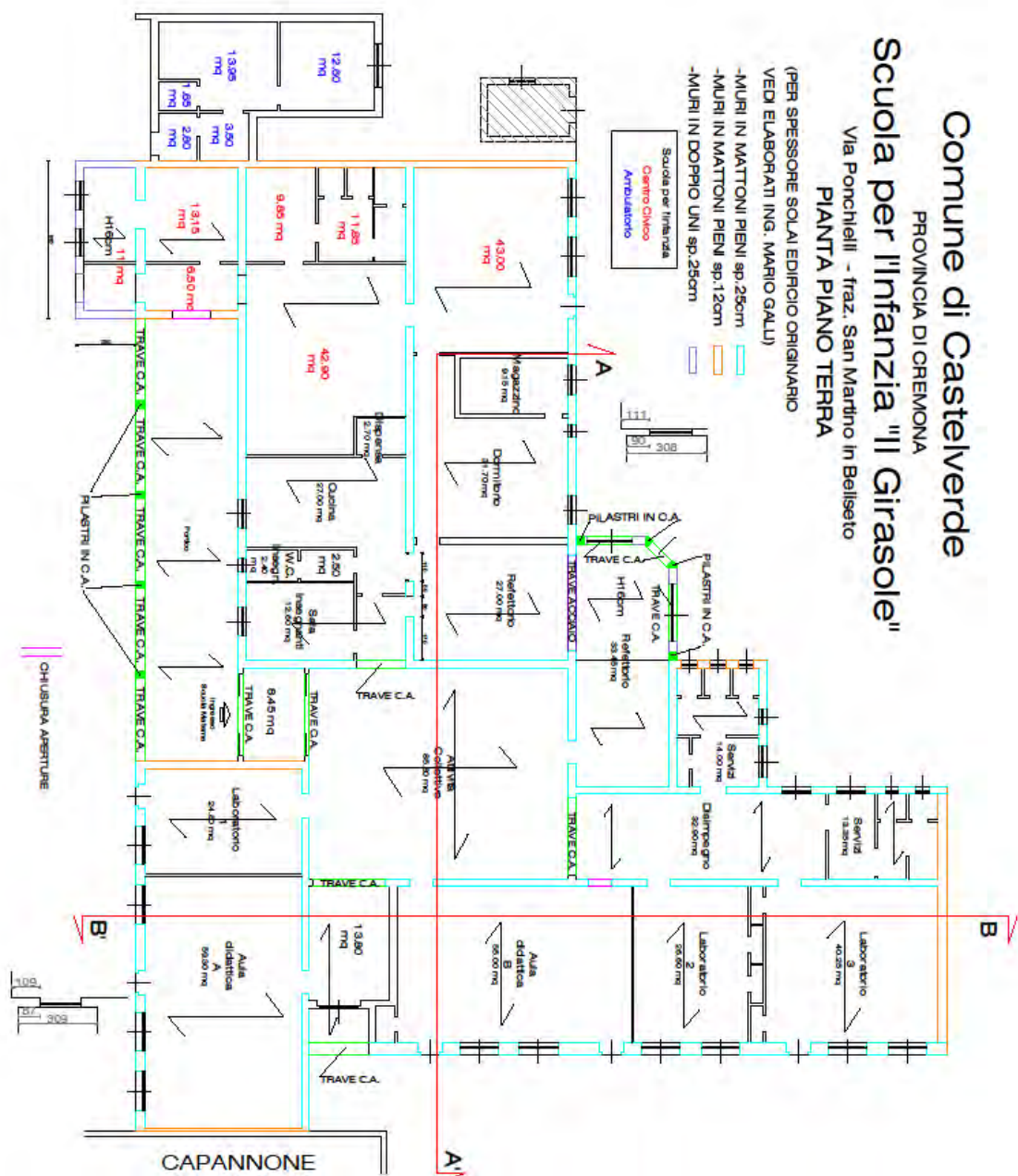




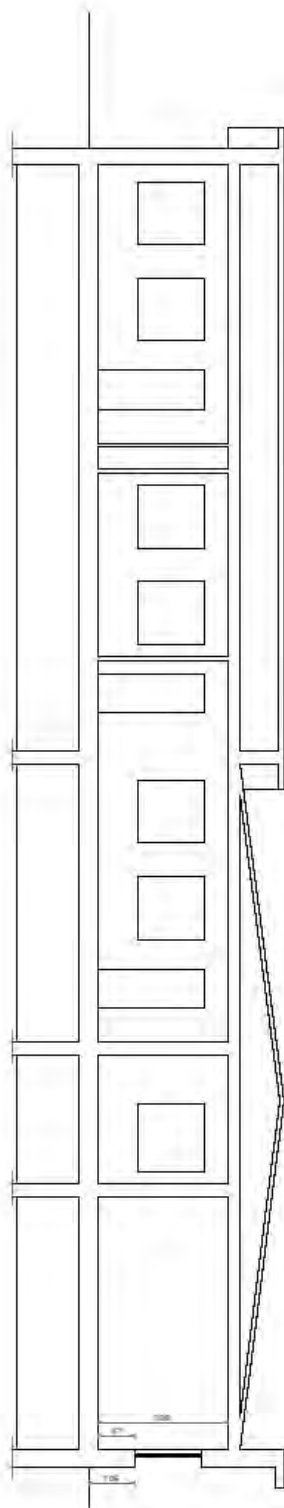




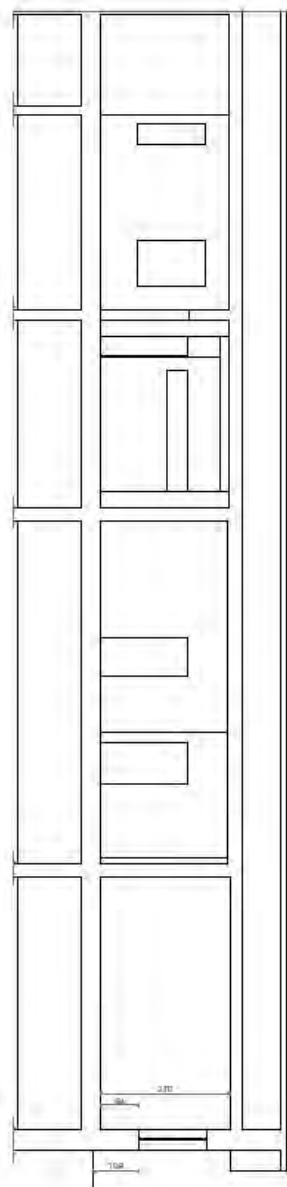
-b)elaborato architettonico del piano terra e 2 sezioni ortogonal, predisposte a suo tempo dall'Ufficio Tecnico del Comune di Castelveverde; la pianta è stata modificata ed integrata dal sottoscritto in funzione dei rilievi operati durante i sopralluoghi, con indicazione anche delle tipologie delle murature portanti, dei pilastri e delle travi in c.a. e dell'orditura dei solai, in modo da avere un quadro globale di riferimento (v. pagina seguente)



SEZIONE B-B'



SEZIONE A-A'



-2)Riferimenti normativi

-Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 14/01/2008), Ministero delle Infrastrutture, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008 – Suppl. Ordinario n. 30;

-Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2009 - Suppl. Ordinario n. 27;

-Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12/10/2007 (G.U. n. 24 del 29/1/2008 suppl. ord. n. 25) - Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme Tecniche e all'applicazione dell'O.P.C.M. n. 3274 del 2003 e successive modifiche e integrazioni;

-Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 09/02/2011 (G.U. n. 47 del 26/2/2011 suppl. ord. n. 54) – Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M.14/01/2008

-3)Storia riassuntiva dell'edificio e documentazione agli atti

L'edificio sorge in una zona pianeggiante e, dai documenti agli atti, risale alla seconda metà degli anni '60 (gli elaborati grafici strutturali sono datati 1963 e dall'estratto del Certificato di Regolare Esecuzione redatto dall'ing. Mario Galli si deriva che i lavori sono stati ultimati nel maggio del 1967).

Il fabbricato è costituito da un piano terra (trattasi di solaio poggianti sulle fondazioni con un intercapedine di areazione) e da una copertura composta da solai in latero-cemento con soprastanti muricci e lastre in fibro-cemento

I dati dimensionali sono indicati sugli elaborati agli atti

L'edificio ha una sagoma in pianta irregolare ed è situato sulla via Ponchielli in frazione San Martino in Beliseto; è nato isolato e gli elaborati strutturali agli atti riguardano tale porzione originaria (sui disegni non sono riportati i 4 pilastri e la trave in c.a. ove portico in lato ovest ed alcune travi interne in c.a. in corrispondenza delle aperture a soffitto nelle murature portanti).

Successivamente, in tempi che non si è riusciti a "ricostruire", e probabilmente in più fasi temporali, sono state compiute modifiche di aperture nelle murature portanti (chiusure di aperture precedenti e formazione di nuove aperture), come desumibile dal confronto tra lo stato indicato sugli elaborati grafici e lo stati dei luoghi e sono stati aggiunti i seguenti corpi:

-1)in lato est un ampliamento del refettorio, appoggiato ed ancorato all'edificio originario, costituito da 2 pilastri e travi in c.a., muro in Doppio uni, gronda in c.a., veletta muraria, trave metallica interna e solaio in latero-cemento,

-2)in angolo nord-ovest (verso nord) un ampliamento destinato ad ambulatorio, appoggiato all'edificio originario (di cui non si è fatta indagine approfondita per le ragioni di seguito esposte); da tempo tale corpo risulta non utilizzato

-3)in angolo nord-ovest (verso ovest) un locale a servizio del centro civico, con struttura in mattoni portanti di laterizio semipieno Doppio Uni sp. 25cm, corree e solaio in latero-cemento, appoggiato all'edificio originario

-4)in angolo nord-est (verso nord) un locale tecnico, collegato in copertura all'edificio originario (di cui non si è fatta indagine approfondita per le ragioni di seguito esposte)

-5)in angolo sud-ovest (verso sud) è stato costruito un capannone in c.a. prefabbricato, collegato all'edificio originario (di cui non si è fatta indagine approfondita per le ragioni di seguito esposte)

Di tali corpi aggiunti non si è trovato alcun documento e si è pertanto provveduto ad adeguate ispezioni e prove in situ per gli ampliamenti di cui ai punti 1) e 3)

Per gli altri punti non si è approfondita l'indagine in quanto si è convenuto con il Comune, in caso di futuro progetto di adeguamento sismico, di prevedere un distacco strutturale di tali corpi dall'edificio principale.

La relazione specialistica ed i risultati delle prove sui materiali effettuati dalla 4 Emme, allegati alla presente relazione, illustrano esaurientemente le prove eseguite.

In questa fase si è deciso di non eseguire indagini sulle fondazioni, anche a fronte dell'assenza di crepe e lesioni importanti (salvo qualche specifico caso di seguito esposto) che inducono ad escludere cedimenti assoluti e/o differenziali delle fondazioni.

In occasione di un eventuale futuro progetto di adeguamento, si procederà a mirate indagini fondali.

Si veda la Relazione Metodologica per la descrizione dettagliata della documentazione disponibile sull'edificio.

-4)Periodo di esecuzione delle indagini e delle prove sui materiali

Il 25, 27 e 28 febbraio 2017 l'impresa Brognoli, incaricata dal Comune, ha effettuato gli scassi concordati ed ha fornito assistenza alla 4 Emme per l'esecuzione delle prove in sito, procedendo poi al ripristino di tutte le opere nei giorni successivi.
(v. di seguito per analisi e dettagli delle indagini effettuate)

Il 27 febbraio 2017 la 4 Emme, incaricata dal sottoscritto, ha effettuato tutte le prove concordate sul calcestruzzo e sulle barre di acciaio.
(v. documenti allegati redatti dalla 4Emme per analisi e dettagli delle prove effettuate)

Il sottoscritto ha supervisionato e diretto le suddette operazioni e condotto ulteriori sopralluoghi secondo necessità.

-5)Criteri adottati ed elencazione delle indagini e delle prove sui materiali

La necessità di eseguire una campagna diagnostica sulle strutture dell'edificio è dettata dalla norma DM 14/01/08 che richiede una conoscenza adeguata delle strutture per l'esecuzione delle verifiche di sicurezza sugli edifici.

Si è optato per indagini e prove non distruttive, più nel dettaglio:

-Indagini eseguite dall'impresa Brognoli:

_rimozioni di intonaco sulle murature interne ed esterne fino alla messa in vista dei mattoni e della malta di stilatura con estensione proporzionata all'indagine da eseguire (in generale strisce ove possibile negli spigoli per rilevare o meno ammorsamenti) al fine di valutare la composizione, la tessitura e la qualità esecutiva,
_rimozione di intonaco e scassi e fori nei pilastri e nelle travi in c.a. e nei solai per rilevare geometrie, armature e materiali.

_assistenza alla 4 Emme per la preparazione delle prove sulle strutture in c.a.

I dettagli descrittivi e fotografici dei sondaggi eseguiti dall'impresa Brognoli, riferiti ad elaborati grafici che indicano numero e posizione, sono riportati di seguito.

-Prove eseguite dalla 4 Emme:

_n.1 carotaggio di campione di calcestruzzo per la prova di compressione presso Laboratorio Autorizzato,

_n.1 prova di carbonatazione sulla carota di cls

_n.8 pacometrie per rilevamento barre di armatura di strutture in c.a.,

_n.3 sonreb per derivare caratteristiche di resistenza dei calcestruzzi esaminati,

_n.3 vickers su barre di acciaio da c.a. per derivare caratteristiche di resistenza,

I riferimenti completi delle prove compiute dalla 4 Emme sono riportati sulla relazione specialistica e, insieme al risultato della prova di Laboratorio, allegati alla presente relazione.

-6) Attrezzature e strumentazioni adoperate per le indagini e le prove sui materiali

-Le attrezzature adoperate dalla impresa Brognoli per effettuare le indagini e le assistenze alla 4 Emme sono state:

-ponteggi, impalcati, trapano, mazzetta e scalpello, martello demolitore elettrico.

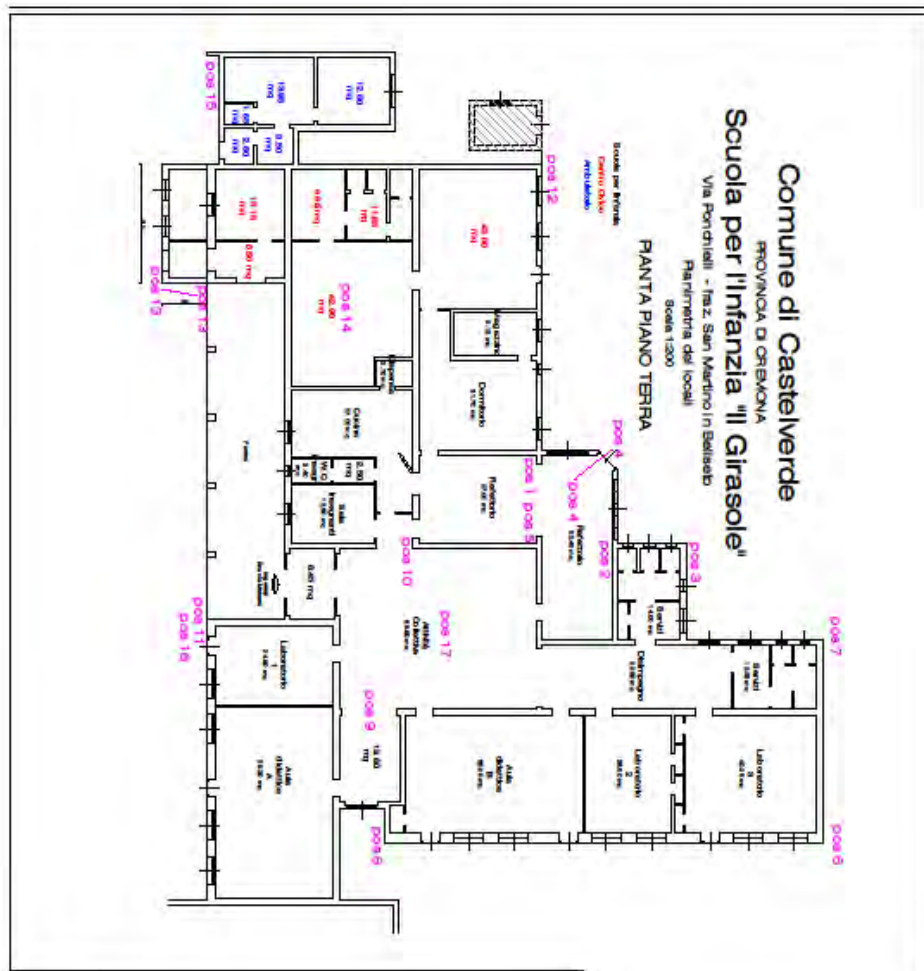
I ripristini degli scassi sono stati compiuti con l'utilizzo di prodotti tecnici adeguati.

-Le strumentazioni adottate per l'esecuzione delle prove condotte dalla 4 Emme sono esaustivamente riportate sui documenti allegati predisposti dalla stessa ditta.

-7)Analisi dettagliata delle indagini effettuate

-7.1)Ubicazione indagini effettuate dall'impresa Brognoli con indicazione della posizione "pos" di cui al successivo paragrafo 7.2) (le prove eseguite dalla 4Emme sono riportate sui documenti allegati predisposti dalla stessa ditta)

PIANTA PIANO TERRA (i sondaggi eseguiti sono indicati con **pos ...**)



-7.2) Tipologia di indagine effettuata (con posizione di riferimento "pos" indicata sul dwg di cui al punto precedente, stato fotografico e commenti)

-RIMOZIONI DI INTONACO SULLE MURATURE PORTANTI IN LATERIZIO FINO ALLA MESSA IN VISTA DEI MATTONI E DELLA MALTA DI STILATURA E/O RIMOZIONE DI INTONACO/SCASSI NEI PILASTRI E NELLE TRAVI IN C.A. E NEI SOLAI PER RILEVARE GEOMETRIE E ARMATURE

-Piano terra "pos 1"



-COMMENTI:

- spalla terminale in muratura di mattoni pieni spessore 25 cm dell'edificio originario
- spessore mattone abbastanza regolare, circa 6/7cm
- dimensioni mattoni abbastanza regolari
- posa abbastanza regolare dei corsi (orizzontalità)
- tessitura con ingranamento dei mattoni e sfalsamento dei giunti eseguiti in modo abbastanza regolare
- malta di legatura composta di cemento, non rimovibile facilmente a mano
- spessore della malta nei giunti orizzontali accettabile
- presenza di malta nei giunti verticali relativamente adeguata
- sulla sinistra si nota un muro non portante (divisorio), composto di scatole

-Piano terra "pos 2"



-COMMENTI:

- lo scasso compiuto mette in evidenza la muratura in mattoni pieni dell'edificio originario, con in adiacenza il pilastro in c.a. dell'ampliamento eseguito successivamente per la zona refettorio ed in sequenza (a sx) il muro in Doppio Uni dello stesso ampliamento
- spessore mattone pieno abbastanza regolare, circa 6/7cm
- dimensioni mattoni pieni abbastanza regolari
- posa abbastanza regolare dei corsi (orizzontalità) dei mattoni pieni
- tessitura con ingranamento dei mattoni pieni e sfalsamento dei giunti eseguiti in modo abbastanza regolare
- malta di legatura dei mattoni pieni composta di cemento, non rimovibile facilmente a mano e spessore della malta nei giunti orizzontali accettabile
- le informazioni sul pilastro in c.a. sono indicate nella relazione specialistica redatta dalla 4EMME

-Piano terra "pos 3"







-COMMENTI:

-lo scasso compiuto mette in evidenza uno spigolo della muratura in mattoni pieni dell'edificio originario in corrispondenza della correa in c.a.; si notano infatti il cls della correa, la crepa orizzontale ed i mattoni sotto la correa sui 2 lati, per i quali si commenta che:

- spessore mattone abbastanza regolare, circa 6/7cm
- dimensioni mattoni abbastanza regolari
- posa regolare dei corsi (orizzontalità)
- tessitura con ingranamento dei mattoni e sfalsamento dei giunti eseguiti in modo regolare
- ammorsamento dei mattoni nell'incrocio eseguito correttamente
- presenza di malta di cemento sia nei giunti orizzontali che verticali (alcuni di spessore superiore al valore consigliato di 1cm) e malta friabile per azione agenti atmosferici
- si notano ammaloramenti della muratura nella fascia bassa dovuti ad umidità risalente dal terreno

-Piano terra "pos 4"









-COMMENTI:

- la presente ispezione mostra l'ampliamento, eseguito successivamente all'edificio originario, a servizio dell'area refettorio, per il quale non si è riusciti a reperire alcuna documentazione
- si notano il pilastro in c.a. di spalla alla porta (l'altro per logica di simmetria), il muro in Doppio Uni, lo spigolo inferiore della trave metallica a sostegno del solaio ed il sondaggio su un travetto del solaio in latero cemento
- per i pilastri di spalla alla porta si rimanda alla relazione specialistica della 4EMME
- la trave metallica presenta l'ala inferiore di larghezza pari a 20cm e spessore di 8mm, pertanto si deriva un profilo tipo HE-AA 200
- i travetti misurano in larghezza all'intradosso 12cm e l'interasse è pari a circa 50cm; l'altezza totale del solaio (foro con trapano) è pari a 16cm; si notano 3 barre lisce di cui 1 diam. 6mm e 2 diam. 4mm in un punto in mezzzeria del travetto esaminato; il solaio risulta ribassato rispetto agli adiacenti eseguiti al tempo dell'edificio originario, probabilmente per poter fissare le estremità della trave metallica nel muro in mattoni pieni e non in corrispondenza delle corree (più oneroso); il travetto presenta il fondello in laterizio e l'intradosso del solaio risulta intonacato.
- si notano ammaloramenti della muratura nella fascia bassa in lato esterno dovuti ad umidità risalente dal terreno

Piano terra "pos 5"



-COMMENTI:

- spigolo di incrocio tra una spalla terminale e l'estremità di una muratura, composte di mattoni pieni spessore 25 cm e relativi all'edificio originario
- spessore mattone abbastanza regolare, circa 6/7cm
- dimensioni mattoni abbastanza regolari
- posa regolare dei corsi (orizzontalità)
- tessitura con ingranamento dei mattoni e sfalsamento dei giunti eseguiti in modo abbastanza regolare
- ammorsamento dei mattoni nell'incrocio eseguito correttamente
- malta di legatura composta di cemento, non rimovibile facilmente a mano
- spessore della malta nei giunti orizzontali superiore al valore consigliato di 1cm
- presenza di malta nei giunti verticali relativamente adeguata

Piano terra "pos 6"





-COMMENTI:

-lo scasso compiuto mette in evidenza uno spigolo della muratura in mattoni pieni dell'edificio originario in corrispondenza della correa in c.a.; si notano infatti parte del cls della correa, le crepe orizzontali (quella da un lato si è collegata allo spigolo della finestra) ed i mattoni delle 2 murature sotto la correa, che risultano come di seguito esposto:

- spessore mattone abbastanza regolare, circa 6/7cm
- dimensioni mattoni abbastanza regolari
- posa non del tutto regolare dei corsi (orizzontalità)
- tessitura con ingranamento dei mattoni e sfalsamento dei giunti eseguiti in modo abbastanza regolare
- ammorsamento dei mattoni nell'incrocio eseguito a non perfetta regola d'arte
- carenza di malta cementizia sia nei giunti orizzontali che verticali, giunti di spessore maggiore di 1cm (valore consigliato) e qualche tratto con malta friabile (aggressione agenti atmosferici)

Piano terra "pos 7"





-COMMENTI:

- lo scasso compiuto mette in evidenza uno spigolo della muratura in mattoni pieni dell'edificio originario in corrispondenza della correa in c.a.; si notano infatti il cls della correa, le crepe orizzontali ed i mattoni sui 2 lati della muratura sotto la correa, che risultano come di seguito esposto:
- spessore mattone abbastanza regolare, circa 6/7cm
- dimensioni mattoni abbastanza regolari
- posa regolare dei corsi (orizzontalità)
- tessitura con ingranamento dei mattoni e sfalsamento dei giunti eseguiti in modo abbastanza regolare
- presenza di ammorsamento dei mattoni nell'incrocio
- parziale carenza di malta cementizia sia nei giunti orizzontali che verticali e giunti di spessore maggiore di 1cm (valore consigliato) e qualche tratto con malta friabile (aggressione agenti atmosferici)
- marcata carenza di malta di sigillatura tra i 2 muri e la correa

Piano terra "pos 8"





-COMMENTI:

- lo scasso compiuto mette in evidenza uno spigolo della muratura in mattoni pieni dell'edificio originario sp.25cm in corrispondenza della correa in c.a.; si notano infatti il cls della correa ed i mattoni sui 2 lati della muratura sotto la correa, che risultano come di seguito esposto:
- spessore mattone abbastanza regolare, circa 6/7cm
- dimensioni mattoni abbastanza regolari
- posa regolare dei corsi (orizzontalità)
- tessitura con ingranamento dei mattoni e sfalsamento dei giunti eseguiti in modo abbastanza regolare
- presenza di ammorsamento dei mattoni nell'incrocio non del tutto regolare
- presenza di malta cementizia sia nei giunti orizzontali che verticali, salvo un buco visibile
- spessore della malta nei giunti superiore al valore consigliato pari a 1cm
- parte bassa dei muri che manifesta risalita di umidità dal terreno

Piano terra "pos 9"



-COMMENTI:

-l'ispezione è stata compiuta per verificare la geometria e l'armatura della trave in c.a. e dai rilievi e dalle foto suindicate si riscontra che:

-la trave misura in larghezza all'intradosso 28cm ed è armata con 4 barre di ferro liscio diam.12mm inferiori (una barra di spigolo reggistaffa non si vede essendo stata posizinata più in alto a causa della presenza del travetto del solaio che entra nell'impronta della stessa trave; tale precisazione corregge ed integra il rilevamento della 4EMME a pagina 11 della relazione "INDAGINI CALCESTRUZZO" del 20 marzo 2017) e staffe diam.6mm passo 30cm

-si nota che il cls della trave è di buona qualità ed adeguata granulometria

Piano terra "pos 10"





-COMMENTI:

- lo scasso compiuto mette in evidenza uno spigolo della muratura in mattoni pieni sp.25cm dell'edificio originario sotto la cornata in c.a.; si commenta quanto segue:
- spessore mattone abbastanza irregolare, circa 6/7cm
- dimensioni mattoni abbastanza irregolari
- posa non del tutto regolare dei corsi (orizzontalità)
- tessitura con ingranamento dei mattoni e sfalsamento dei giunti eseguiti in modo abbastanza confuso
- presenza di ammorsamento dei mattoni nell'incrocio non del tutto regolare
- presenza di malta cementizia sia nei giunti orizzontali che verticali, con alcuni tratti carenti ed altri di malta friabile
- spessore della malta nei giunti superiore al valore consigliato pari a 1cm

Piano terra "pos 11"





-COMMENTI:

- lo scasso compiuto mette in evidenza uno spigolo della muratura in mattoni pieni sp.25cm dell'edificio originario sotto l'innesto della trave in c.a. (di cui si rileva la vista del cls); si commenta quanto segue:
- spessore mattone abbastanza irregolare, circa 6/7cm
- dimensioni mattoni abbastanza irregolari
- posa abbastanza regolare dei corsi (orizzontalità)
- tessitura con ingranamento dei mattoni e sfalsamento dei giunti eseguiti in modo abbastanza regolare
- presenza di ammorsamento dei mattoni nell'incrocio
- presenza di malta cementizia sia nei giunti orizzontali che verticali
- spessore della malta nei giunti superiore al valore consigliato pari a 1cm (soprattutto per i giunti verticali) e friabilità a tratti della malta per azione agenti atmosferici

Piano terra "pos 12"





-COMMENTI:

- lo scasso compiuto mette in evidenza uno spigolo della muratura in mattoni pieni sp.25cm dell'edificio originario sotto la correa in c.a., della quale si marca la crepa orizzontale; si commenta quanto segue:
- spessore mattoni regolare, circa 6/7cm
- dimensioni mattoni regolari
- posa regolare dei corsi (orizzontalità)
- tessitura con ingranamento dei mattoni e sfalsamento dei giunti eseguiti in modo regolare
- ammorsamento dei mattoni nell'incrocio eseguito correttamente
- presenza di malta cementizia sia nei giunti orizzontali che verticali, di spessore però superiore ad 1cm (valore consigliato)

Piano terra "pos 13"













-COMMENTI:

-gli scassi compiuti sono relativi all'ampliamento eseguito in lato nord-ovest (verso ovest) dopo l'edificio originario e mettono in evidenza:

-a)uno spigolo della muratura in blocchi semipieni Doppio Uni sp.25cm e -
b)l'accostamento di tale muro con il muro in mattoni pieni sp.25 cm dell'edificio originario.

Si commenta quanto segue:

-a)lo spigolo risulta eseguito correttamente con spessore e dimensione blocchi regolare, posa regolare dei corsi (orizzontalità, tessitura con ingranamento dei blocchi e sfalsamento dei giunti eseguiti in modo regolare; l'ammorsamento dei blocchi nell'incrocio eseguito correttamente; si nota la presenza di malta cementizia sia nei giunti orizzontali che verticali

-b)lo scasso compiuto a cavallo dei 2 differenti muri denota l'assenza di ammorsamento ed il semplice accostamento degli stessi; una crepa verticale di delimitazione ne è la conferma; si evidenzia anche che lo spessore dei mattoni pieni è regolare (circa 6/7cm), le dimensioni dei mattoni sono regolari, la posa dei corsi (orizzontalità) è regolare, la tessitura con ingranamento dei mattoni e sfalsamento dei giunti risultano regolari, l'ammorsamento dei mattoni nell'incrocio è eseguito correttamente e vi è presenza di malta cementizia sia nei giunti orizzontali che verticali, con alcuni spessori che sono superiori al valore consigliato pari a 1cm

Piano terra "pos 14"



-COMMENTI:

-l'ispezione è stata compiuta per verificare che il solaio eseguito fosse conforme al progettato e dai rilievi e dalle foto suindicate si riscontra che:

_il travetto esaminato misura in larghezza all'intradosso 10cm, è armato in mezzeria con barre di cui 1 diam.12mm e 2 diam.10mm (come da progetto dell'ing. Mario Galli agli atti, che cita acciaio tipo Rumi 4400) e presenta il fondello in laterizio; l'interasse dei travetti è pari a circa 48cm ed il solaio risulta intonacato.

Piano terra "pos 15"



-COMMENTI:

-lo scasso eseguito mostra la muratura in blocchi semipieni Doppio Uni sp. 25 dell'ampliamento eseguito in lato nord successivamente rispetto all'edificio originario; per tale corpo non si è approfondita l'analisi di conoscenza in quanto, come già comunicato in precedenza, in caso di futuro progetto di adeguamento sismico, si provvederà a separarlo dall'edificio principale.

Piano terra "pos 16"



-COMMENTI:

-lo scasso mette in evidenza una delle crepe nel cls della veletta e della gronda in c.a. di copertura sul fronte ovest; da una visione d'assieme tali crepe si presentano con andamento analogo e verticale a passo circa 4,0m; la gronda risulta a sbalzo sulla veletta.

Piano terra "pos 17"



-COMMENTI:

-l'ispezione è stata compiuta per verificare che il solaio bidirezionale incrociato eseguito fosse conforme al progettato e dai rilievi e dalle foto suindicate si riscontra che:

_il travetto esaminato nella direzione della luce minore misura in larghezza all'intradosso 10cm, è armato in mezzeria con barre di cui 1 diam.16mm e 1 diam.14mm ed il passo dei travetti è 48cm (come da progetto dell'ing. Mario Galli agli atti, che cita acciaio tipo Rumi 4400)

_il travetto esaminato nella direzione della luce maggiore misura in larghezza all'intradosso 10cm, è armato in mezzeria con 2 barre diam.14mm ed il passo dei travetti è 63cm (come da progetto dell'ing. Mario Galli agli atti, che cita acciaio tipo Rumi 4400)

Entrambi i travetti presentano il fondello in laterizio; il solaio risulta intonacato.

Sull'elaborato V "SOLAIO SOTTOTETTO (INCROCIATO)" del 20 settembre 1963 dell'ing. Mario Galli si legge per i materiali quanto segue: Laterizi solaio ditta Frazzi H=22cm / Acciaio Delta Q- 42 / Calcestruzzo sigma a 28gg. > 160 kg/cm² (dosatura 3 p.li di cemento per mc)

-8) Riassunto esiti delle indagini compiute e delle prove sui materiali, con riscontro delle potenziali vulnerabilità

-PREMESSA

L'analisi generale dei carichi permanenti ed accidentali agenti sull'edificio, riferiti alle NTC2008 sarà indicata in dettaglio sulla Relazione di Vulnerabilità, che prevederà anche, con riferimento alle NTC2008 e s.m. ed int., l'esame degli argomenti di seguito indicati:

- regolarità in pianta ed in elevazione del fabbricato
 - eventuale rispetto del rapporto tra la distanza di due muri portanti successivi e lo spessore della muratura
 - corretta vicinanza delle aperture nei muri portanti agli spigoli
- Verranno inoltre verificati gli argomenti correlati a possibili stati di:
- Espulsione del paramento esterno
 - Ribaltamento globale della facciata o di porzioni di edificio
 - Crollo/ribaltamento dello spigolo
 - Collasso a taglio dei muri e/o rotazione e ribaltamento nel piano

-RIASSUNTO ESITI DELLE INDAGINI COMPIUTE CON L'ASSISTENZA DELL'IMPRESA BROGNOLI

-8.1)MURATURE PORTANTI

E' importante notare che in una muratura in laterizio gli elementi (mattoni) hanno comportamento elasto-fragile sia in trazione che in compressione; la malta ha comportamento elasto-fragile in trazione mentre in compressione e taglio il comportamento è duttile non lineare; importanti per le caratteristiche meccaniche sono anche i moduli elastici ai fini della deformabilità della muratura; l'ingranamento nel piano della muratura influisce sul comportamento a taglio, la costituzione della muratura nella sezione influenza la resistenza a compressione ed il comportamento fuori dal piano

La matrice muraria dell'edificio originario è costituita da mattoni pieni in laterizio legati con malta di cemento.

In generale si riscontra una tessitura accettabile, con ingranamento degli elementi ed orizzontalità dei giunti

La malta di legatura è costituita da cemento, rilevata dai sondaggi anche nei giunti verticali (a volte però in modo approssimativo o carente - VULNERABILITA'); la malta è risultata talvolta friabile (VULNERABILITA') e lo spessore dei giunti nella maggior parte dei casi è stato rilevato superiore ad 1cm (valore prescritto dalle norme per una corretta esecuzione) (VULNERABILITA'); in diversi casi si è riscontrata carenza di riempimento dei giunti (soprattutto in quelli verticali)(VULNERABILITA')

La qualità dei collegamenti verticali tra i muri (ammorsamento) nei casi puntuali ispezionati può ritenersi accettabile; in occasione di un eventuale futuro progetto di adeguamento sismico si dovrà provvedere a verificare possibili chiusure avvenute in passato di vani nelle murature portanti, di altri eventuali spigoli murari e di possibili altri punti di interesse, eseguiti senza la tecnica cuciscuci, individuando per ogni caso il sistema più adeguato al fine di incrementare il grado di sicurezza strutturale dell'edificio

La qualità dei collegamenti tra orizzontamenti e muri puo' ritenersi corretta per la presenza delle corree in c.a.

Le murature portanti in mattoni di laterizio pieno sono di spessore 25cm e quindi si è esclusa la presenza di eventuali doppi paramenti con possibili porzioni a sacco; le murature di testata parallele all'orditura dei solai (e che quindi portano solo il loro proprio peso) sono di spessore 12cm (Uni) e di tale aspetto si dovrà valutare ai fini delle verifiche sismiche.

Non sono presenti giunti strutturali nell'edificio; il corpo aggiunto in lato ovest risulta attaccato senza adeguato giunto strutturale all'edificio originario determinando una specie di giunto "spontaneo" (VULNERABILITA'); in caso di futuro progetto di adeguamento sismico si provvederà a creare un adeguato giunto o a collegare con cucì-scucì (o sistemi alternativi da valutarsi) le due differenti murature, ferma restando la volontà di staccare, come già evidenziato in precedenza, altri corpi aggiuntivi eseguiti successivamente alla costruzione dell'edificio originario.

In generale le murature portanti in mattoni pieni di laterizio spessore 25cm sono risultate in uno stato di qualità accettabile; meritano un commento a) la porzione di muratura in adiacenza al capannone in c.a. eseguito in lato sud successivamente all'edificio scolastico originario ed attaccato allo stesso; tale muratura, come evidenziato anche dalle fotografie, presenta delle crepe in vari punti (quella più rilevante è con andamento diagonale, presente su entrambi i lembi del muro dell'aula didattica in lato sud e stuccata su entrambe le facce) dovute alla coazione forzata tra i due corpi fabbrica, che ha determinato effetti deformativi e possibili differenziali di fondazione anche se non evidenti, con l'insorgenza appunto di crepe di vario andamento e posizione (lungo i muri e nello spigolo muri-solai) (VULNERABILITA') (v. di seguito commenti in merito al quadro fessurativo dell'immobile) e b) il muro in lato nord (verso l'esterno) di fronte al locale tecnico (di cui al punto 4 del paragrafo 3) che presenta una vistosa crepa diagonale stuccata, dovuta a cedimenti differenziali evidentemente accaduti in occasione dell'esecuzione delle fondazioni del locale tecnico e/o per altre cause specifiche localizzate; di fatto dalla documentazione recuperata e dalla ricostruzione storica dell'edificio non è stato possibile sapere se tale crepa era presente anche prima dell'esecuzione del locale tecnico ed eventualmente del corpo di ampliamento destinato ad ambulatorio (VULNERABILITA')

Le murature dell'ampliamento in lato ovest a servizio del Centro Civico sono in blocchi portanti di Doppio Uni sp.25cm e dalle ispezioni compiute risultano in buono stato.

-8.2)STRUTTURE IN C.A. E SOLAI

-N.4 pilastri e trave in c.a. del portico di ingresso in lato ovest:

Tali strutture fanno parte dell'edificio originario, ma non sono rappresentate sugli elaborati grafici rinvenuti; le prove compiute dalla 4 Emme e gli scassi eseguiti dall'impresa Brognoli hanno consentito di rilevare la geometria, il tipo di materiale, le armature e le caratteristiche geomeccaniche del cls e dell'acciaio. Lo stato di conservazione di tali strutture è buono.

-Travi interne in c.a. di luce ridotta in corrispondenza di aperture fino a soffitto nelle murature portanti:

Tali elementi strutturali fanno parte dell'edificio originario, ma non indicati sugli elaborati grafici agli atti; sono state compiute indagini che hanno consentito di rilevare le geometrie e le armature; lo stato in cui versano è buono.

-Strutture che compongono l'ampliamento in lato est dell'area refettorio:

Tale ampliamento, che è costituito da pilastri in c.a., muri esterni in Doppio Uni sp.25cm a perimetrazione delle 2 finestre, trave esterna in c.a., gronda in c.a., veletta di copertura in laterizio, trave interna in acciaio (profilo HE-AA200) e solaio in latero-cemento, risulta in buono stato

-Solai a copertura piano terra

Tutti i solai del sottotetto, a copertura del piano terra, sono in latero-cemento. Geometrie, spessori, armature e caratteristiche dei materiali sono come da progetto agli atti dell'ing. Mario Galli, confermati ed integrati dalle ispezioni a campione eseguite. I solai sono tutti monodirezionali ad eccezione del solaio dell'atrio di ingresso che risulta, sia da progetto che dalle indagini, di tipo bidirezionale. I solai non manifestano segnali di eventuale vulnerabilità e si presentano quindi in buono stato; si notano peraltro leggere fessurazioni rettilinee nell'intonaco, tra pignatte e travetto e parallelamente alle orditure, nella fascia in aderenza ai muri, dovute a qualche piccola dilatazione e/o accennato assestamento deformativo e soprattutto ad un differenziale di freccia tra la parte di solaio adiacente ai muri (più rigida) e quella più all'interno (più elastica), ritenute accettabili; tali solai rappresentano orizzontamenti considerabili "infinitamente rigidi" ai fini delle modellazioni dell'edificio che saranno sviluppate per redigere la Relazione di Vulnerabilità.

-Fondazioni

-Non si è provveduto ad ispezionare le fondazioni, anche a fronte dell'assenza di crepe (salvo 2 casi evidenziati) che possano far temere cedimenti del terreno; in caso di futuro progetto di adeguamento sismico si dovrà necessariamente provvedere a rilevamenti ove necessario, al fine di valutare eventuali interventi.

-8.3)ELEMENTI SECONDARI DI CARATTERE NON STRUTTURALE

Dalle ispezioni effettuate si è riscontrato che:

-gli intonaci delle facciate esterne sono ammalorati nella fascia bassa delle murature a causa dell'umidità risalente dal terreno ed in diverse zone a causa degli agenti atmosferici e dell'età dell'edificio; all'interno gli intonaci dei muri e dei soffitti si presentano mediamente in un buono stato, salvo crepe sparse

talvolta causate dal passaggio di impianti o dovute ad assestamenti e parziali cedimenti differenziali. Tale situazione potrebbe risultare un fattore di VULNERABILITA' in caso di azioni orizzontali di scuotimento e/o martellamento, a causa del possibile distacco di porzioni più o meno estese; nel caso di progetto di adeguamento sismico si dovrà verificare con accuratezza l'ancoraggio dell'intonaco ai supporti murari ed agli orizzontamenti e, ove necessario, provvedere a garantire tale risultato adottando sistemi da verificare e definire. In ogni caso sulla Relazione di Vulnerabilità, a seguito delle verifiche che verranno effettuate sui solai, si prescriveranno istruzioni periodiche di controllo dello stato di ancoraggio degli intonaci al fine di prevenire distacchi anche in assenza di azioni sismiche.

-i tavolati divisorii sono realizzati in muratura di forati e/o in cartongesso senza collegamenti alle murature portanti d'ambito né agli orizzontamenti, come da prassi usuale e pertanto nominalmente suscettibili di ribaltamento fuori piano nel caso di evento sismico (VULNERABILITA'); in occasione di un eventuale futuro progetto di adeguamento sismico si valuteranno eventuali soluzioni atte ad evitare ribaltamenti

-la centrale termica è posta al piano terra in apposito locale, quindi correttamente; non si notano altri impianti che possano creare rischio in caso di azioni orizzontali; si denota una VULNERABILITA' derivante da un terminale di una tubazione dell'impianto di riscaldamento nel dormitorio che risulta non protetto determinando quindi un rischio per i bambini (a prescindere dall'insorgere di possibili azioni sismiche).

-il mobiliario negli uffici è di tipologia ordinaria (tavoli, armadi, mobiletti, scaffali); gli scaffali sono a telaio con piani di appoggio di tipo aperto, quindi usuali; si riscontrano elementi collegati ai muri ed altri non; pertanto per evitare ribaltamenti in caso di sisma si dovrà prevedere l'ancoraggio degli scaffali e degli armadi non ancorati adeguatamente.

-le gronde sono in c.a. e sembrano in condizioni accettabili non presentando quindi all'apparenza rischi di vulnerabilità; in caso di progetto futuro di adeguamento sismico si dovrà provvedere ad ispezioni più mirate, ove necessario, al fine di escludere qualsiasi rischio di vulnerabilità.

-RIASSUNTO ESITI DELLE PROVE SUI MATERIALI ESEGUITE DALLA 4 EMME

-INDAGINI CALCESTRUZZO (relazione generale) del 20 marzo 2017, che illustra le seguenti prove eseguite:

_pacometro: le prove hanno consentito di rilevare le armature dei pilastri e delle travi in c.a. del portico in lato ovest, di una trave in c.a. interna e dei pilastri in c.a. dell'ampliamento del refettorio in lato est

_carotaggi e carbonatazione: effettuata 1 prova su campione cilindrico estratto da un pilastro in c.a. del portico in lato ovest, che ha fornito un valore pari a 13,4 N/mm; la carbonatazione è stata stimata tra i 65 ed i 90mm

_sonreb: sono state compiute 3 prove, monitorando il cls di 1 pilastro e di 2 travi in c.a. del portico lato ovest, con esiti di 16,85 per il pilastri e 19,46 a 21 N/mm² per le travi

_vickers: sono state effettuate 3 prove, di cui 2 su barre di pilastri in c.a. ed 1 su barra di una trave in c.a. del portico lato ovest; i valori per i pilastri sono stati di 471 e 478 MPa, mentre per la trave di 690 MPa

-CERTIFICATO N.2764 DEL 15-03-2017: PROVA DI COMPRESSIONE SU PROVINO CILINDRICO DI CLS

-La carota di cls relativa ad un pilastro in c.a. del portico in lato ovest ha fornito una resistenza a rottura per compressione su provino cilindrico pari a 13,4 N/mm² (l'equivalente valore a compressione cubica è pari a poco meno di 16 N/mm²)

-9)Valutazione dello stato di degrado, del quadro fessurativo, del quadro deformativo e delle possibili carenze manutentive

Non sono presenti particolari stati di degrado delle strutture, dei componenti non strutturali, degli impianti e delle finiture, fatta eccezione per gli intonaci esterni, come suesposto.

Come desunto dai commenti dettagliati suindicati, l'edificio, considerata in parte anche l'età, si trova in discrete condizioni; si evidenzia quanto segue:

_alcune crepe nelle murature portanti, soprattutto in adiacenza a corpi aggiunti successivamente

_ammaloramento di parti dell'intonaco esterno (soprattutto nella fascia di base) dovuto all'umidità risalente

_leggere fessure nell'intonaco dei solai per le ragioni già spiegate riguardanti il delta di rigidità e flessibilità per le fasce di solaio adiacenti ai muri

Il quadro fessurativo, sulla base delle ispezioni ed indagini compiute, non dovrebbe interessare l'organismo murario se non per le limitate porzioni su evidenziate e per crepe che riguardano di fatto gli intonaci; pertanto non è stato necessario provvedere in questa fase alla determinazione di un rilevamento delle fessure con classificazione secondo tipologia (per distacco, per rotazione, per scorrimento, per meccanismo fuori dal piano); in occasione della verifica di vulnerabilità verranno effettuate valutazioni in merito collegate al comportamento deformativo e nel caso di un eventuale futuro progetto di adeguamento sismico si dovrà provvedere ad uno studio più dettagliato di tale argomento atto a risolvere gli eventuali problemi riscontrati

Il quadro deformativo non presenta evidenti fuori piombo, né rigonfiamenti nelle murature, né imbarcamenti dei solai né altri segnali che possano far temere un meccanismo pericoloso e/o in atto; in occasione della verifica di vulnerabilità verranno effettuate valutazioni in merito, collegate al comportamento deformativo e nel caso di un eventuale futuro progetto di adeguamento si dovrà provvedere ad uno studio più dettagliato di tale argomento al fine di risolvere eventuali problemi che fossero emersi

Non si riscontrano carenze manutentive degne di nota

-10)Conclusioni

Con riferimento alla documentazione raccolta ed a seguito delle indagini e delle prove effettuate, si è raggiunto un livello di conoscenza LC2 ai sensi del DM 14/1/2008 e relative circolari applicative.

ALLEGATI:

Alla presente relazione sono allegati:

-I documenti prodotti dalla 4 Emme e riferiti alle prove eseguite sui materiali; nello specifico:

_INDAGINI CALCESTRUZZO (relazione generale del 20 marzo 2017)

_CERTIFICATO DI LABORATORIO RELATIVO ALLA PROVA DI COMPRESSIONE SU PROVINO CILINDRICO IN CALCESTRUZZO del 15 marzo 2017 (strutture in c.a. del portico lato ovest)

-Tutte le fotografie scattate, divise per categoria e/o per ambiente

Le risultanze della presente relazione, unitamente ai suddetti allegati, saranno utilizzati per la modellazione strutturale allo scopo di predisporre le verifiche di vulnerabilità statica e sismica dell'edificio.



4 EMME Service S.p.A.

Prove in Sito - Laboratorio Prove Materiali

Sede legale: Via L. Zuegg, 20 – 39100 Bolzano - ITALY

Tel. 0471/543111 - Fax 0471/543110 - 4emme@legalmail.it - www.4emme.it

Sistema Qualità ISO 9001:2008 certificato RINA nr. 6441/01/S

INDAGINI CALCESTRUZZO

Scuola “Il Girasole”

San Martino in Beliseto - Castelveverde (CR)

PROVA n. 2788/PC

27 febbraio 2017

Committente e

Tecnico Incaricato: **Ing. Giulio Contini**

Relatore : **Ing. Alex Montipò**



Vista esterna edificio - 8

Rif.: PC/016-17

Piacenza, 20 marzo 2017

C.F./P.I. IT 01288130212

Cap. Soc. 500.000,00 Euro

R.E.A. - BZ 111601

CASSA CENTRALE RAIFFEISEN BZ IT49 B 03493 11600 000300027138

Bologna 051-6346808
Bolzano 0471-543111
Cagliari 070-490732
Como 031-305253

Firenze 055-461000
Genova 010-586195
Milano 02-40092545
Modena 059-395414

Padova 049-8020707
Palermo 091-6703629
Piacenza 0523-755849
Roma 06-71546992

Torino 011-7706023
Treviso 0438-990200
Verona 045-8004278

Laboratori Autorizzati
Bolzano 0471-543111
Milano 02-40092545

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. PREMESSA | 2 |
| 2. DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE | 3 |
| 3. DESCRIZIONE DELLE PROVE | 8 |
| • Pacometro | 9 |
| • Carotaggi e carbonatazione..... | 12 |
| • SonReb | 12 |
| • Vickers | 13 |

1. PREMESSA

La Società *4 EMME Service S.p.a.*, specializzata in indagini sperimentali in situ su strutture, è stata incaricata dal Tecnico Incaricato Ing. Giulio Contini di eseguire indagini su elementi in calcestruzzo, presso la scuola “Il Girasole” a San Martino in Beliseto fraz. di Castelveverde (CR).

La scelta degli elementi strutturali da sottoporre ad indagine, le modalità di rilevazione ed i punti di misura sono stati preventivamente concordati con il Tecnico Incaricato Ing. Giulio Contini.

La prova è stata eseguita il giorno 27 febbraio 2017.

All'esecuzione delle prove hanno assistito:

Ing. Giulio Contini

Tecnico Incaricato

e per la *4 EMME Service S.p.a.* :

Geom. Antonio Mangia
Ing. Alex Montipò

2. DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE

INDAGINI SUI FERRI D'ARMATURA

Indagini tramite pacometro

Lo scopo della prova è quello di determinare la posizione delle armature, e se richiesto lo spessore del copriferro e, con approssimazione, il diametro dei ferri facendo scorrere lungo la superficie mediante una sonda emettitrice di campo magnetico collegata ad un'unità di elaborazione digitale ed acustica.

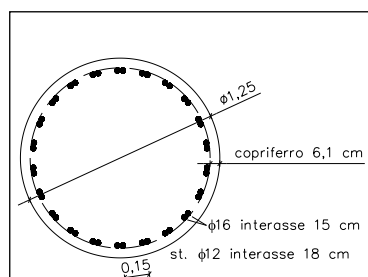
Questo tipo di rilevazione è particolarmente utile per l'esecuzione delle altre prove come ad esempio il carotaggio ed il Pull-out, che necessitano di evitare le armature.



PROCEDURA

- Posizionare la sonda con l'asse longitudinale nella direzione presunta delle barre.
- Muovere la sonda nella direzione presunta delle sbarre e verificare se è quella effettiva. La sonda infatti emette un segnale di diversa intensità a seconda che il tondino rilevato corra parallelamente alla sonda o perpendicolarmente.
- Accertato di muoversi nella corretta direzione, tracciare, man mano che si scansiona la superficie, la mappa dei ferri di armatura rilevati tramite un gesso colorato.
- Usare le manopole dello strumento per settarlo correttamente e ripassare dove segnato col gessetto per determinare la profondità del copriferro.
- Muovere nuovamente le manopole e passare nuovamente lo strumento nei punti contrassegnati dal gessetto al fine di rilevare in più punti il diametro dei ferri d'armatura.

NOTE



La calibrazione della strumentazione è stata effettuata in data 23 Febbraio 2016 e documentata col Certificato di Taratura n. 67490/16. Tutti gli strumenti sono stati tarati dal Laboratorio della 4 EMME Service S.p.A. utilizzando dei sensori campione come previsto dalla procedura 7.6 del Manuale Qualità.

RIFERIMENTI

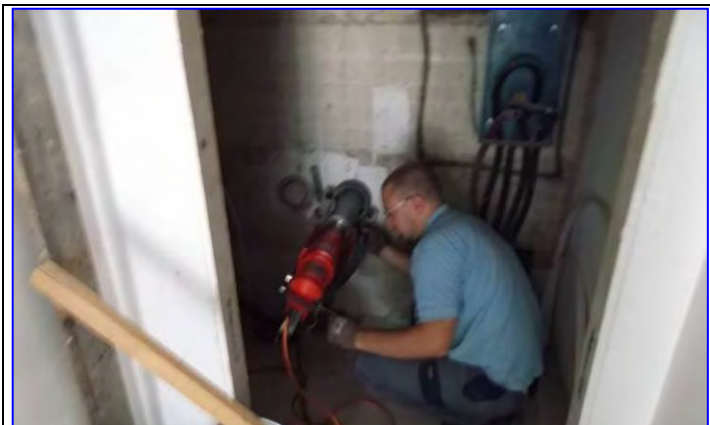
BS 1881-204

INDAGINI SUI CALCESTRUZZI

Carotaggio del calcestruzzo

Lo scopo di questa indagine è di fornire al laboratorio il provino da sottoporre a prova di compressione per determinare la R.m.c. e verificare, ed eventualmente correggere, i risultati ottenuti con metodi non distruttivi.

Dalla prova sulla carota si potrà ricavare il modulo elastico e lo spessore della carbonatazione.



PROCEDURA

- Il punto di carotaggio deve essere verificato con il pacometro per evitare di tagliare armature fondamentali, cavi elettrici o telefonici. Nel caso venga riscontrata la presenza di un elemento estraneo al calcestruzzo, e non individuato precedentemente, la prova va interrotta.
- La strumentazione utilizzata è un carotatore di diametro generalmente 100 mm.
- Scegliere l'utensile necessario per il carotaggio con un diametro pari ad almeno tre volte il diametro massimo dell'inerte. E' importante che la lama della carota sia perfettamente affilata per evitare pericolose vibrazioni.
- La carotatrice va fissata con accuratezza e perfettamente ortogonale alla superficie di lavoro.
- Va sempre previsto il tubo per l'acqua di raffreddamento e l'aspiratore del fango di taglio.

- Una volta terminato il prelievo fotografare la carota su un piano di colore neutro.

NOTE

- Da tenere presente che la forma del cilindro è regolata da UNI 12390-1 e che le correlazioni con la resistenza del cls (R_{ck}) sono da riferirsi generalmente ad un R_{ck} cubico di lato 15 cm x 15 cm.
- Tale correlazione è paragonabile con un cilindro di diametro 15 cm ed altezza 30 cm.

RIFERIMENTI

Norma UNI EN 12504-1

INDAGINI SUI CALCESTRUZZI

Valutazione della profondità della carbonatazione

La prova ha lo scopo di determinare la profondità di carbonatazione dello strato superficiale del calcestruzzo.

Il calcestruzzo possiede un valore di pH di circa 12,5, cosa che gli conferisce un carattere fortemente alcalino. Questa forte alcalinità costituisce una protezione naturale dell'armatura contro la corrosione.

Il calcestruzzo carbonatato è fortemente permeabile e riduce la capacità protettiva; fornisce inoltre una durezza superiore che tende ad ingannare i metodi di determinazione della resistenza a compressione misurati con sclerometro.



PROCEDURA

- Il punto di carotaggio deve essere verificato con il pacometro per evitare di tagliare armature fondamentali, cavi elettrici o telefonici. Nel caso venga riscontrata la presenza di un elemento estraneo al calcestruzzo, e non individuato precedentemente, la prova va interrotta.
- La strumentazione utilizzata è un carotatore di diametro generalmente 100 mm.
- Scegliere l'utensile necessario per il carotaggio con un diametro pari ad almeno tre volte il diametro massimo dell'inerte. E' importante che la lama della carota sia perfettamente affilata per evitare pericolose vibrazioni.
- La carotatrice va fissata con accuratezza e perfettamente ortogonale alla superficie di lavoro.
- Va sempre previsto il tubo per l'acqua di raffreddamento e l'aspiratore del fango di taglio.
- Una volta terminato il prelievo fotografare la carota su un piano di colore neutro.

NOTE

- Da tenere presente che la forma del cilindro è regolata da UNI 12390-1 e che le correlazioni con la resistenza del cls (R_{ck}) sono da riferirsi generalmente ad un R_{ck} cubico di lato 15 cm x 15 cm.
- Tale correlazione è paragonabile con un cilindro di diametro 15 cm ed altezza 30 cm.

RIFERIMENTI

Norma UNI EN 12504-1

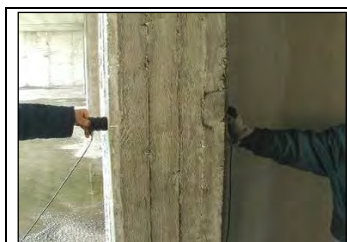
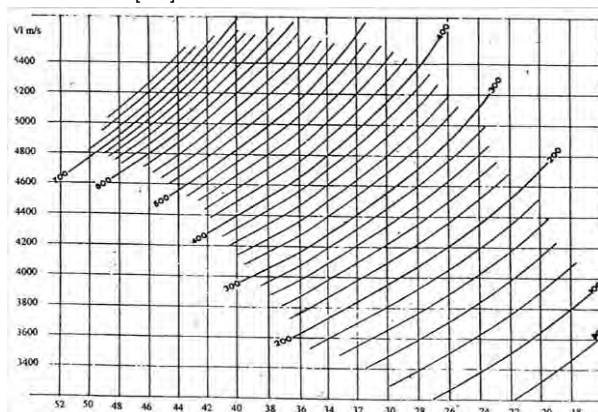
INDAGINI SUI CALCESTRUZZI

Valutazioni con metodo SonReb

Lo scopo della prova è calcolare la resistenza media a compressione del calcestruzzo combinando la velocità ultrasonica V , ottenuta con prove ultrasoniche, con l'indice di rimbalzo S ottenuto con prove sclerometriche, compensando gli errori di entrambe le prove. Il contenuto di umidità e l'età del calcestruzzo infatti influenzano in modo opposto entrambe le prove. Si utilizzano curve di correlazioni sperimentali o, in alternativa, di correlazioni analitiche.

Curve di iso-resistenza (Rilem) R_c [N/mm²]

Velocità ultrasonica [m/s]



PROCEDURA

- Misurare la velocità ultrasonica media di un impulso all'interno del calcestruzzo in almeno 3 punti (Rif. 5.01).
- Misurare l'indice medio di rimbalzo del calcestruzzo in almeno 3 punti (Rif. 5.05).
- Utilizzare delle curve di correlazioni sperimentali secondo le raccomandazioni Rilem NDT 1 per identificare la curva di iso-resistenza relativa ai valori di V e S riscontrati nelle misurazioni o, in alternativa, di correlazioni analitiche, del tipo:

$$R_{cub} = a \cdot S^b \cdot V^c \quad [\text{MPa}]$$

dove:

V = velocità ultrasonica [m/s]

S = indice di rimbalzo sclerometrico

I valori dei coefficienti calcolati empirici sono:

$$a = 9,27 \cdot 10^{-11}$$

$$b = 1,4$$

$$c = 2,6$$

In alcuni testi esistono anche altri valori per i coefficienti. In ogni caso nessuna formula ha validità generale, soprattutto se si tratta di calcestruzzi di bassa qualità.

Nel caso la rilevazione con metodo SonReb abbia una funzione di confronto coi dati rilevati mediante prove distruttive, i coefficienti con vengono assegnati secondo espressioni fornite in bibliografie, ma il modello viene tarato mediante regressione lineare con i valori di resistenza cubica R_c derivati dalla resistenza cilindrica a compressione f_c di alcune carote.

NOTE

Eseguire la prova in almeno 3 punti per ottenere risultati statisticamente attendibili e non soggetti a fenomeni puntuali.

RIFERIMENTI

Norma BS 1881-204, DIN 1045, CP110

INDAGINI SUGLI ACCIAI

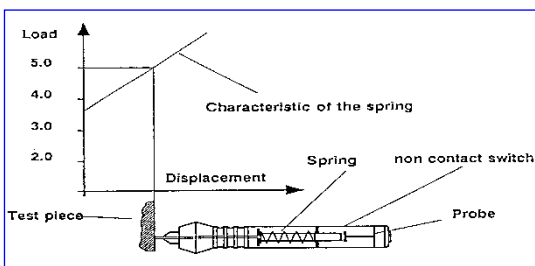
Descrizione prove con microdurometro Vickers

L'indagine tramite microdurometro Vickers ha lo scopo di ottenere una valutazione della resistenza meccanica a trazione dell'acciaio, eseguendo un controllo della durezza mediante l'utilizzo di un microdurometro portatile. La valutazione dell'impronta Vickers viene effettuata per via elettronica con il metodo UCI.



PROCEDURA

Il penetratore, costituito dalla piramide Vickers, è montato sull'estremità di una barretta metallica che viene eccitata a vibrare longitudinalmente con una frequenza di 78 kHz. Nel contatto tra il diamante Vickers e l'elemento, la frequenza subisce una variazione che dipende dalla superficie dell'impronta che, a sua volta, costituisce una misura della durezza del materiale in prova.



- Preparare l'area d'indagine eliminando la vernice e lucidandola con carta abrasiva di grana 400.
- Premere la punta di diamante sulla superficie dell'acciaio producendo un'impronta; in questo modo si carica progressivamente una molla elicoidale

contenuta nel corpo della sonda. Quando il carico ha raggiunto un valore corrispondente a quello di misura lo strumento rileva automaticamente la misura dell'impronta e la memorizza.

- Attraverso i valori di durezza Vickers (HV) ottenuti, calcolare la resistenza a trazione:

$$R_t = Brinell \cdot 3,55 \quad \text{se Brinell} \leq 175$$

$$R_t = Brinell \cdot 3,338 \quad \text{altrimenti}$$

dove:

R_t = singole resistenze a trazione;
Brinell = durezza Brinell = 0,95HV.

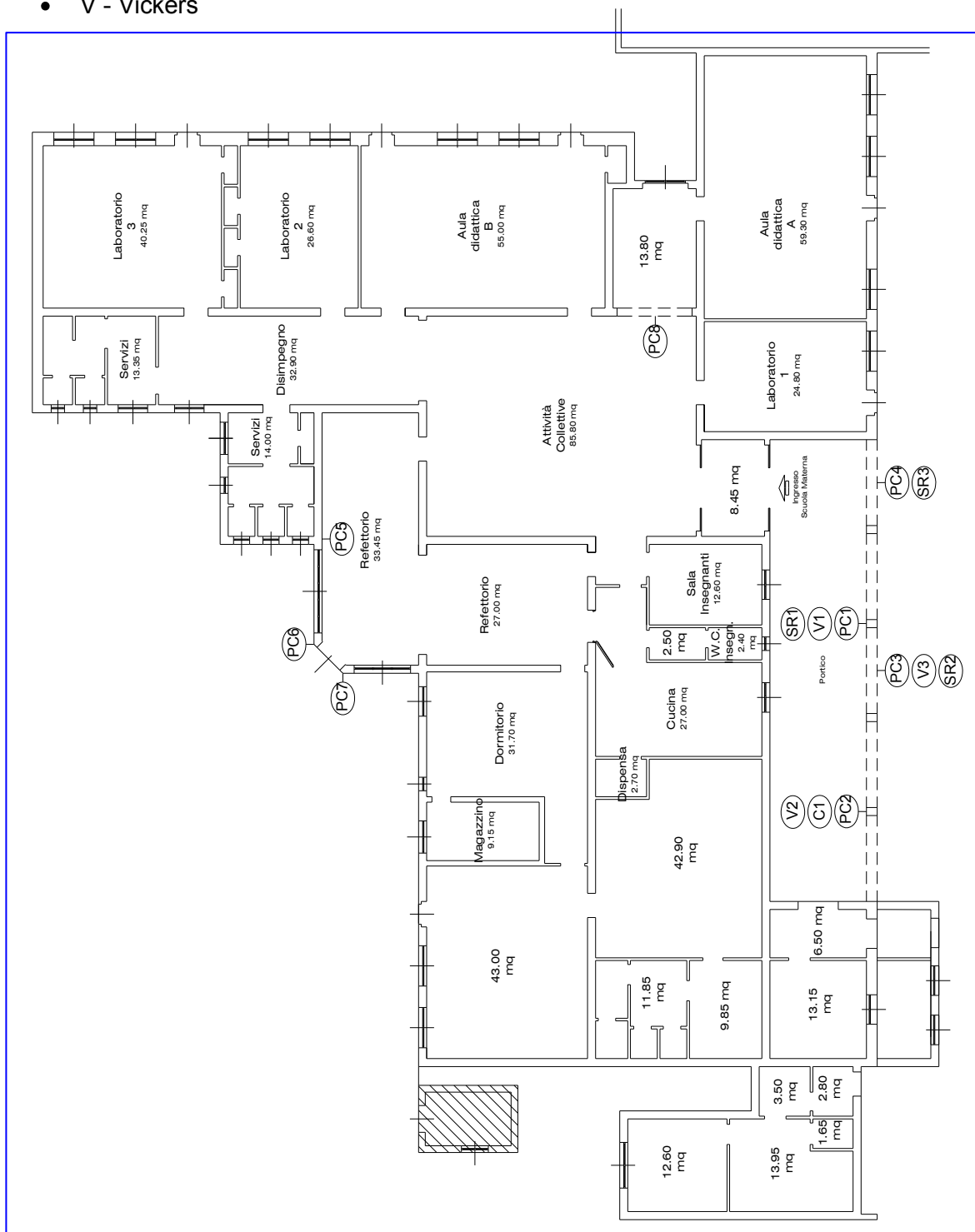
RIFERIMENTI

Norma UNI EN ISO 18265

3. DESCRIZIONE DELLE PROVE

Di seguito è riportato un riassunto delle indagini eseguite e le loro localizzazioni.

- PC - Pacometro
- C - Carotaggi e carbonatazione
- SR - Sonreb
- V - Vickers



Localizzazione delle prove eseguite nel fabbricato

- **Pacometro**

Sono state eseguite n. 8 indagini pacometriche per la ricerca dei ferri d'armatura su pilastri e travi come evidenziato nella pianta riassuntiva delle indagini.

PC1: indagine effettuata su pilastro esterno portico (28x45 cm) al piano terra.

Lato da 28 cm: presenza barre longitudinali 2Ø12 di tipologia ferro liscio negli spigoli, distanti 20 cm circa tra loro, con copriferro tra 4,5 e 6,0 cm e staffe Ø6 di tipologia ferro liscio con passo 20 cm non regolare e copriferro tra 3,5 e 5,0 cm.

Lato da 45 cm: presenza barre longitudinali 2Ø12 di tipologia ferro liscio negli spigoli, distanti 33 cm circa tra loro, con copriferro tra 3,5 e 5,0 cm e staffe Ø6 di tipologia ferro liscio con passo 20 cm non regolare e copriferro tra 2,5 e 4,0 cm.

Non vi è presenza di infittimento staffe in zona critica.



PC2: indagine effettuata su pilastro esterno portico (29x45 cm) al piano terra.

Lato da 29 cm: presenza barre longitudinali 2Ø14 di tipologia ferro liscio negli spigoli, distanti 18 cm circa tra loro, con copriferro tra 5,5 e 6,0 cm e staffe Ø8 di tipologia ferro liscio con passo 20 cm non regolare e copriferro tra 5,0 e 5,5 cm.

Lato da 45 cm: presenza barre longitudinali 2Ø14 di tipologia ferro liscio negli spigoli, distanti 32 cm circa tra loro, con copriferro tra 2,5 e 5,5 cm e staffe Ø8 di tipologia ferro liscio con passo 20 cm non regolare e copriferro tra 3,5 e 4,5 cm.

Non vi è presenza di infittimento staffe in zona critica.



PC3: indagine effettuata su trave esterna portico (44x45 cm) al piano terra.

Presenza barre longitudinali 3Ø14 di tipologia ferro liscio in zona tesa, distanti 15 cm circa tra loro, con copriferro tra 3,0 e 4,0 cm e barre longitudinali in zona compressa distanti 30 cm circa dalle barre in zona tesa; staffe Ø8 di tipologia ferro liscio, con passo 20 cm non regolare e copriferro tra 2,5 e 3,0 cm.

Non vi è presenza di infittimento staffe in zona critica.



PC4: indagine effettuata su trave esterna portico (44x45 cm) al piano terra.

Presenza barre longitudinali 3Ø14 di tipologia ferro liscio in zona tesa, distanti 15 cm circa tra loro, con copriferro tra 4,5 e 5,5 cm e barre longitudinali in zona compressa distanti 30 cm circa dalle barre in zona tesa; staffe Ø8 di tipologia ferro liscio, con passo 25 cm non regolare e copriferro tra 3,5 e 4,5 cm.

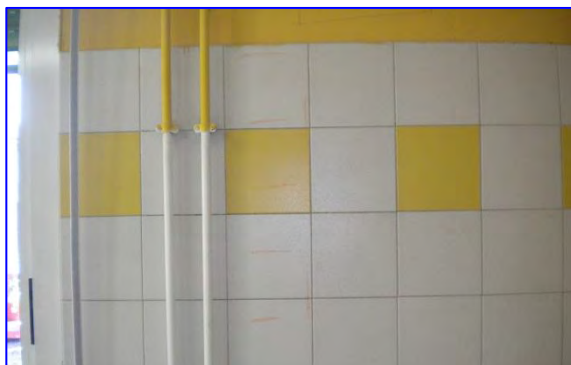
Non vi è presenza di infittimento staffe in zona critica.



PC5: indagine effettuata su pilastro interno refettorio al piano terra.

Presenza barre longitudinali 2Ø14 negli spigoli, distanti 25 cm circa tra loro, con copriferro tra 3,5 e 5,5 cm e staffe Ø8 con passo 15 cm non regolare e copriferro tra 3,0 e 4,0 cm.

Non vi è presenza di infittimento staffe in zona critica.



PC6: indagine effettuata su pilastro esterno refettorio al piano terra.

Presenza barre longitudinali $2\varnothing 14$ negli spigoli, distanti 25 cm circa tra loro, con copriferro tra 3,5 e 4,0 cm e staffe $\varnothing 8$ con passo 15 cm non regolare e copriferro tra 2,5 e 3,0 cm. Non vi è presenza di infittimento staffe in zona critica.



PC7: indagine effettuata su pilastro esterno refettorio al piano terra.

Presenza barre longitudinali $2\varnothing 14$ negli spigoli, distanti 25 cm circa tra loro, con copriferro tra 3,0 e 4,0 cm e staffe $\varnothing 8$ con passo 15 cm non regolare e copriferro tra 2,5 e 3,0 cm. Non vi è presenza di infittimento staffe in zona critica.



PC8: indagine effettuata su trave interna attività collettive (base 28 cm) al piano terra.

Presenza barre longitudinali $3\varnothing 12$ di tipologia ferro liscio in zona tesa, distanti 8 cm circa tra loro, con copriferro di 1,5 cm e staffe $\varnothing 6$ di tipologia ferro liscio, con passo 30 cm non regolare e copriferro di 1,0 cm.

Non vi è presenza di infittimento staffe in zona critica.



- **Carotaggi e carbonatazione**


È stato eseguito un prelievo di provini cilindrici Ø100 sui manufatti della struttura, con l'obiettivo di avviare i campioni al laboratorio per prove di compressione.

Prima dell'esecuzione dei prelievi è stata controllata la disposizione delle armature tramite pacometro.

Prima dell'esecuzione delle prove di compressione, avvenute nel rispetto della norma UNI 12390-3, si è proceduto a tagliare e rettificare il provino mediante rettifica meccanica. Il rapporto tra diametro e altezza mantenuto al momento dell'esecuzione della prova è stato di 1 a 1. Il certificato del laboratorio viene fornito in allegato alla seguente relazione.

È stata eseguita una prova di carbonatazione sui provini cilindrici prelevati dai manufatti della struttura.

Nella tabella successiva viene riportata la descrizione dettagliata dei campioni cilindrici estratti.

| Carota | Elemento | Lunghezza cm | Esposizione Note | Immagini |
|--------|---|--------------|---|---|
| C1 | Pilastro esterno portico Piano terra | 21,5 | Prelievo effettuato orizzontalmente Carbonatazione min 65 mm max 90 mm |  |

- **SonReb**

Sono state effettuate n. 3 indagini SonReb per verificare la qualità del calcestruzzo nei manufatti della struttura al piano terra e primo che hanno riportato i seguenti risultati:

| SONREB | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-----------------|---------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------|
| Corpo | Piano | Punto | Indice rimbalzo | Velocità ultrasuoni | Di Leo - Pascale Rc [Mpa] | Giacchetti - Lacquaniti Rc [Mpa] | Del Monte Rc[Mpa] | Media |
| Pilastro esterno portico | Terra | SR1 | 38,0 | 2968 | 17,5 | 13,4 | 19,6 | 16,85 |
| Trave esterna portico | Terra | SR2 | 26,0 | 3876 | 22,6 | 15,7 | 20,1 | 19,46 |
| Trave esterna portico | Terra | SR3 | 28,0 | 3857 | 24,1 | 17,2 | 21,7 | 21,00 |

- **Vickers**

Sono state eseguite n. 3 indagini Vickers con microdurometro sui ferri d'armatura degli elementi strutturali, come di seguito riportato.

V1: indagine effettuata su barra longitudinale liscia Ø12 su pilastro esterno portico al piano terra;

V2: indagine effettuata su barra longitudinale liscia Ø14 su pilastro esterno portico al piano terra;

V3: indagine effettuata su barra longitudinale liscia Ø14 su trave esterna portico al piano terra.

| V1 | | | |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Battuta | Durezza Vickers [HV] | Durezza Brinell [HB] | f _t [MPa] |
| 1 | 117,0 | 111,15 | 394,6 |
| 2 | 140,0 | 133,00 | 472,2 |
| 3 | 122,0 | 115,90 | 411,4 |
| 4 | 128,0 | 121,60 | 431,7 |
| 5 | 184,0 | 174,80 | 620,5 |
| 6 | 181,0 | 171,95 | 610,4 |
| 7 | 156,0 | 148,20 | 526,1 |
| 8 | 122,0 | 115,90 | 411,4 |
| 9 | 119,0 | 113,05 | 401,3 |
| 10 | 132,0 | 125,40 | 445,2 |
| 11 | 124,0 | 117,80 | 418,2 |
| 12 | 136,0 | 129,20 | 458,7 |
| 13 | 142,0 | 134,90 | 478,9 |
| 14 | 127,0 | 120,65 | 428,3 |
| 15 | 165,0 | 156,75 | 556,5 |
| Media | 139,7 | 132,7 | 471,0 |

| V2 | | | |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Battuta | Durezza Vickers [HV] | Durezza Brinell [HB] | f _t [MPa] |
| 1 | 126,0 | 119,70 | 424,9 |
| 2 | 117,0 | 111,15 | 394,6 |
| 3 | 179,0 | 170,05 | 603,7 |
| 4 | 153,0 | 145,35 | 516,0 |
| 5 | 138,0 | 131,10 | 465,4 |
| 6 | 132,0 | 125,40 | 445,2 |
| 7 | 124,0 | 117,80 | 418,2 |
| 8 | 119,0 | 113,05 | 401,3 |
| 9 | 145,0 | 137,75 | 489,0 |
| 10 | 157,0 | 149,15 | 529,5 |
| 11 | 121,0 | 114,95 | 408,1 |
| 12 | 142,0 | 134,90 | 478,9 |
| 13 | 136,0 | 129,20 | 458,7 |
| 14 | 188,0 | 178,60 | 596,2 |
| 15 | 161,0 | 152,95 | 543,0 |
| Media | 142,5 | 135,4 | 478,2 |

| V3 | | | |
|--------------|----------------------|----------------------|--------------|
| Battuta | Durezza Vickers [HV] | Durezza Brinell [HB] | f_t [MPa] |
| 1 | 213,0 | 202,35 | 675,4 |
| 2 | 237,0 | 225,15 | 751,6 |
| 3 | 222,0 | 210,90 | 704,0 |
| 4 | 213,0 | 202,35 | 675,4 |
| 5 | 231,0 | 219,45 | 732,5 |
| 6 | 240,0 | 228,00 | 761,1 |
| 7 | 213,0 | 202,35 | 675,4 |
| 8 | 230,0 | 218,50 | 729,4 |
| 9 | 209,0 | 198,55 | 662,8 |
| 10 | 233,0 | 221,35 | 738,9 |
| 11 | 211,0 | 200,45 | 669,1 |
| 12 | 197,0 | 187,15 | 624,7 |
| 13 | 202,0 | 191,90 | 640,6 |
| 14 | 209,0 | 198,55 | 662,8 |
| 15 | 205,0 | 194,75 | 650,1 |
| Media | 217,7 | 206,8 | 690,2 |

| Caratteristica | Fe B 22 k | Fe B 32 k | Fe B 38 k | Fe B 44 k |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Tensione di snervamento a trazione f_y [N/mm ²] | > 215 | > 315 | > 375 | > 430 |
| Tensione di rottura a trazione f_t [N/mm ²] | > 335 | > 490 | > 450 | > 540 |



Indagine Vickers effettuata su pilastro

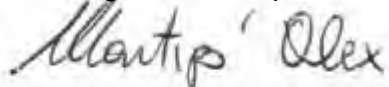
In allegato viene fornito il certificato di laboratorio per la prova di compressione su provini cilindrici, Lab. MI certificato n. 2764 del 15/03/2017.

La società si assume la responsabilità per la precisione delle misure effettuate.
L'elaborazione dei dati invece rappresenta solamente un sussidio da verificare ed approvare dal Tecnico Incaricato.

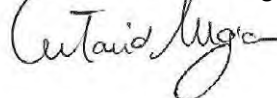
Piacenza, 20 marzo 2017

4 EMME Service S.p.A.

Il Responsabile della Prova
Ing. Alex Montipò



Relazione revisionata da
Geom. Antonio Mangia



PER INFORMAZIONI E DETTAGLI TECNICI,

www.4emme.it

3. ALLEGATO 2 – INDAGINI ANNO 2020

Comune di Castelverde

PROVINCIA DI CREMONA

Indagini con martinetto piatto doppio e
di determinazione dello sfondellamento presso
la scuola dell'infanzia "San Martino in Beliseto"

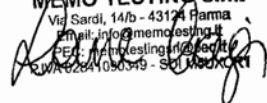
RELAZIONE TECNICA CERTIFICATA

INDICE

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA | 4 |
| 2 | NORMATIVA..... | 5 |
| 3 | PERSONALE..... | 6 |
| 4 | METODOLOGIE DI PROVA..... | 7 |
| 4.1 | INDAGINE TERMOGRAFICA | 7 |
| 4.2 | INDAGINE DI DETERMINAZIONE DELLO SFONDELLAMENTO E DEL DISTACCO D'INTONACO | 9 |
| 4.3 | INDAGINE CON MARTINETTO PIATTO..... | 11 |
| 4.4 | CARATTERIZZAZIONE MALTA DI ALLETTAMENTO | 14 |
| 5 | UBICAZIONE DELLE INDAGINI | 16 |
| 6 | RESTITUZIONE DELLE INDAGINI..... | 17 |
| 6.1 | INDAGINE DI DETERMINAZIONE DELLO SFONDELLAMENTO E DEL DISTACCO D'INTONACO | 17 |
| 6.1.1 | UBICAZIONE DELLE INDAGINI..... | 17 |
| 6.1.2 | CONCLUSIONI INDAGINE DI SFONDELLAMENTO | 45 |
| 6.2 | INDAGINE CON MARTINETTO PIATTO DOPPIO | 48 |
| 6.2.1 | MPT1 | 49 |
| 6.2.2 | CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL PARAMENTO INDAGATO..... | 53 |
| 6.2.3 | MPT2 | 56 |
| 6.2.4 | CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL PARAMENTO INDAGATO..... | 60 |
| 6.2.5 | MPT3 | 63 |
| 6.2.6 | CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL PARAMENTO INDAGATO..... | 67 |
| 6.3 | CARRATTERIZZAZIONE MALTE DI ALLETTAMENTO | 70 |
| 6.3.1 | MALTA M1 | 70 |
| 6.3.2 | MALTA M2..... | 72 |
| 6.3.3 | MALTA M3..... | 74 |

ALLEGATO A – TESSERINI CERTIFICAZIONI CND

MEMO TESTING s.r.l.
Via Sardi, 14/b - 43124 Parma
Email: info@memotesting.it
PEC: memotesting@pec.it
P.IVA 02841090349 - SRI 1400000151



1 PREMESSA

Il presente rapporto di prova è relativo ad una campagna di indagini di determinazione dello sfondellamento e del distacco d'intonaco effettuate a carico dei solai della scuola dell'infanzia "San Martino in Beliseto", sita in via A. Ponchielli n.8, San Martino in Beliseto, CR, in data 04-22-28/09/2020.

In particolare, le indagini eseguite sono state:

- Indagine visiva estesa;
- Indagine termografica estesa;
- N.1 indagine di determinazione dello sfondellamento dei solai;
- N.3 indagini con martinetti piatti doppi;
- N.3 prelievi ed analisi di caratterizzazione malta d'allettamento.

A seguire si riporta la geolocalizzazione della struttura oggetto d'indagine.



Figura 1-1: Localizzazione del fabbricato oggetto d'indagine

2 NORMATIVA

- **UNI EN ISO 9712:2012** – Prove non distruttive - Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive
- **D.Lgs. 81/08 e s.m.i.** – Testo unico sulla sicurezza sul lavoro
- **NTC2018** – Nuove norme tecniche per le costruzioni
- **UNI Normal 11182:2006** – abaco dei degradi
- **UNI EN 13187:2000** Prestazione termica degli edifici - Rilevazione qualitativa delle irregolarità termiche negli involucri edilizi - Metodo infrarosso
- **UNI EN 16714-3:2016** Prove non distruttive - Prove termografiche - Parte 3: Termini e definizioni

3 PERSONALE

Il personale che ha eseguito le indagini e supervisionato le squadre di intervento è composto da tecnici esperti abilitati, qualificati e certificati almeno di II livello ai sensi della norma UNI EN ISO 9712 – Regolamento BV

- Dott.ssa Laura Cagni, operatore certificato di II livello ai sensi della UNI EN ISO 9712 - Regolamento IT-IND-REG-02_NDT.CIV Bureau Veritas e RINA nella metodologia "Visivo delle Opere" (VT) con certificato n° 15VE00900PO7, nella metodologia "Termografia – settore Civile-elettrico-industriale-meccanico" (TT) al numero 15VE00927PO3, nella metodologia "Sfondellamento dei solai" (SS) con certificato n. 15/BO/FA/1875C.
- Ing. Lorenzo Ferrari, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Parma sez. A, al numero 2758.A.
- Ing. Nicola Panizzieri, Dottore in Ingegneria Civile ed Ambientale.

4 METODOLOGIE DI PROVA

4.1 INDAGINE TERMOGRAFICA

La termografia è una tecnica diagnostica non distruttiva che sfrutta il principio fisico secondo cui qualunque corpo abbia una temperatura maggiore allo zero assoluto (-273,5 °C) emette energia sotto forma di radiazione infrarossa. L'indagine si basa quindi sulla capacità degli appositi dispositivi di rivelare l'intensità della radiazione nella zona termica dello spettro elettromagnetico, cioè una regione dell'infrarosso, emessa spontaneamente da qualsiasi corpo od oggetto. La strumentazione dedicata risulta necessaria in quanto l'occhio umano è in grado di vedere la radiazione nello spettro elettromagnetico entro il range 0,38 – 0,78 µm, mentre l'area dell'infrarosso va da 0,78 a 14 µm. Le termocamere producono immagini di infrarossi invisibili, o radiazioni di calore, e rappresentano uno strumento di misurazione non a contatto delle temperature. L'indagine termografica può dunque fornire un'immagine termica dalla quale si evidenziano eventuali anomalie, correlabili a difetti di isolamento, umidità, infiltrazioni d'acqua. Le immagini acquisite vengono elaborate con un software dedicato, che le restituisce con una scala convenzionale di colori per ottenere un'indicazione qualitativa immediata della temperatura. Tra la radiazione elettromagnetica e la temperatura esiste una relazione, che è espressa dalla legge di Stephan-Boltzmann:

$$W = \sigma \cdot T^4 \quad (1)$$

dove:

- W = intensità della radiazione
- σ = Costante di Stephan-Boltzmann = $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^4)$
- T = Temperatura misurata in gradi Kelvin

Con l'aiuto di questa formula, la termocamera non solo rileva la radiazione emessa da una superficie o da un corpo, ma è in grado di calcolare la temperatura della stessa. La termocamera ha dunque la capacità di trasformare un'immagine ad infrarossi in un'immagine radiometrica, su cui è possibile leggere i valori della temperatura: ogni pixel nell'immagine radiometrica è una misurazione di temperatura.

DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE

Per l'esecuzione delle prove è stata utilizzata la seguente strumentazione:

TERMOCAMERA

- Marca FLIR MODELLO E95
- Matricola n. 78503532
- Lunghezza d'onda variabile: campo spettrale di operatività da 7,5 a 13 μm (LW)
- Sensibilità termica $< 0,03\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($86\text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Sensore: 464×348 (161.472 pixel)



TERMOIGROMETRO DIGITALE

- Marca LAFAYETTE
- Modello DMB - 5
- Matricola 33096017
- Taratura n. n/d
- Sensibilità $\pm 1^{\circ}\text{C}$ - $\pm 5\text{ Ur}\%$



4.2 INDAGINE DI DETERMINAZIONE DELLO SFONDELLAMENTO E DEL DISTACCO D'INTONACO

Lo sfondellamento (o scartellamento) dei solai indica il distacco delle cartelle di intradosso (fondelli) delle pignatte utilizzate nei solai in latero-cemento, con la conseguente caduta di laterizio ed intonaco. Gli edifici più colpiti dal fenomeno dello sfondellamento sono quelli costruiti tra gli anni '40 e '70.

Le cause sono molteplici, principalmente legate a errori di progettazione o di esecuzione, ma anche alla mancanza di un adeguato programma di manutenzione.

Alcune tra le più frequenti sono:

a) Errato disegno delle pignatte

Lo sfalsamento in orizzontale dei setti interni delle pignatte può provocare la rottura dei setti verticali dei blocchi. Tale rottura è dovuta alla concentrazione di sforzi nei nodi che non sono in grado di trasmettere da un lato all'altro, lungo i setti orizzontali, gli sforzi di compressione.

Ne deriva un'eccessiva sollecitazione a trazione per flessione nei setti verticali.

b) Difetti di progettazione strutturale

Alcune scelte progettuali possono influenzare il comportamento della struttura, per questo motivo è bene evitare:

- luci di solaio eccessivamente diverse tra loro tali da creare tratti di solaio interamente compressi;
- luci eccessive nelle travi in spessore, in modo da evitare tensioni eccessivamente elevate sotto i carichi permanenti che accentuano le deformazioni differite;
- luci delle travi dello stesso ordine di grandezza delle luci dei solai, perché questo determina effetti piastra di cui difficilmente si tiene conto.

c) Cattivo riempimento dei travetti che si verifica principalmente per due cause:

- barre d'acciaio poggiate sul fondo del travetto a contatto del laterizio e non smosse e sollevate durante il getto, per cui il ricoprimento ed avvolgimento dell'acciaio da parte del getto di calcestruzzo non avviene;
- granulometria del calcestruzzo eccessivamente elevata (fino ad oltre 40 mm di diametro max degli inerti) rispetto alle dimensioni del travetto e mancata vibratura del getto.

d) Sfondellamento locale dovuto agli impianti appesi

e) Trascurata manutenzione e infiltrazioni d'acqua

f) Fenomeni non sufficientemente previsti in sede di progettazione o costruzione quali importanti dilatazioni termiche, dilatazioni igrometriche impediti, ritiro differenziale dei componenti del solaio, altri fatti accidentali e localizzati.

Il fenomeno del distacco d'intonaco, invece, avviene quando l'intonaco smette di essere un corpo solidale con il solaio, formando una piccola camera d'aria e distaccandosi dal sistema.

Le cause sono molteplici, principalmente legate a errori di preparazione della calce o di esecuzione, ma anche alla mancanza di un adeguato programma di manutenzione.

Alcune tra le più frequenti sono:

a) fine del ciclo vitale dell'intonaco.

b) eccessiva quantità di cemento nell'intonaco. Contrariamente a quanto si crede, infatti, l'intonaco deve essere molto elastico, dal momento che deve essere in grado di sopportare sbalzi termici e deve essere sufficientemente traspirante.

L'umidità relativa presente negli ambienti, si insinua nel solaio, restando all'interno di esso a causa della antitraspirabilità ed impermeabilità dovuta all'eccesso di cemento. In questi casi potranno verificarsi patologie che porteranno ad un veloce degrado dell'intonaco; questo infatti, dopo la stagionatura tende a ritirarsi creando cavillature, chiamate in gergo ragnatela o carta geografica. L'eccessiva quantità di cemento presente, inoltre, aumenta notevolmente il peso complessivo dell'intonaco.

c) Cattiva preparazione del supporto. La corretta preparazione del supporto è una premessa indispensabile, perché il comportamento dell'intonaco è collegato alla qualità della parete sulla quale viene applicato. Un difetto di preparazione di questa può portare ad una perdita di aderenza e nei casi più gravi al distacco di intere superfici: è il caso del supporto non bagnato preliminarmente (soprattutto in condizioni di tempo caldo e secco) che assorbe brutalmente l'acqua di impasto dell'intonaco e provoca l'essiccamento di quest'ultimo sulla parte a contatto. In alcuni casi l'essiccamento avviene in tutto lo spessore rendendo l'intonaco friabile ed inconsistente. In alcune strutture datate, inoltre, ci possono essere residui di gesso, pittura, polvere che possono non permettere il giusto aggancio meccanico dell'intonaco

DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE

Per l'esecuzione delle prove è stata utilizzata la seguente strumentazione:

ACQUISITORE ACUSTICO

- Marca MAE
- Modello TSS1
- Matricola M045501
- Canali di acquisizione 1
- Risoluzione interna di misura: 24 bit, tecnologia delta-sigma



4.3 INDAGINE CON MARTINETTO PIATTO

MARTINETTO DOPPIO: VALUTAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE

La tecnica di prova con doppio martinetto è basata sull'uso contemporaneo di due martinetti piatti, inseriti in tagli paralleli ed allineati verticalmente, collegati ad una pompa idraulica azionata manualmente. La muratura sovrastante e quella sottostante fungono da contrasto alla reazione esercitata dai martinetti piatti. Mediante l'incremento graduale della pressione esercitata dai martinetti piatti e la contemporanea misurazione della deformazione della muratura compresa tra gli stessi, si ottengono informazioni in merito alle proprietà elastiche del materiale.

Individuato il concio di muratura, si posizionano quattro coppie di basi di misura verticali ed una coppia di basi di misura orizzontale, come riportato nella figura soprastante, al fine di misurare, durante l'esecuzione della prova, la variazione di distanza rispetto a quella iniziale.

I tagli, eseguiti con troncatrice idraulica, dovranno essere distanti tra loro non più di 1,5 volte la lunghezza del martinetto piatto utilizzato. Una volta eseguito il taglio superiore e inferiore si calcola l'area di taglio inserendo una barra graduata.

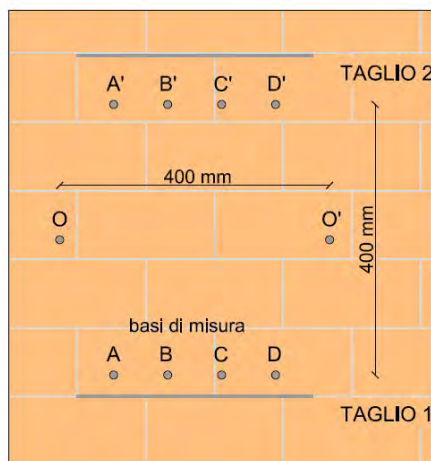


Figura 4-1 – Caratteristiche martinetto piatto

La prova viene effettuata incrementando gradualmente il carico, con step di carico decisi in funzione del tipo di muratura. Si controllerà, con l'utilizzo del deformometro millesimale, le corrispondenti deformazioni del concio murario. Le coppie di valori (p , ϵ), rilevate ad ogni incremento di carico, vengono tabellate e diagrammate al fine di stimare la pressione di resistenza ultima σ_r e il modulo di deformabilità E .

La pressione nella muratura tra i due martinetti, ad ogni incremento di carico sarà dato da:

$$f_m = K_{m1} K_{a1} p$$

in cui:

K_{m1} = coefficiente di taratura medio dei due martinetti

K_{a1} = rapporto tra area media dei martinetti ed area media dei tagli

p = pressione nei martinetti (MPa)

Il modulo di elasticità tangente, E_t , ad ogni incremento di carico sarà dato dalla relazione

$$E_t = df_m / de_m$$

in cui:

df_m = incremento di sforzo (MPa)

de_m = corrispondente incremento di deformazione

Il modulo di elasticità secante E_s ad ogni punto i è dato da:

$$E_{si} = f_{mi} / \epsilon_{mi}$$

In cui:

f_{mi} = sforzo cumulativo al punto i (MPa)

ϵ_{mi} = deformazione cumulativa al punto i

NB: per le prove sono stati utilizzati martinetti piatti semicircolari di forma concordata con la committenza e conforme a quanto previsto dalla normativa, azionati idraulicamente.

I martinetti piatti sono stati tarati in laboratorio al fine di determinare il fattore di conversione K_m , che mette in relazione la pressione del fluido all'interno del martinetto allo sforzo applicato.

DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE

Di seguito si riportano le specifiche della strumentazione utilizzata.

MOTOTRONCATRICE HUSQVARNA K970 RING

- Alimentazione a miscela
- Profondità max di taglio 270 mm
- Diametro del disco 350 mm
- Potenza resa 4,8 KW



POMPA EUROPRESS

- Modello EUROPRESS PN262
- Pressione 1^a stadio: 70 bar
- Pressione 2^a stadio: 700 bar
- Volume olio serbatoio: 2,2 l
- Volume olio utilizzabile: 2,0 l



- Adatta a cilindri a doppio effetto

DEFORMOMETRO DN200-400 DIGITALE MITUTOYO

- Modello S112XB
- Serial No. 17181455
- Campo di misura 12,7 mm
- Risoluzione 0,001 mm
- Base di misura variabile 200; 300; 400 mm.
- Pompa Manuale
- Manometro - Range standard 0-16 bar
- Manometro Range standard 0 - 60 bar
- Precisione manometri Classe 1



CAPOSALDI/BASI PER MISURAZIONE

- Acciaio invar
- Incollaggio su testa tassello
- Colla attack flex gel



MARTINETTI PIATTI

- Superficie 743 mm²
- Spessore 4 mm
- Diametro semicircolo 35 cm
- Profondità 26 cm
- K_m 0.86



4.4 CARATTERIZZAZIONE MALTA DI ALLETTAMENTO

Questa tipologia d'indagine viene effettuata su frammenti costituenti le malte di allestimento prelevati direttamente in sito e successivamente preparati in laboratorio per studi di vario genere.

Nel dettaglio si effettuano uno studio mediante sezione sottile MOLP e un'analisi Difrattometrica XRD.

I risultati dello studio in sezione sottile (SS01* e XRD01**) delle malte sono strutturati in schede, articolate secondo gli specifici ambiti d'osservazione: in primis si procede con una valutazione dalla sezione contenente le caratteristiche macroscopiche osservate sul campione integro (colore esterno, spessore, ecc...), seguita dalla caratterizzazione composizionale della miscela. Il valore dello spessore riferito al campione, indica la profondità alla quale si è spinta l'osservazione al microscopio e non lo spessore dello strato di intonaco.

Relativamente alla composizione della sabbia, vengono valutati in modo semiquantitativo i vertici dei diagrammi di Folk "QFR" (quarzo, feldspati, litici) e riportati in una tabella, utilizzando la seguente dicitura:

- ++++ fase prevalente (60-100%)
- +++ fase rilevante (30-60%)
- ++ fase subordinata (10-30%)
- + fase molto subordinata (<10%)

*SS01= Allestimento e studio al microscopio ottico in luce polarizzata trasmessa di sezione sottile trasversale per la caratterizzazione di materiali lapidei artificiali (malte, intonaci, mattoni etc.) e relativa documentazione fotografica

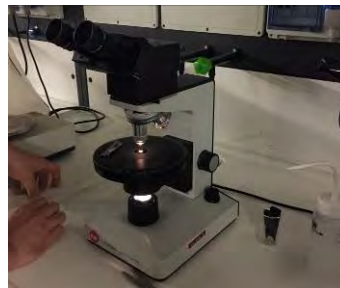
** XRD01= diffrazione a raggi X (X-ray diffraction, XRD con anodo di rame)

DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE

Di seguito si riportano le specifiche della strumentazione utilizzata.

MICROSCOPIO OTTICO

- Modello Laborlux 11 Pol
- Nicols Paralleli e Incrociati
- Luce Trasmessa



DIFRATTOMETRIA XRD

- Geometry: Theta/Theta
- Max. useable angular range: -3 to 160° 2θ
- Accuracy: $\pm 0.02^\circ$
- Achievable peak width: $< 0.05^\circ$
- Alignment: not needed, factory aligned
- X-ray wavelength: Cu, standard ceramic selected tube
- X-ray generation 30 kV/10 mA
- Radiation level: < 1 mSv/h
- Detector: 1-dimensional LYNXEYE
- Software Diffrac.suite



5 UBICAZIONE DELLE INDAGINI

Di seguito viene riportata la key plan delle indagini effettuate sulla struttura in esame.

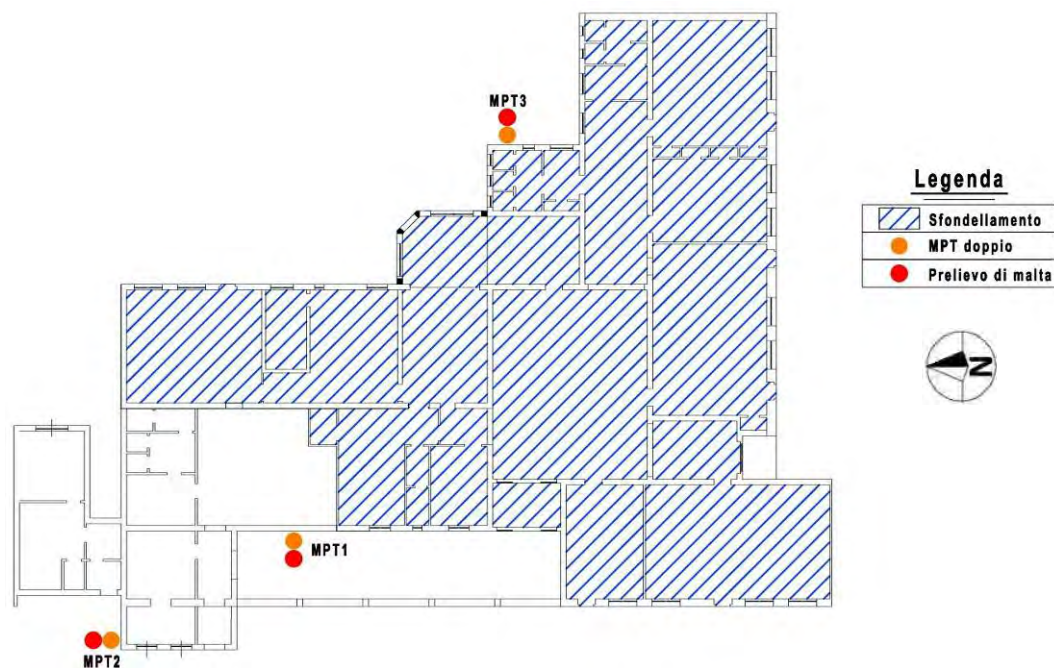


Figura 5-1: Key plan delle indagini.

6.2 INDAGINE CON MARTINETTO PIATTO DOPPIO

Di seguito si riportano le schede di restituzione relativo alle indagini con martinetto piatto doppio eseguite sulle murature della struttura.

6.2.1 MPT1

PROVA CON MARTINETTO PIATTO DOPPIO
SCHEDA MPT 1

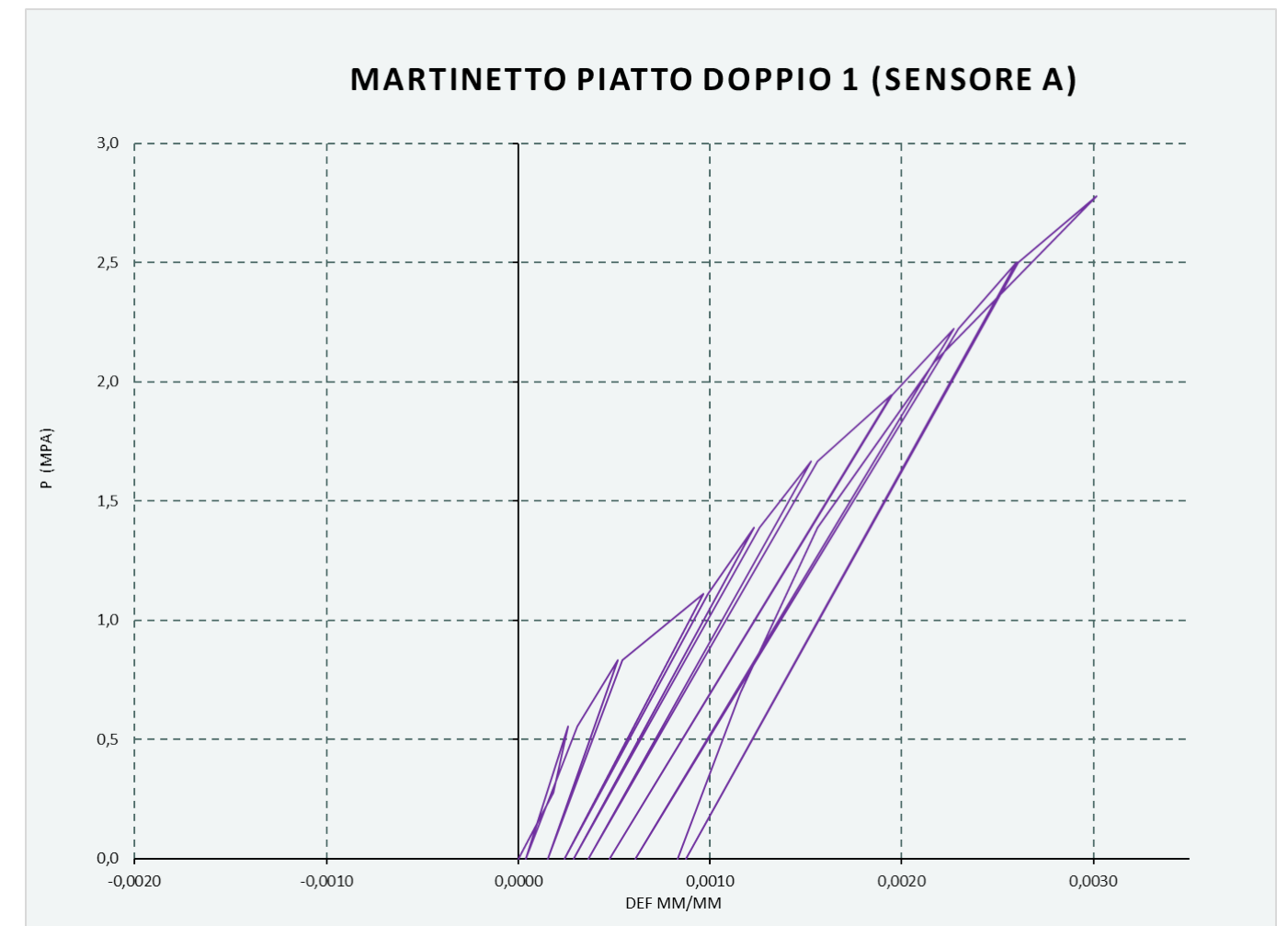
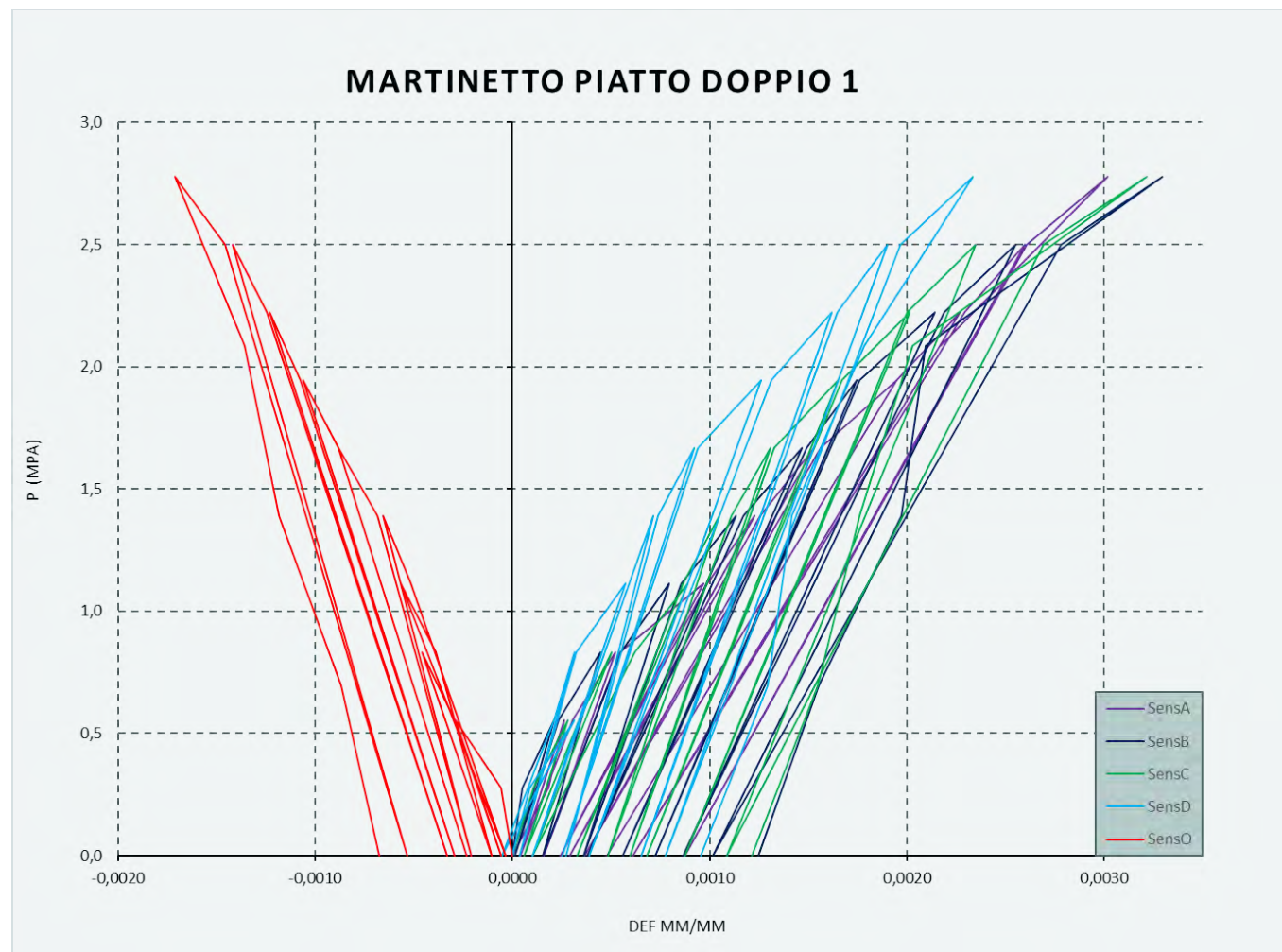
| | |
|-------------|--|
| Luogo | Castelverde |
| Ubicazione | Scuola per l'infanzia S. Martino in B. |
| Sigla Prova | MPT 1 |
| Data prova | 22/09/2020 |
| Materiale | Muratura in mattoni pieni |

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| A_m [cm ²] | 319 |
| A_t [cm ²] | 365 |
| K_m | 0,795 |
| P_c (bar) | $K_m \cdot P \cdot A_m / A_t$ |

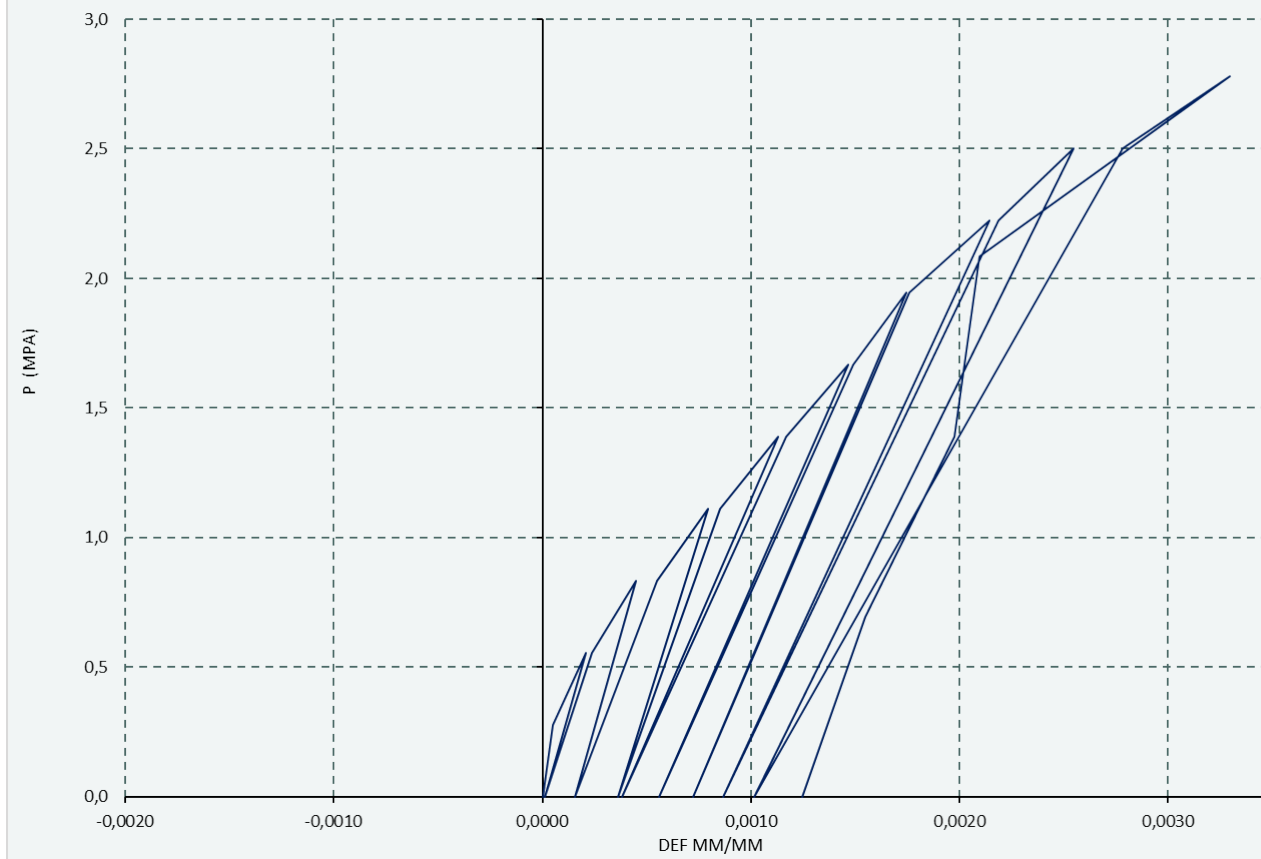
| | |
|--------|-----|
| Lung A | 300 |
| Lung B | 300 |
| Lung C | 300 |
| Lung D | 300 |
| Lung O | 300 |

| Pressione | | LETTURE | | | | | MODULO ELASTICO TANGENTE | | | | | MODULO ELASTICO SECANTE | | | | | DEFORMAZIONE | | | | | Pressione | |
|------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------|----------------|
| P [bar] | P_c [bar] | SensA [mm] | SensB [mm] | SensC [mm] | SensD [mm] | SensO [mm] | SensA [MPa] | SensB [MPa] | SensC [MPa] | SensD [MPa] | SensO [MPa] | SensA [MPa] | SensB [MPa] | SensC [MPa] | SensD [MPa] | SensO [MPa] | SensA [mm/mm] | SensB [mm/mm] | SensC [mm/mm] | SensD [mm/mm] | SensO [mm/mm] | P [bar] | P_c [bar] |
| 0,0 | 0,0 | -6,262 | -4,507 | -5,483 | -5,690 | -8,015 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,0 | 0,0 |
| 4,0 | 2,8 | -6,207 | -4,493 | -5,451 | -5,663 | -8,032 | 1516 | 5621 | 2633 | 3088 | 4905 | 1516 | 5621 | 2633 | 3088 | -4905 | 0,000183 | 0,000049 | 0,000106 | 0,000090 | -0,000057 | 4,0 | 2,8 |
| 8,0 | 5,6 | -6,184 | -4,444 | -5,398 | -5,596 | -8,101 | 3625 | 1719 | 1573 | 1244 | 1203 | 2138 | 2633 | 1970 | 1774 | -1932 | 0,000260 | 0,000211 | 0,000282 | 0,000313 | -0,000288 | 8,0 | 5,6 |
| 0,0 | 0,0 | -6,250 | -4,503 | -5,465 | -5,706 | -8,033 | 2527 | 2810 | 2489 | 1511 | 2440 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000040 | 0,000013 | 0,000059 | -0,000054 | -0,000060 | 0,0 | 0,0 |
| 8,0 | 5,6 | -6,170 | -4,437 | -5,381 | -5,627 | -8,104 | 2084 | 2495 | 1985 | 2102 | 2365 | 1813 | 2354 | 1640 | 2647 | -1884 | 0,000307 | 0,000236 | 0,000339 | 0,000210 | -0,000295 | 8,0 | 5,6 |
| 12,0 | 8,3 | -6,106 | -4,373 | -5,332 | -5,596 | -8,153 | 1303 | 1313 | 1702 | 2690 | 1684 | 1603 | 1862 | 1660 | 2661 | -1813 | 0,000520 | 0,000448 | 0,000502 | 0,000313 | -0,000460 | 12,0 | 8,3 |
| 0,0 | 0,0 | -6,215 | -4,461 | -5,453 | -5,680 | -8,047 | 2295 | 2842 | 2076 | 2996 | 2360 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000157 | 0,000154 | 0,000101 | 0,000035 | -0,000107 | 0,0 | 0,0 |
| 12,0 | 8,3 | -6,098 | -4,343 | -5,296 | -5,592 | -8,131 | 2144 | 2120 | 1598 | 2870 | 2978 | 1528 | 1522 | 1340 | 2561 | -2156 | 0,000546 | 0,000548 | 0,000622 | 0,000326 | -0,000387 | 12,0 | 8,3 |
| 16,0 | 11,1 | -5,972 | -4,269 | -5,216 | -5,518 | -8,186 | 660 | 1127 | 1042 | 1122 | 1530 | 1150 | 1399 | 1251 | 1939 | -1956 | 0,000967 | 0,000794 | 0,000889 | 0,000573 | -0,000568 | 16,0 | 11,1 |
| 0,0 | 0,0 | -6,189 | -4,399 | -5,384 | -5,660 | -8,026 | 1535 | 2565 | 1985 | 2354 | 2091 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000242 | 0,000361 | 0,000329 | 0,000101 | -0,000037 | 0,0 | 0,0 |
| 16,0 | 11,1 | -5,966 | -4,251 | -5,223 | -5,513 | -8,169 | 1490 | 2253 | 2071 | 2274 | 2332 | 1125 | 1301 | 1284 | 1884 | -2166 | 0,000988 | 0,000854 | 0,000866 | 0,000590 | -0,000513 | 16,0 | 11,1 |
| 20,0 | 13,9 | -5,893 | -4,167 | -5,168 | -5,476 | -8,212 | 1150 | 997 | 1516 | 2253 | 1939 | 1130 | 1226 | 1325 | 1948 | -2116 | 0,001230 | 0,001133 | 0,001049 | 0,000713 | -0,000657 | 20,0 | 13,9 |
| 0,0 | 0,0 | -6,176 | -4,393 | -5,337 | -5,609 | -8,077 | 1476 | 1847 | 2467 | 3146 | 3096 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000288 | 0,000381 | 0,000486 | 0,000272 | -0,000208 | 0,0 | 0,0 |
| 20,0 | 13,9 | -5,885 | -4,157 | -5,150 | -5,469 | -8,220 | 1435 | 1763 | 2229 | 2988 | 2915 | 1106 | 1188 | 1253 | 1886 | -2030 | 0,001257 | 0,001169 | 0,001109 | 0,000737 | -0,000684 | 20,0 | 13,9 |
| 24,0 | 16,7 | -5,803 | -4,067 | -5,091 | -5,413 | -8,279 | 1017 | 926 | 1401 | 1489 | 1413 | 1090 | 1135 | 1276 | 1806 | -1893 | 0,001530 | 0,001469 | 0,001307 | 0,000923 | -0,000881 | 24,0 | 16,7 |
| 0,0 | 0,0 | -6,152 | -4,340 | -5,303 | -5,614 | -8,085 | 1435 | 1831 | 2350 | 2489 | 2574 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000368 | 0,000559 | 0,000598 | 0,000253 | -0,000233 | 0,0 | 0,0 |
| 24,0 | 16,7 | -5,793 | -4,060 | -5,085 | -5,409 | -8,280 | 1395 | 1787 | 2286 | 2434 | 2565 | 1067 | 1117 | 1256 | 1777 | -1888 | 0,001563 | 0,001492 | 0,001327 | 0,000938 | -0,000883 | 24,0 | 16,7 |
| 28,0 | 19,5 | -5,678 | -3,984 | -4,987 | -5,312 | -8,334 | 725 | 1102 | 855 | 860 | 1544 | 999 | 1115 | 1177 | 1542 | -1830 | 0,001947 | 0,001744 | 0,001652 | 0,001262 | -0,001063 | 28,0 | 19,5 |
| 0,0 | 0,0 | -6,119 | -4,291 | -5,278 | -5,573 | -8,103 | 1324 | 1903 | 2006 | 2235 | 2523 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000478 | 0,000722 | 0,000682 | 0,000391 | -0,000292 | 0,0 | 0,0 |
| 28,0 | 19,5 | -5,677 | -3,979 | -4,982 | -5,296 | -8,338 | 1321 | 1873 | 1972 | 2110 | 2480 | 998 | 1105 | 1166 | 1481 | -1807 | 0,001950 | 0,001761 | 0,001669 | 0,001313 | -0,001077 | 28,0 | 19,5 |
| 32,0 | 22,2 | -5,581 | -3,865 | -4,878 | -5,204 | -8,384 | 869 | 728 | 802 | 903 | 1813 | 979 | 1038 | 1103 | 1372 | -1808 | 0,002270 | 0,002143 | 0,002016 | 0,001621 | -0,001230 | 32,0 | 22,2 |
| 0,0 | 0,0 | -6,079 | -4,248 | -5,220 | -5,495 | -8,115 | 1340 | 1741 | 1948 | 2292 | 2480 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000611 | 0,000866 | 0,000874 | 0,000651 | -0,000333 | 0,0 | 0,0 |
| 32,0 | 22,2 | -5,574 | -3,851 | -4,882 | -5,196 | -8,388 | 1321 | 1682 | 1971 | 2236 | 2440 | 969 | 1016 | 1110 | 1351 | -1787 | 0,002294 | 0,002188 | 0,002002 | 0,001646 | -0,001244 | 32,0 | 22,2 |
| 36,0 | 25,0 | -5,482 | -3,742 | -4,778 | -5,119 | -8,441 | 906 | 767 | 804 | 1078 | 1573 | 962 | 981 | 1065 | 1314 | -1760 | 0,002601 | 0,002550 | 0,002348 | 0,001903 | -0,001421 | 36,0 | 25,0 |
| 0,0 | 0,0 | -6,000 | -4,202 | -5,156 | -5,457 | -8,175 | 1449 | 1632 | 1985 | 2220 | 2817 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000874 | 0,001018 | 0,001088 | 0,000777 | -0,000533 | 0,0 | 0,0 |
| 36,0 | 25,0 | -5,480 | -3,673 | -4,674 | -5,100 | -8,452 | 1444 | 1418 | 1557 | 2100 | 2706 | 960 | 899 | 928 | 1271 | -1716 | 0,002607 | 0,002782 | 0,002694 | 0,001968 | -0,001458 | 36,0 | 25,0 |
| 40,0 | 27,8 | -5,357 | -3,519 | -4,518 | -4,990 | -8,528 | 678 | 542 | 533 | 760 | 1102 | 921 | 843 | 864 | 1191 | -1625 | 0,003017 | 0,003295 | 0,003216 | 0,002333 | -0,001710 | 40,0 | 27,8 |
| 30,0 | 20,8 | -5,611 | -3,879 | -4,875 | -5,155 | -8,423 | 822 | 579 | 585 | 1263 | 1985 | 960 | 995 | 1028 | 1169 | -1533 | 0,002172 | 0,002094 | 0,002027 | 0,001783 | -0,001360 | 30,0 | 20,8 |
| 20,0 | 13,9 | -5,794 | -3,915 | -4,955 | -5,265 | -8,371 | 1136 | 5790 | 2589 | 1895 | 3970 | 891 | 704 | 790 | 981 | -1173 | 0,001560 | 0,001974 | 0,001759 | 0,001417 | -0,001185 | 20,0 | 13,9 |
| 10,0 | 6,9 | -5,914 | -4,042 | -5,018 | -5,302 | -8,276 | 1737 | 1641 | 3309 | 5634 | 2206 | 599 | 448 | 449 | 537 | -799 | 0,001160 | 0,001551 | 0,001549 | 0,001293 | -0,000870 | 10,0 | 6,9 |
| 0,0 | 0,0 | -6,012 | -4,133 | -5,119 | -5,404 | -8,217 | 2127 | 2291 | 2064 | 2044 | 3533 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000833 | 0,001248 | 0,001212 | 0,000953 | -0,000673 | 0,0 | 0,0 |

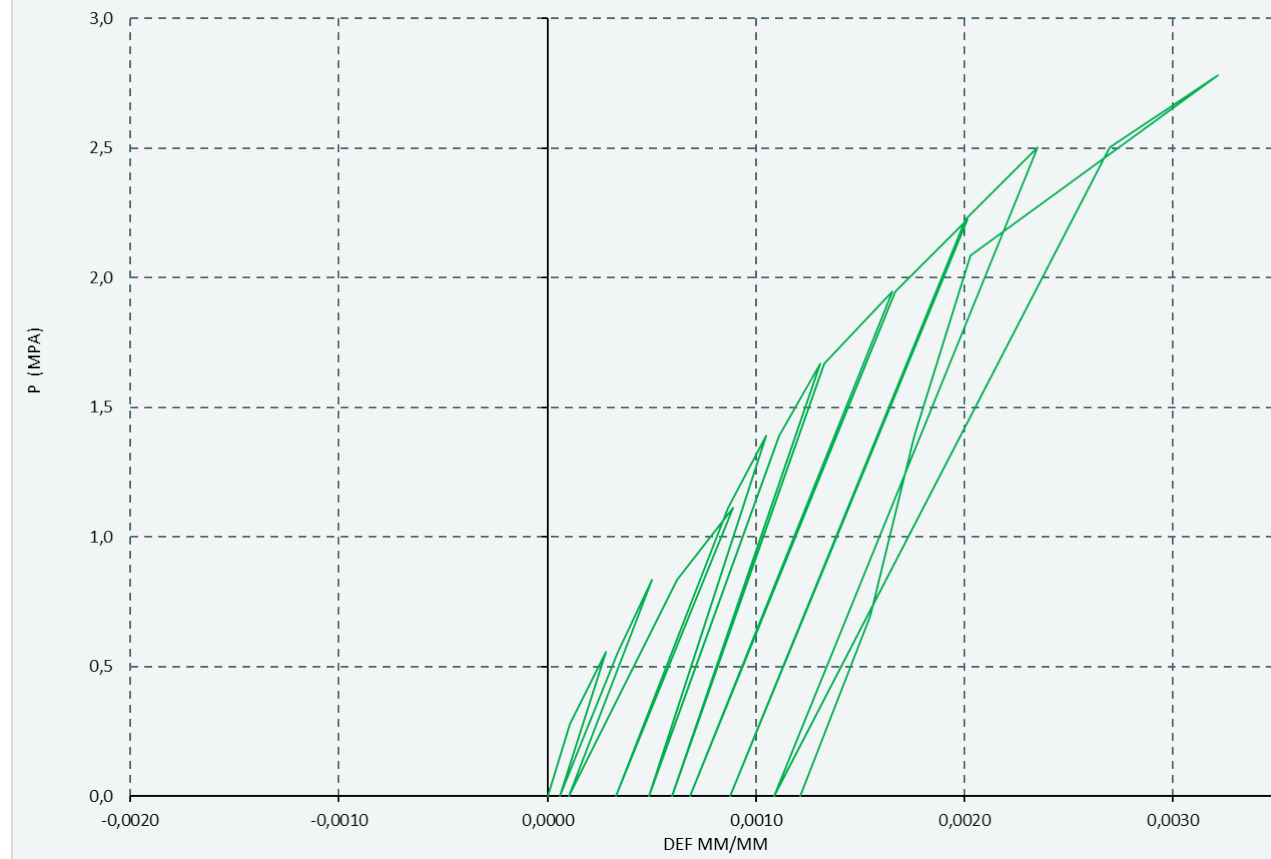




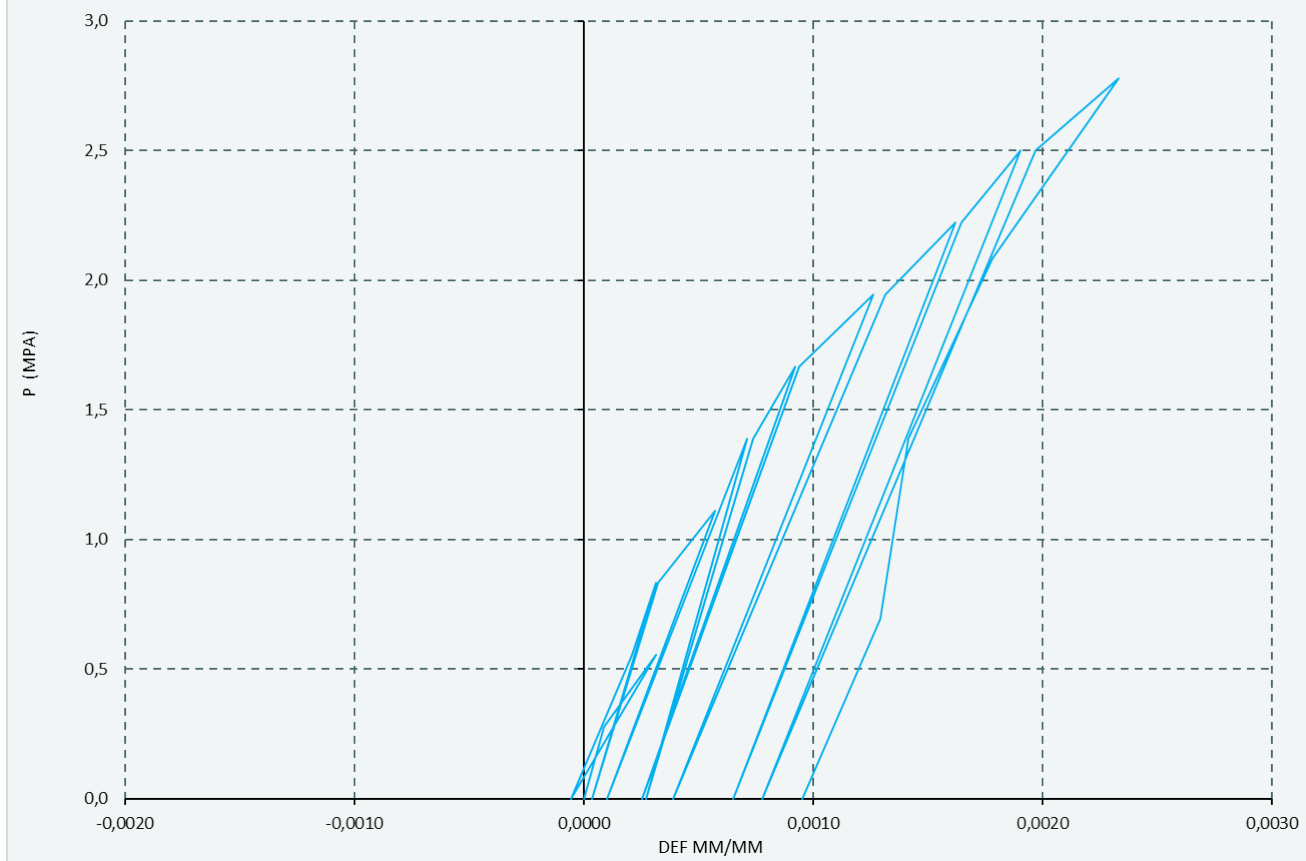
MARTINETTO PIATTO DOPPIO 1 (SENSORE B)



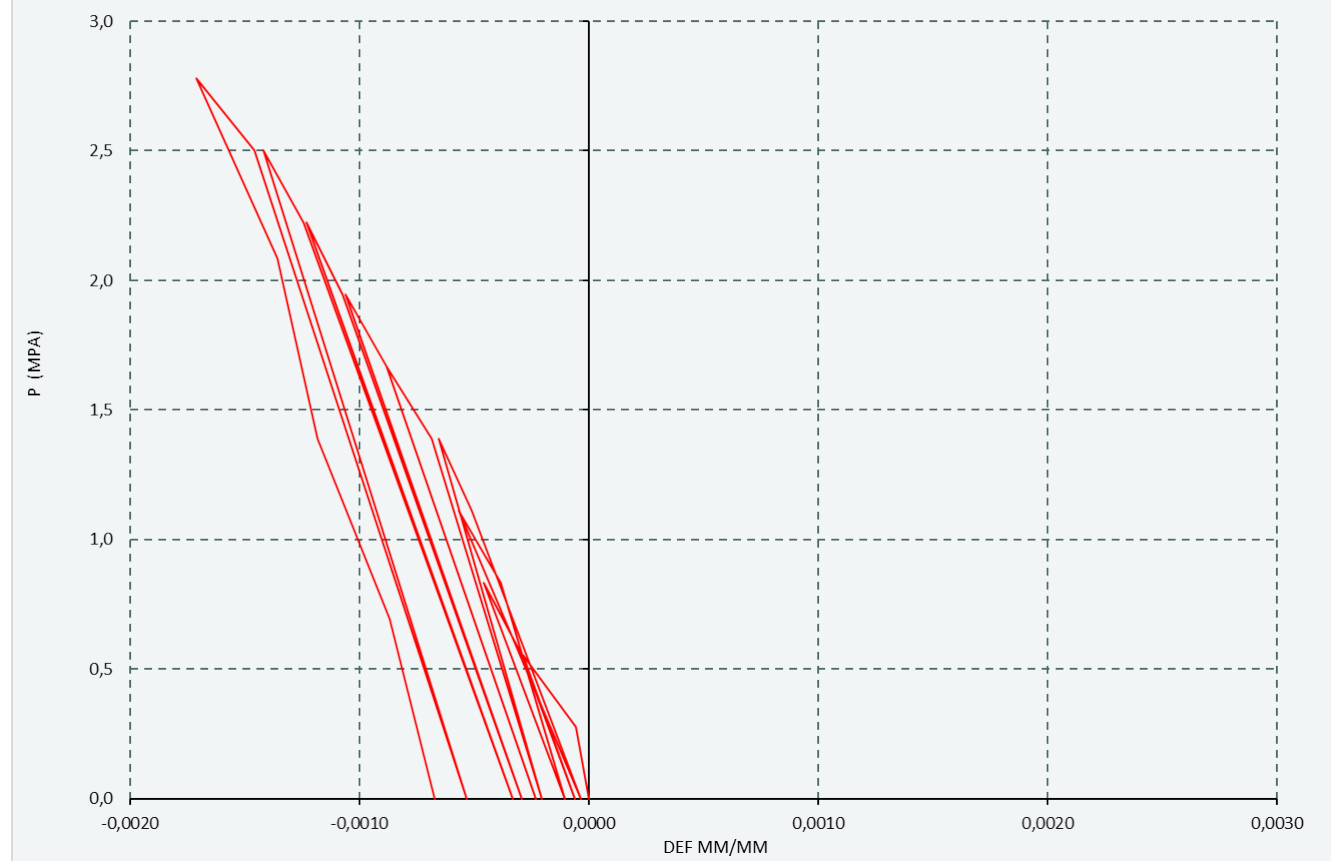
MARTINETTO PIATTO DOPPIO 1 (SENSORE C)

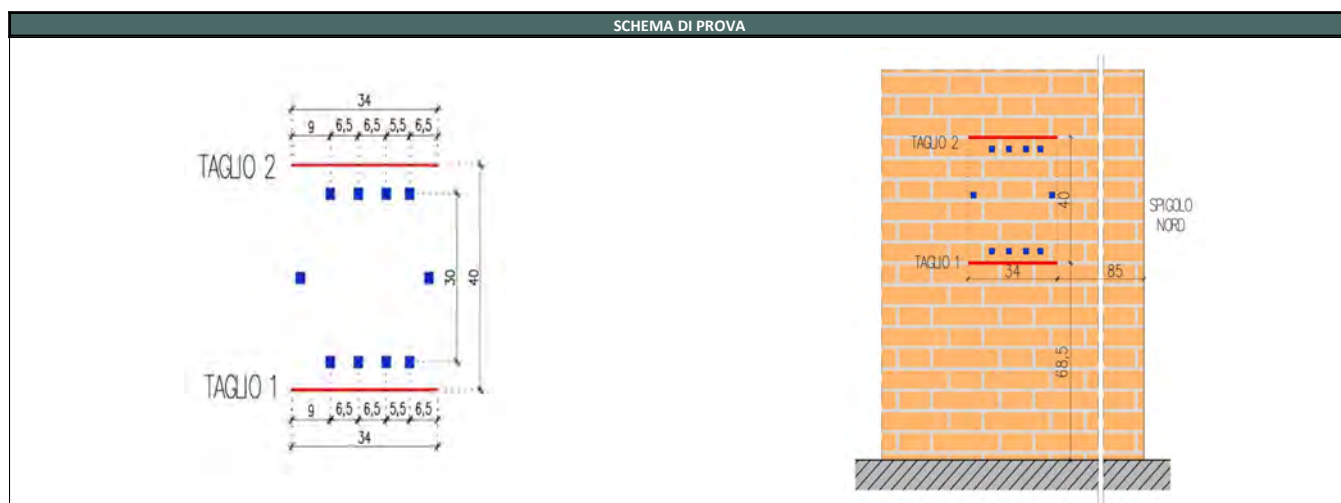


MARTINETTO PIATTO DOPPIO 1 (SENSORE D)



MARTINETTO PIATTO DOPPIO 1 (SENSORE O)





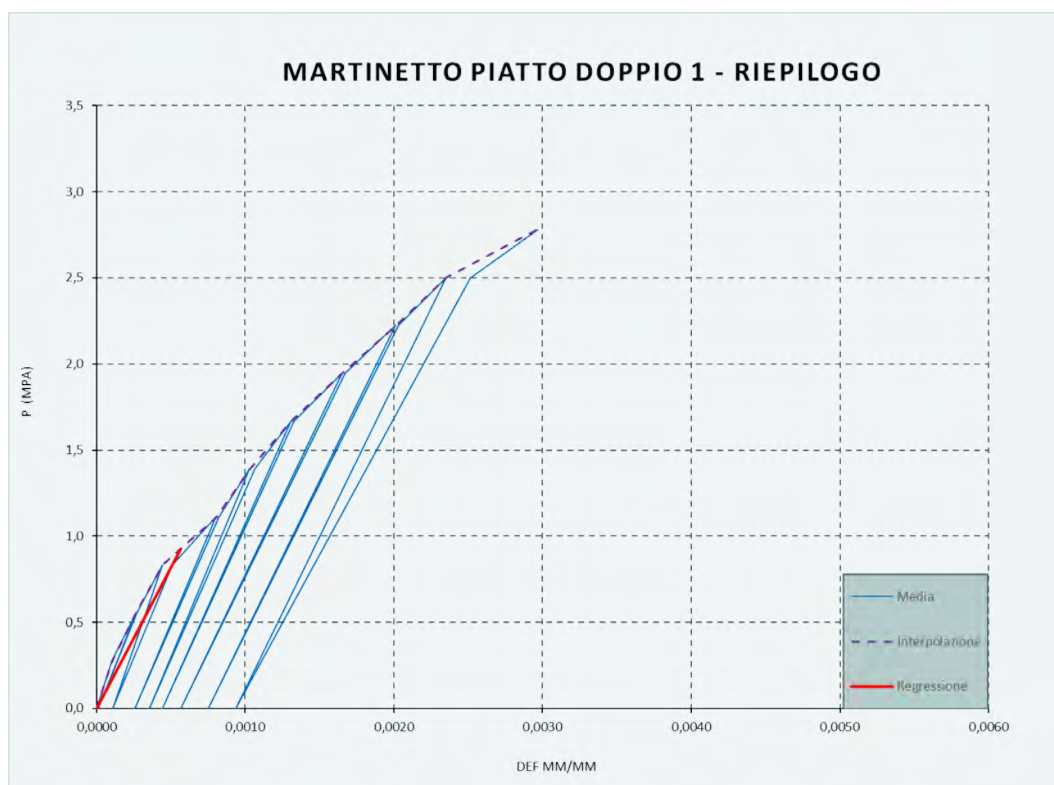
6.2.2 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL PARAMENTO INDAGATO

La serie di indagini effettuate sul paramento indagato non ha incontrato particolari criticità.

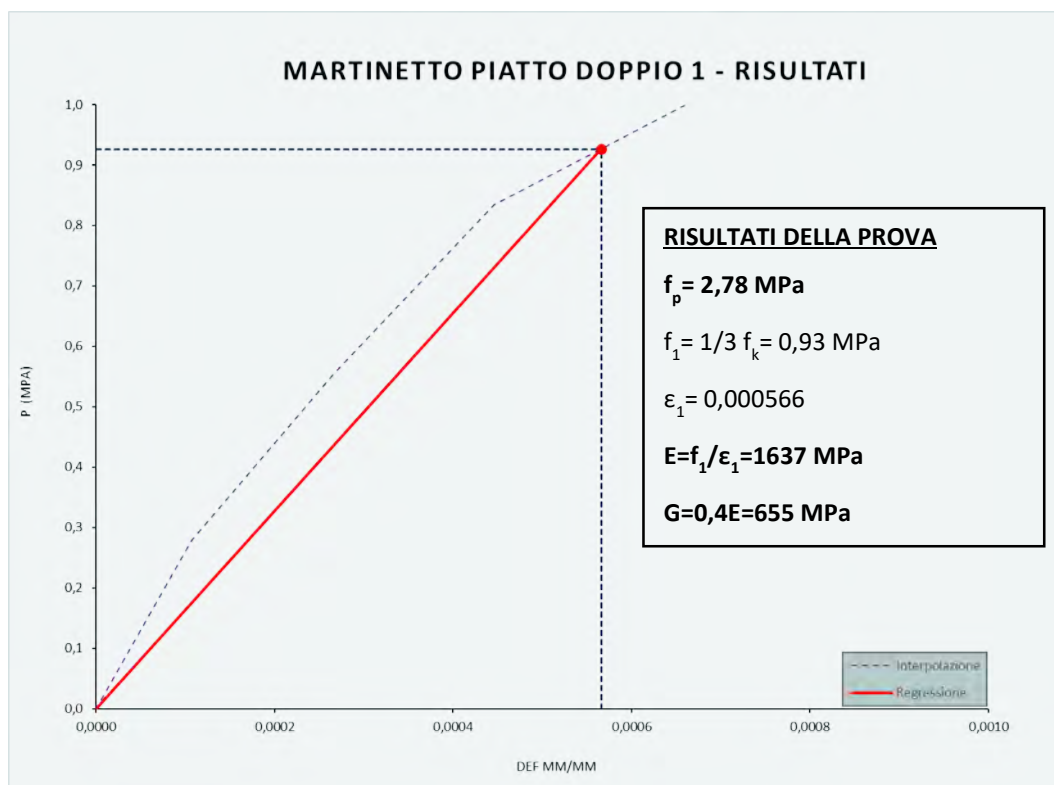
La prova di martinetto piatto doppio è stata interrotta alla pressione corretta di 27,8 Bar, pressione alla quale è iniziato il sollevamento della porzione superiore della struttura e degli elementi attigui alla zona d'indagine, per il quale si è aperta una lesione a livello di intonaco. Si riporta che i primi segnali di inizio frattura si sono riscontrati alla pressione corretta di 25 Bar e si ritiene che il concio analizzato abbia mantenuto riserve di resistenza disponibili a fine prova, non essendosi manifestata fessurazione degli elementi costituenti.

A fronte di queste evidenze risulta possibile una stima del modulo elastico secante del paramento indagato, inteso come il modulo elastico calcolato ad un terzo della pressione di fine prova, approssimativamente pari a 9,3 Bar.

L'immagine seguente mostra la restituzione della media delle letture dei gage verticali, un'interpolazione che approssima il legame costitutivo della muratura indagata, sino al picco, e la retta di riferimento utilizzata per la stima del modulo elastico che risulta pari a 1637 MPa.



Il modulo elastico tangenziale può essere considerato pari al 40% del modulo elastico secante, per un valore di G che risulta pari a 655 Mpa.



6.2.3 MPT2

PROVA CON MARTINETTO PIATTO DOPPIO
SCHEDA MPT 2

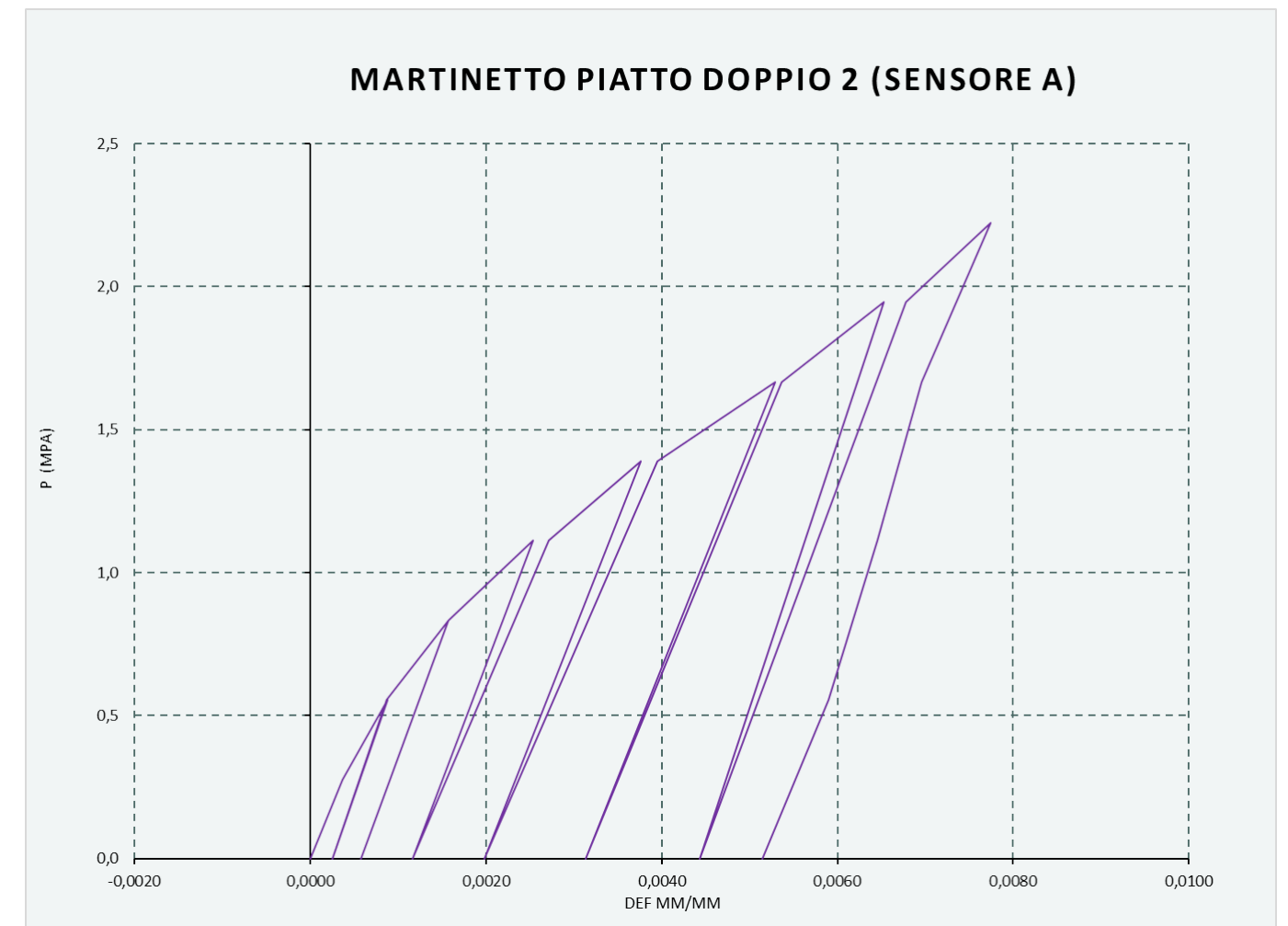
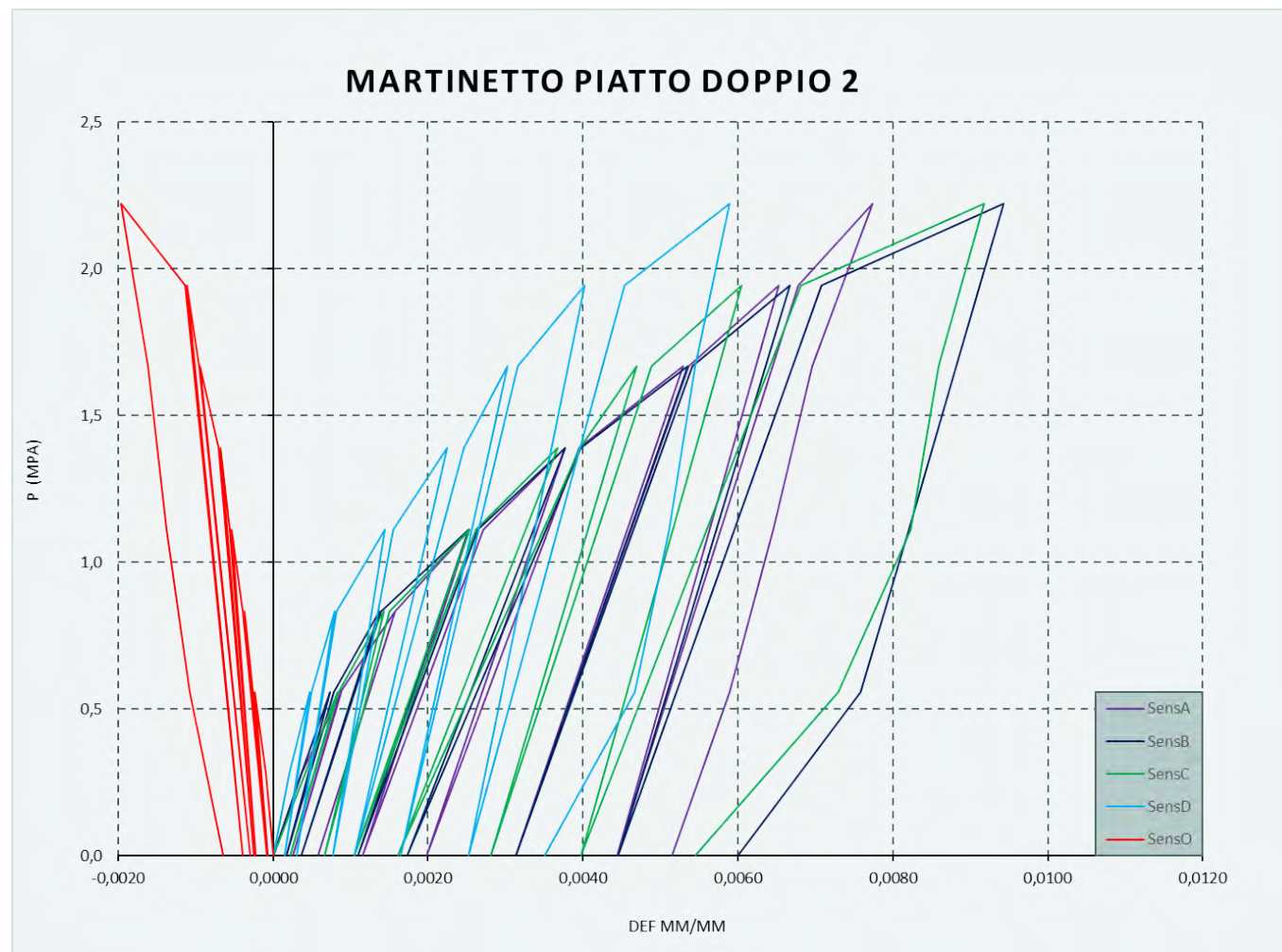
| | |
|-------------|--|
| Luogo | Castelverde |
| Ubicazione | Scuola per l'infanzia S. Martino in B. |
| Sigla Prova | MPT 2 |
| Data prova | 28/09/2020 |
| Materiale | Muratura in mattoni pieni |

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| A _m [cm ²] | 305 |
| A _t [cm ²] | 320 |
| K _m | 0,795 |
| P _c (bar) | $K_m \cdot P \cdot A_m / A_t$ |

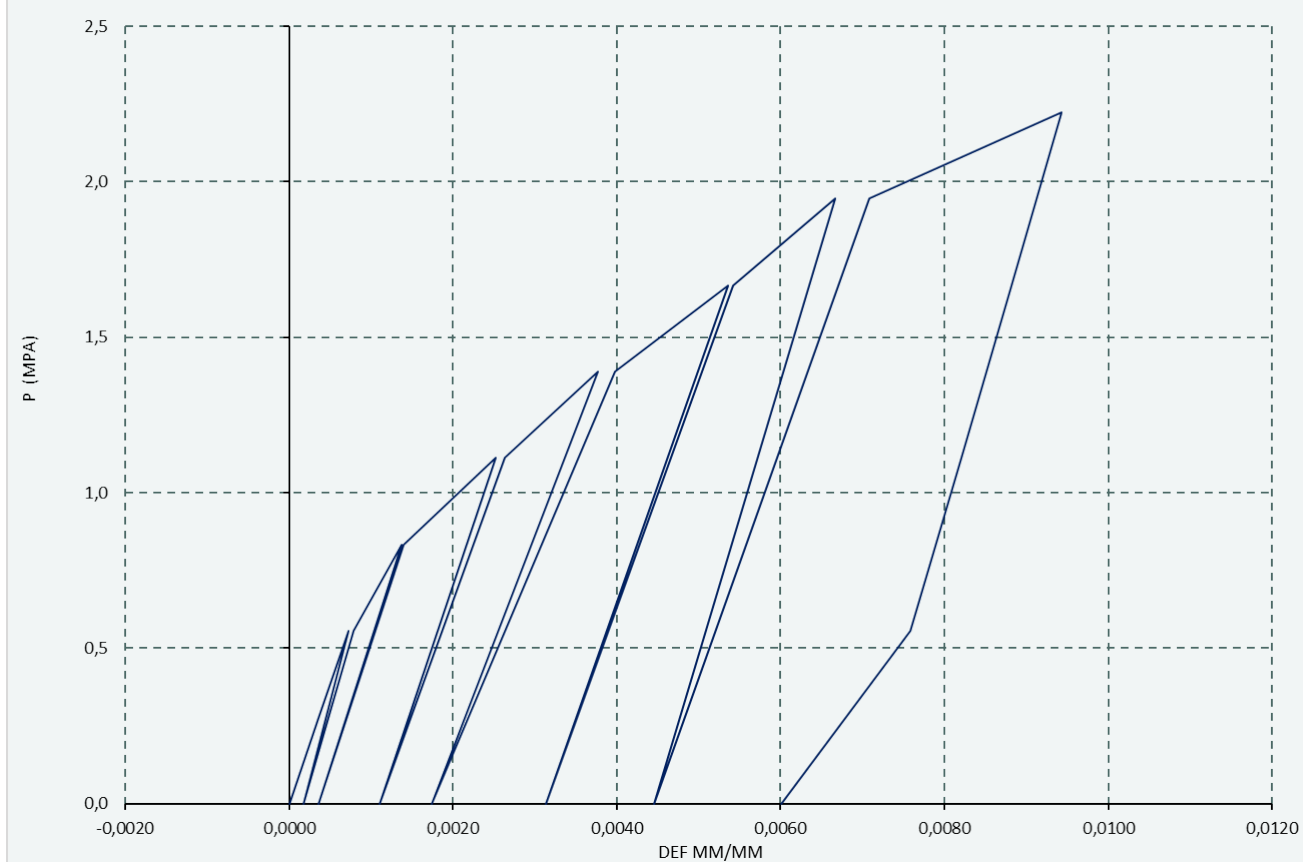
| | |
|--------|-----|
| Lung A | 300 |
| Lung B | 300 |
| Lung C | 300 |
| Lung D | 300 |
| Lung O | 300 |

| Pressione | | LETTURE | | | | | MODULO ELASTICO TANGENTE | | | | | MODULO ELASTICO SECANTE | | | | | DEFORMAZIONE | | | | | Pressione | |
|------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------|-------------------------|
| P [bar] | P _c [bar] | SensA [mm] | SensB [mm] | SensC [mm] | SensD [mm] | SensO [mm] | SensA [MPa] | SensB [MPa] | SensC [MPa] | SensD [MPa] | SensO [MPa] | SensA [MPa] | SensB [MPa] | SensC [MPa] | SensD [MPa] | SensO [MPa] | SensA [mm/mm] | SensB [mm/mm] | SensC [mm/mm] | SensD [mm/mm] | SensO [mm/mm] | P [bar] | P _c [bar] |
| 0,0 | 0,0 | -6,075 | -7,105 | -3,356 | -5,040 | -2,410 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,0 | 0,0 |
| 4,0 | 3,0 | -5,965 | -6,997 | -3,231 | -4,978 | -2,439 | 827 | 839 | 727 | 1467 | 3172 | 827 | 839 | 727 | 1467 | -3172 | 0,000367 | 0,000361 | 0,000417 | 0,000207 | -0,000096 | 4,0 | 3,0 |
| 8,0 | 6,1 | -5,812 | -6,886 | -3,108 | -4,897 | -2,481 | 594 | 819 | 739 | 1123 | 2148 | 691 | 829 | 733 | 1272 | -2561 | 0,000877 | 0,000731 | 0,000827 | 0,000477 | -0,000237 | 8,0 | 6,1 |
| 0,0 | 0,0 | -5,999 | -7,053 | -3,289 | -4,996 | -2,430 | 975 | 1091 | 1005 | 1837 | 3589 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000255 | 0,000176 | 0,000223 | 0,000147 | -0,000068 | 0,0 | 0,0 |
| 8,0 | 6,1 | -5,814 | -6,869 | -3,102 | -4,892 | -2,489 | 986 | 988 | 972 | 1749 | 3100 | 697 | 768 | 716 | 1229 | -2302 | 0,000870 | 0,000789 | 0,000847 | 0,000493 | -0,000263 | 8,0 | 6,1 |
| 12,0 | 9,1 | -5,604 | -6,695 | -2,925 | -4,801 | -2,521 | 433 | 524 | 514 | 999 | 2842 | 579 | 665 | 633 | 1141 | -2458 | 0,001570 | 0,001368 | 0,001437 | 0,000797 | -0,000370 | 12,0 | 9,1 |
| 0,0 | 0,0 | -5,902 | -6,997 | -3,156 | -4,949 | -2,435 | 915 | 902 | 1179 | 1839 | 3172 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000577 | 0,000360 | 0,000666 | 0,000302 | -0,000083 | 0,0 | 0,0 |
| 12,0 | 9,1 | -5,603 | -6,686 | -2,906 | -4,794 | -2,527 | 912 | 876 | 1090 | 1756 | 2981 | 578 | 651 | 606 | 1109 | -2341 | 0,001573 | 0,001398 | 0,001500 | 0,000820 | -0,000388 | 12,0 | 9,1 |
| 16,0 | 12,1 | -5,313 | -6,350 | -2,597 | -4,608 | -2,572 | 314 | 271 | 294 | 489 | 2021 | 477 | 482 | 479 | 842 | -2252 | 0,002540 | 0,002518 | 0,002532 | 0,001440 | -0,000538 | 16,0 | 12,1 |
| 0,0 | 0,0 | -5,727 | -6,775 | -3,040 | -4,807 | -2,477 | 878 | 856 | 820 | 1825 | 3849 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,001159 | 0,001101 | 0,001053 | 0,000776 | -0,000223 | 0,0 | 0,0 |
| 16,0 | 12,1 | -5,262 | -6,314 | -2,570 | -4,575 | -2,576 | 782 | 789 | 774 | 1565 | 3674 | 447 | 460 | 463 | 782 | -2191 | 0,002710 | 0,002638 | 0,002620 | 0,001550 | -0,000553 | 16,0 | 12,1 |
| 20,0 | 15,2 | -4,945 | -5,976 | -2,256 | -4,366 | -2,615 | 287 | 269 | 289 | 435 | 2331 | 402 | 403 | 413 | 675 | -2218 | 0,003767 | 0,003764 | 0,003668 | 0,002247 | -0,000683 | 20,0 | 15,2 |
| 0,0 | 0,0 | -5,481 | -6,584 | -2,874 | -4,725 | -2,483 | 848 | 747 | 735 | 1265 | 3444 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,001980 | 0,001737 | 0,001607 | 0,001049 | -0,000243 | 0,0 | 0,0 |
| 20,0 | 15,2 | -4,891 | -5,913 | -2,166 | -4,301 | -2,620 | 771 | 677 | 642 | 1070 | 3331 | 384 | 381 | 382 | 615 | -2170 | 0,003947 | 0,003974 | 0,003967 | 0,002465 | -0,000698 | 20,0 | 15,2 |
| 24,0 | 18,2 | -4,488 | -5,498 | -1,948 | -4,132 | -2,692 | 226 | 219 | 417 | 540 | 1254 | 344 | 339 | 387 | 601 | -1935 | 0,005290 | 0,005358 | 0,004693 | 0,003027 | -0,000940 | 24,0 | 18,2 |
| 0,0 | 0,0 | -5,133 | -6,165 | -2,512 | -4,545 | -2,497 | 845 | 818 | 967 | 1322 | 2798 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,003139 | 0,003133 | 0,002812 | 0,001651 | -0,000290 | 0,0 | 0,0 |
| 24,0 | 18,2 | -4,465 | -5,480 | -1,891 | -4,093 | -2,698 | 817 | 796 | 878 | 1208 | 2721 | 339 | 336 | 372 | 576 | -1898 | 0,005366 | 0,005417 | 0,004883 | 0,003157 | -0,000958 | 24,0 | 18,2 |
| 28,0 | 21,2 | -4,117 | -5,105 | -1,543 | -3,833 | -2,744 | 261 | 242 | 261 | 350 | 1955 | 325 | 318 | 351 | 527 | -1906 | 0,006527 | 0,006668 | 0,006043 | 0,004023 | -0,001113 | 28,0 | 21,2 |
| 0,0 | 0,0 | -4,744 | -5,769 | -2,165 | -4,284 | -2,526 | 1016 | 958 | 1023 | 1412 | 2920 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,004438 | 0,004453 | 0,003969 | 0,002521 | -0,000387 | 0,0 | 0,0 |
| 28,0 | 21,2 | -4,042 | -4,980 | -1,310 | -3,679 | -2,749 | 907 | 806 | 744 | 1053 | 2854 | 313 | 299 | 311 | 468 | -1878 | 0,006777 | 0,007084 | 0,006820 | 0,004537 | -0,001130 | 28,0 | 21,2 |
| 32,0 | 24,2 | -3,753 | -4,276 | -0,604 | -3,271 | -2,997 | 315 | 129 | 129 | 223 | 367 | 313 | 257 | 264 | 411 | -1239 | 0,007740 | 0,009431 | 0,009173 | 0,005896 | -0,001957 | 32,0 | 24,2 |
| 24,0 | 18,2 | -3,988 | -4,461 | -0,780 | -3,404 | -2,894 | 774 | 981 | 1033 | 1371 | 1771 | 261 | 206 | 212 | 333 | -1126 | 0,006957 | 0,008813 | 0,008587 | 0,005453 | -0,001614 | 24,0 | 18,2 |
| 16,0 | 12,1 | -4,139 | -4,643 | -0,887 | -3,506 | -2,821 | 1208 | 1003 | 1700 | 1789 | 2469 | 188 | 148 | 147 | 237 | -886 | 0,006455 | 0,008209 | 0,008230 | 0,005114 | -0,001369 | 16,0 | 12,1 |
| 8,0 | 6,1 | -4,306 | -4,830 | -1,166 | -3,640 | -2,733 | 1086 | 971 | 652 | 1350 | 2074 | 103 | 80 | 83 | 130 | -563 | 0,005897 | 0,007584 | 0,007300 | 0,004666 | -0,001077 | 8,0 | 6,1 |
| 0,0 | 0,0 | -4,532 | -5,305 | -1,723 | -3,988 | -2,602 | 805 | 383 | 326 | 523 | 1388 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,005143 | 0,006001 | 0,005443 | 0,003507 | -0,000640 | 0,0 | 0,0 |

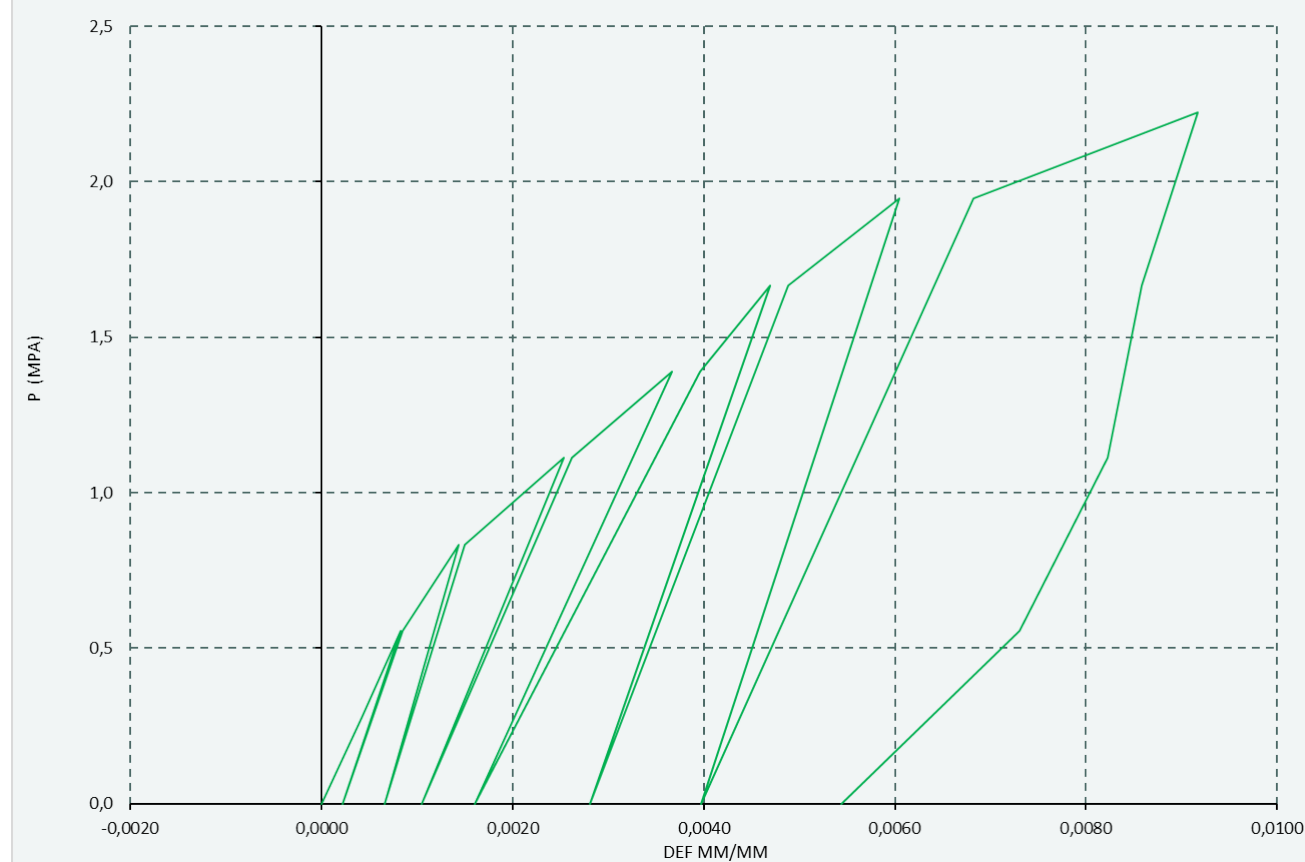




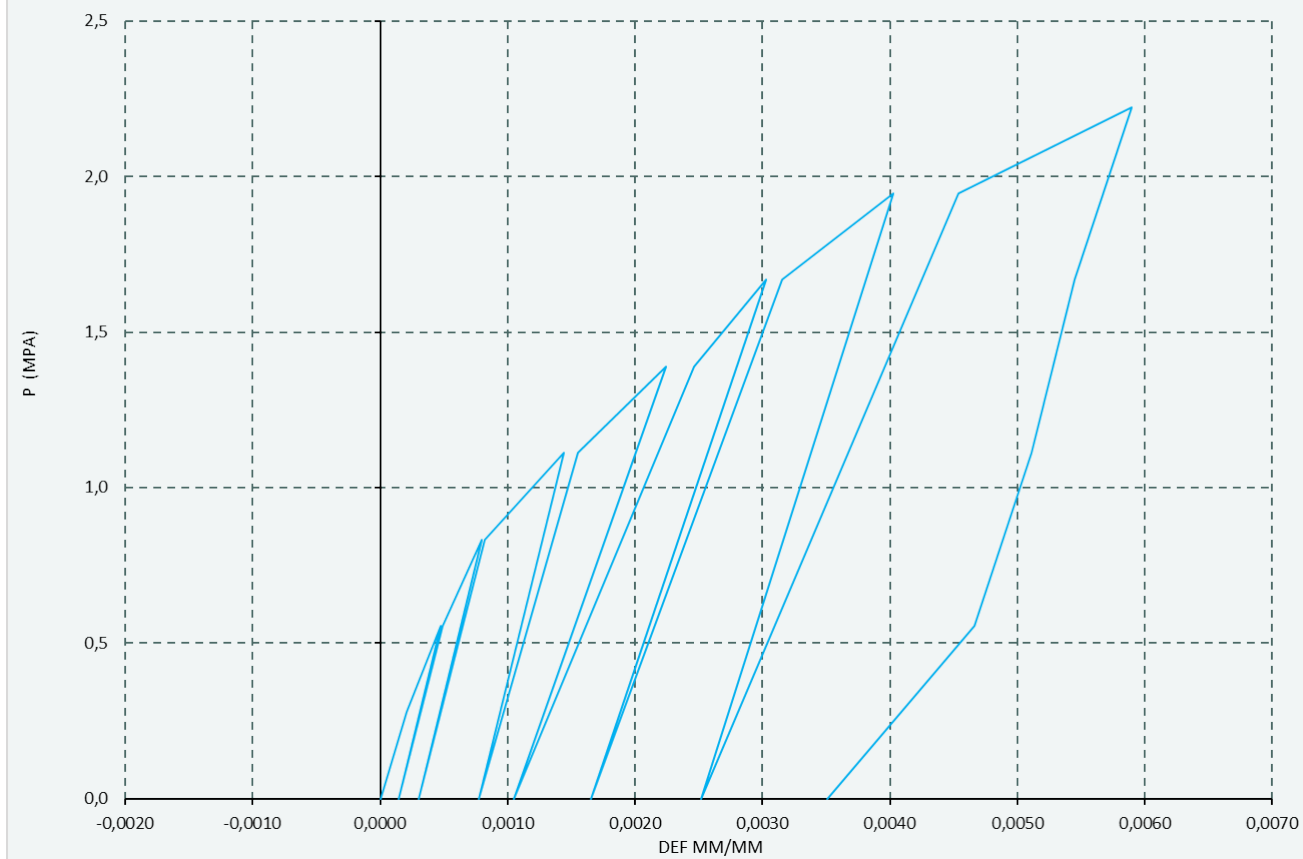
MARTINETTO PIATTO DOPPIO 2 (SENSORE B)



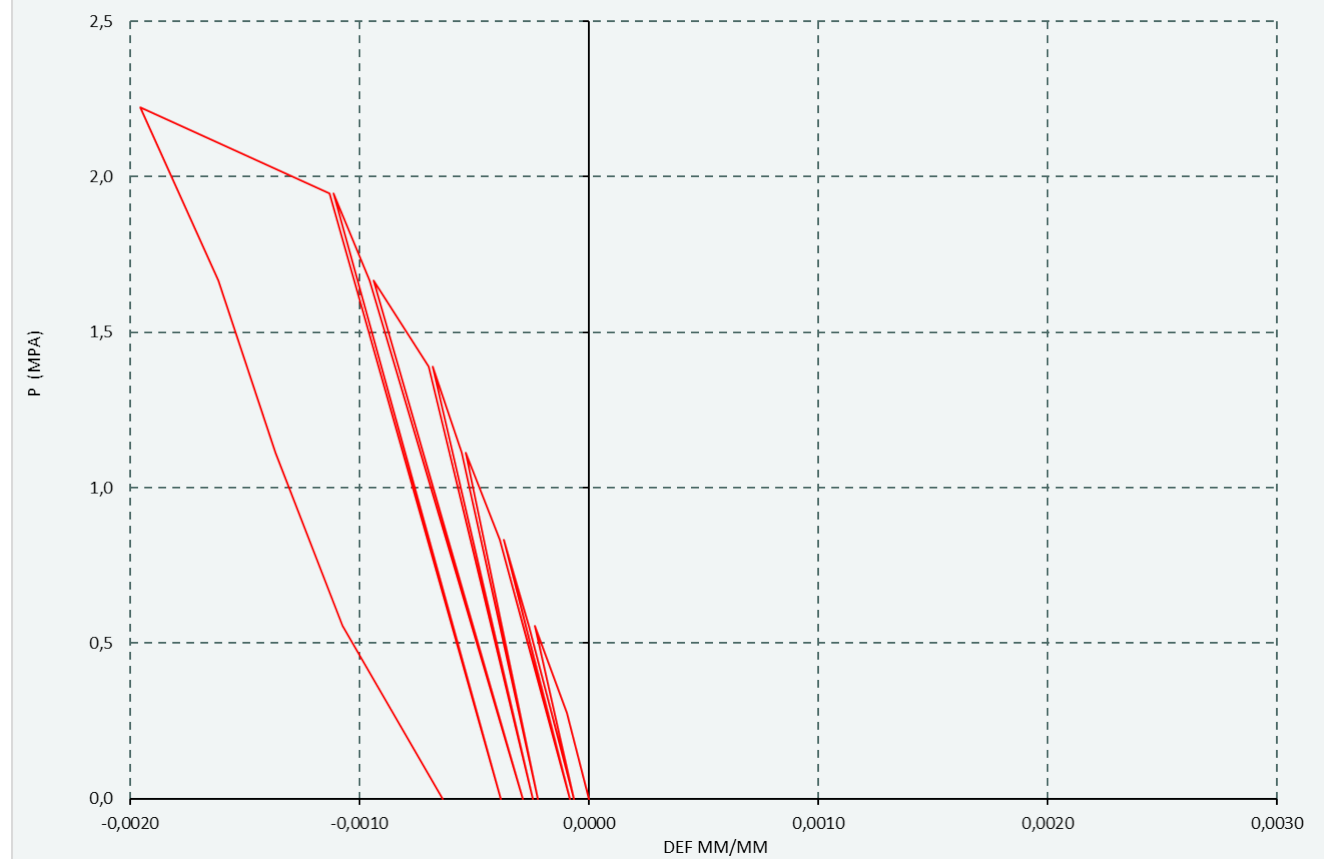
MARTINETTO PIATTO DOPPIO 2 (SENSORE C)

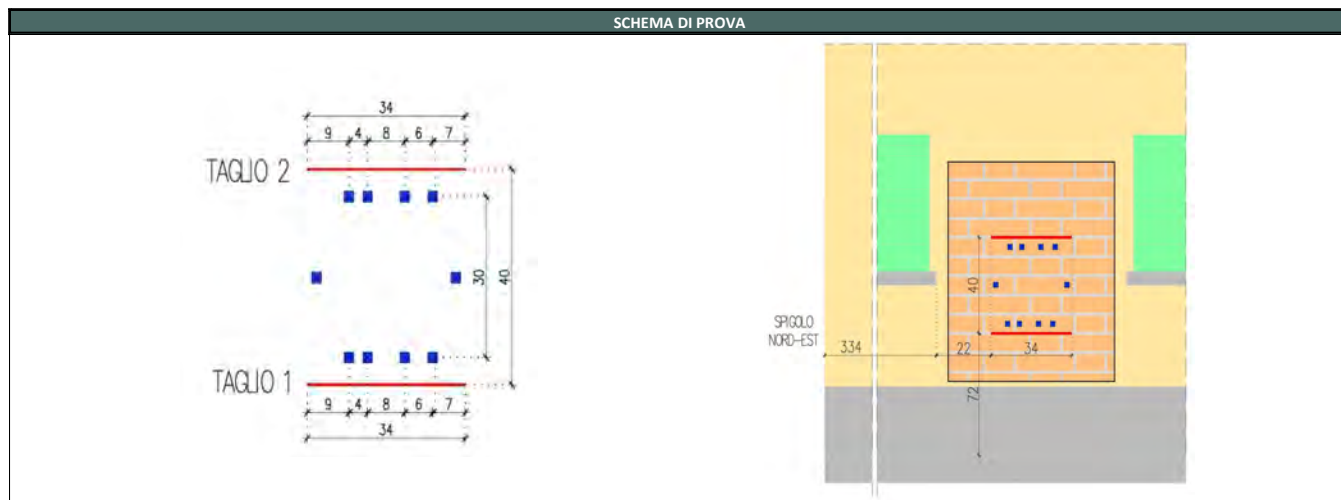


MARTINETTO PIATTO DOPPIO 2 (SENSORE D)



MARTINETTO PIATTO DOPPIO 2 (SENSORE O)





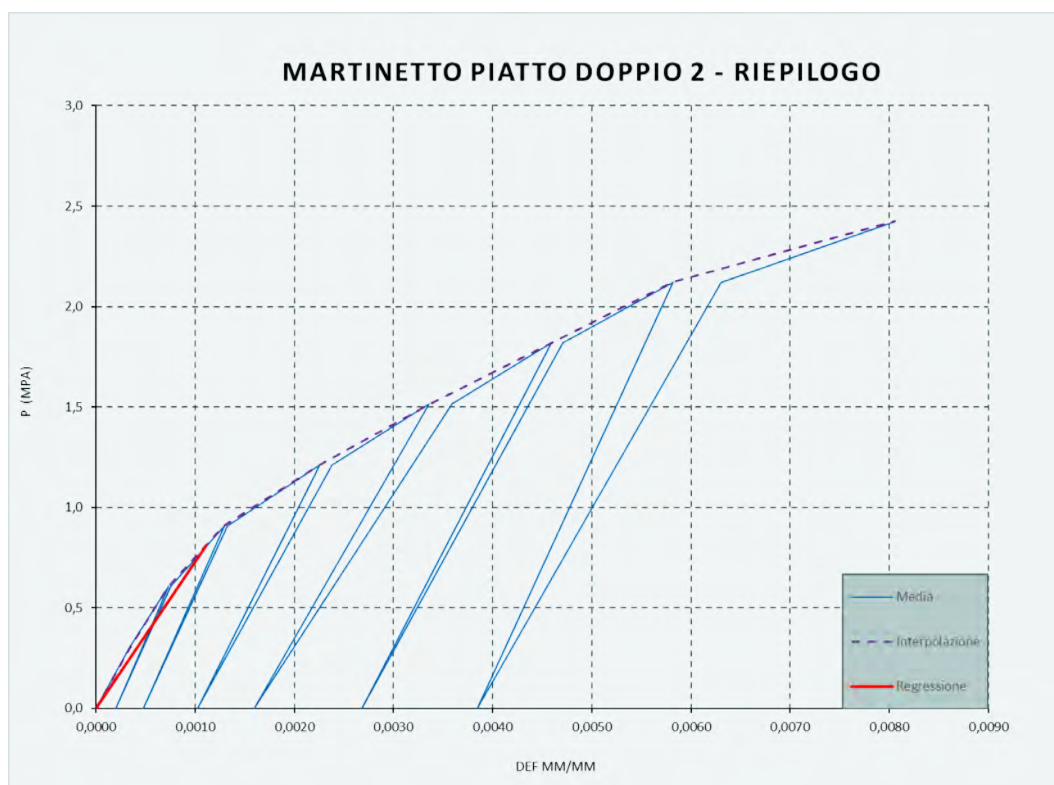
6.2.4 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL PARAMENTO INDAGATO

La serie di indagini effettuate sul paramento indagato non ha incontrato particolari criticità.

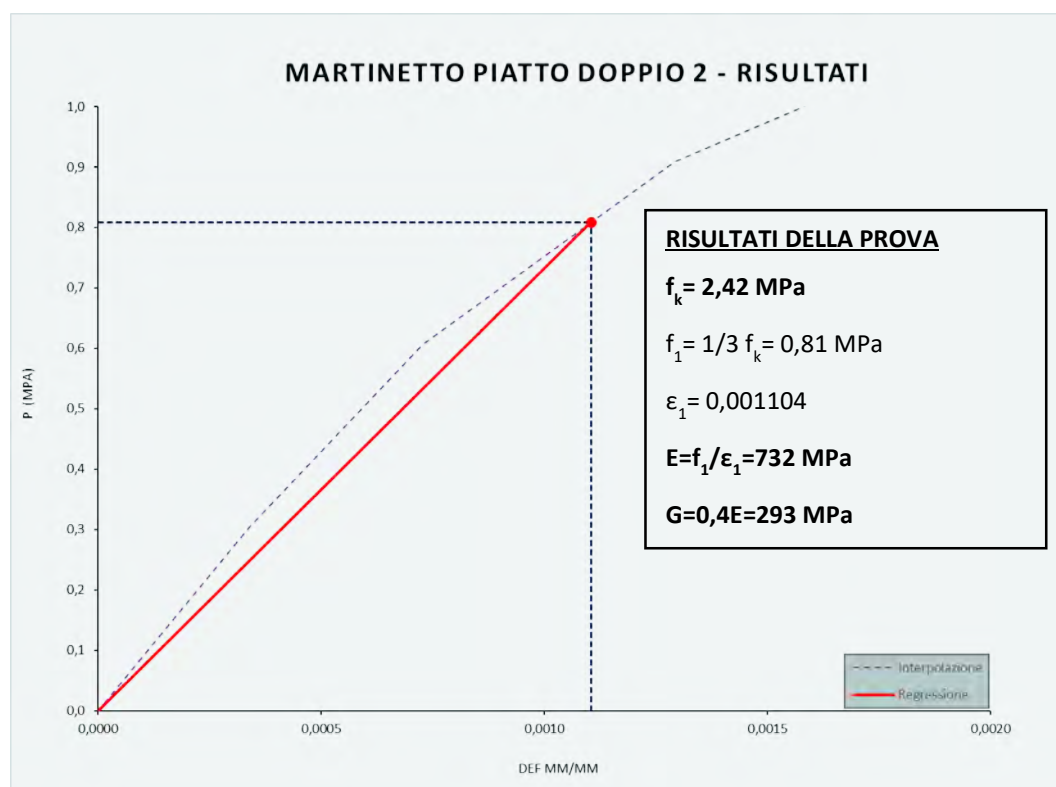
La prova di martinetto piatto doppio è stata interrotta alla pressione corretta di 24,2 Bar, pressione alla quale è avvenuta la fessurazione degli elementi in laterizio appartenenti al concio murario indagato, come si può osservare dalle immagini di cui sopra. Si riporta che i primi segnali di inizio frattura si sono riscontrati alla pressione corretta di 18,4 Bar e si ritiene, anche in funzione del quadro fessurativo emerso a fine prova, che la pressione raggiunta possa essere considerata quella di picco del paramento.

A fronte di queste evidenze risulta possibile una stima del modulo elastico secante del paramento indagato, inteso come il modulo elastico calcolato ad un terzo della pressione di rottura, approssimativamente pari a 8,1 Bar.

L'immagine seguente mostra la restituzione della media delle letture dei gage verticali, un'interpolazione che approssima il legame costitutivo della muratura indagata, sino al picco, e la retta di riferimento utilizzata per la stima del modulo elastico che risulta pari a 732 MPa.



Il modulo elastico tangenziale può essere considerato pari al 40% del modulo elastico secante, per un valore di G che risulta pari a 293 Mpa.



6.2.5 MPT3

PROVA CON MARTINETTO PIATTO DOPPIO
SCHEDA MPT 3

| | |
|-------------|--|
| Luogo | Castelverde |
| Ubicazione | Scuola per l'infanzia S. Martino in B. |
| Sigla Prova | MPT 3 |
| Data prova | 28/09/2020 |
| Materiale | Muratura di blocchi forati H 25 L 27 |

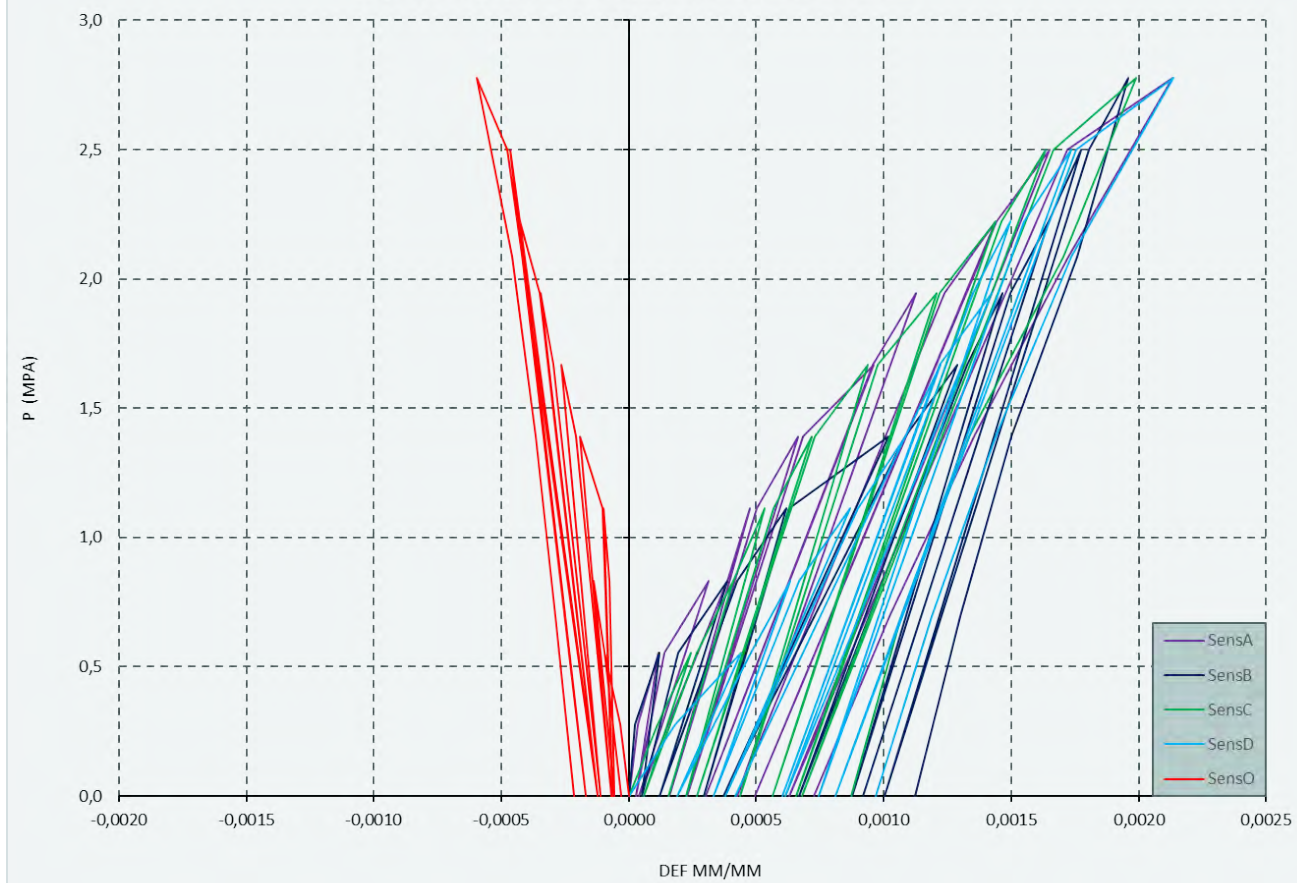
| | |
|-----------------------------------|--|
| A _m [cm ²] | 305 |
| A _t [cm ²] | 320 |
| K _m | 0,795 |
| P _c (bar) | K _m ·P·A _m /A _t |

| | |
|--------|-----|
| Lung A | 400 |
| Lung B | 400 |
| Lung C | 400 |
| Lung D | 400 |
| Lung O | 400 |

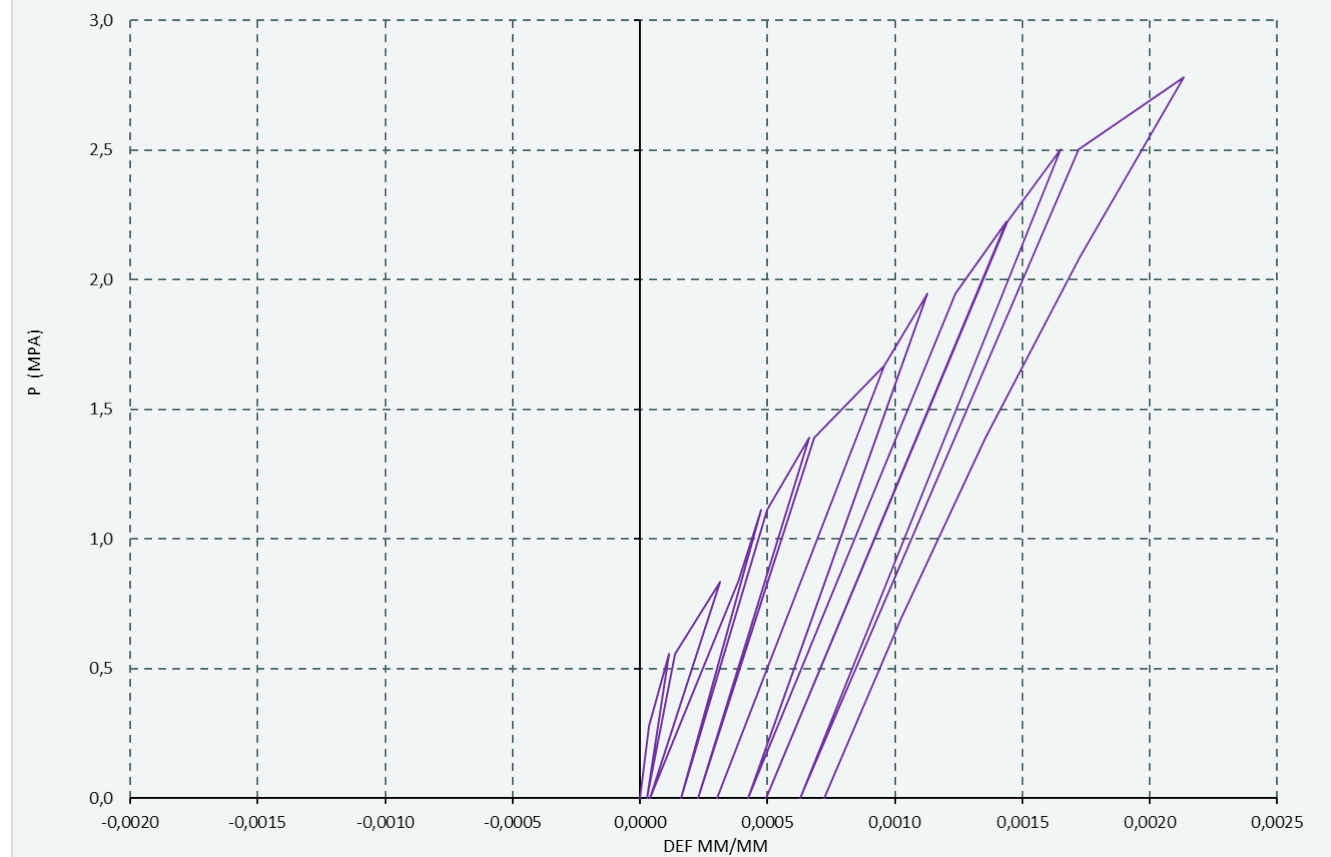
| Pressione | | LETTURE | | | | | MODULO ELASTICO TANGENTE | | | | | MODULO ELASTICO SECANTE | | | | | DEFORMAZIONE | | | | | Pressione | |
|------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------|-------------------------|
| P [bar] | P _c [bar] | SensA [mm] | SensB [mm] | SensC [mm] | SensD [mm] | SensO [mm] | SensA [MPa] | SensB [MPa] | SensC [MPa] | SensD [MPa] | SensO [MPa] | SensA [MPa] | SensB [MPa] | SensC [MPa] | SensD [MPa] | SensO [MPa] | SensA [mm/mm] | SensB [mm/mm] | SensC [mm/mm] | SensD [mm/mm] | SensO [mm/mm] | P [bar] | P _c [bar] |
| 0,0 | 0,0 | -2,851 | -7,086 | -6,825 | -3,940 | -1,914 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,0 | 0,0 |
| 4,0 | 3,0 | -2,836 | -7,077 | -6,779 | -3,867 | -1,928 | 8458 | 12762 | 2665 | 1661 | 8660 | 8458 | 12762 | 2665 | 1661 | -8660 | 0,000036 | 0,000024 | 0,000114 | 0,000183 | -0,000035 | 4,0 | 3,0 |
| 8,0 | 6,1 | -2,805 | -7,037 | -6,728 | -3,764 | -1,952 | 3809 | 3069 | 2354 | 1181 | 5052 | 5252 | 4948 | 2500 | 1380 | -6381 | 0,000115 | 0,000123 | 0,000243 | 0,000439 | -0,000095 | 8,0 | 6,1 |
| 0,0 | 0,0 | -2,840 | -7,065 | -6,802 | -3,864 | -1,926 | 6895 | 8660 | 3269 | 2425 | 9447 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000028 | 0,000052 | 0,000057 | 0,000189 | -0,000031 | 0,0 | 0,0 |
| 8,0 | 6,1 | -2,795 | -7,009 | -6,717 | -3,749 | -1,952 | 5429 | 4304 | 2864 | 2102 | 9635 | 4356 | 3135 | 2256 | 1270 | -6466 | 0,000139 | 0,000193 | 0,000269 | 0,000478 | -0,000094 | 8,0 | 6,1 |
| 12,0 | 9,1 | -2,725 | -6,931 | -6,661 | -3,686 | -1,969 | 1732 | 1561 | 2165 | 1924 | 6928 | 2894 | 2347 | 2225 | 1432 | -6613 | 0,000314 | 0,000388 | 0,000409 | 0,000635 | -0,000138 | 12,0 | 9,1 |
| 0,0 | 0,0 | -2,835 | -7,038 | -6,762 | -3,808 | -1,937 | 3306 | 3399 | 3613 | 2989 | 11191 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000039 | 0,000120 | 0,000157 | 0,000331 | -0,000056 | 0,0 | 0,0 |
| 12,0 | 9,1 | -2,696 | -6,915 | -6,661 | -3,673 | -1,945 | 2617 | 2965 | 3625 | 2701 | 42790 | 2352 | 2131 | 2229 | 1362 | -11733 | 0,000387 | 0,000427 | 0,000408 | 0,000668 | -0,000078 | 12,0 | 9,1 |
| 16,0 | 12,1 | -2,661 | -6,839 | -6,612 | -3,592 | -1,953 | 3415 | 1581 | 2458 | 1497 | 15155 | 2550 | 1961 | 2282 | 1394 | -12435 | 0,000475 | 0,000618 | 0,000531 | 0,000870 | -0,000098 | 16,0 | 12,1 |
| 0,0 | 0,0 | -2,786 | -6,969 | -6,734 | -3,788 | -1,940 | 3854 | 3721 | 3975 | 2470 | 37304 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000161 | 0,000293 | 0,000226 | 0,000379 | -0,000065 | 0,0 | 0,0 |
| 16,0 | 12,1 | -2,651 | -6,834 | -6,598 | -3,580 | -1,956 | 3570 | 3583 | 3566 | 2328 | 31287 | 2423 | 1922 | 2141 | 1347 | -11686 | 0,000500 | 0,000631 | 0,000566 | 0,000900 | -0,000104 | 16,0 | 12,1 |
| 20,0 | 15,2 | -2,585 | -6,678 | -6,538 | -3,507 | -1,990 | 1837 | 779 | 2021 | 1661 | 3514 | 2277 | 1486 | 2116 | 1400 | -7976 | 0,000665 | 0,001020 | 0,000716 | 0,001083 | -0,000190 | 20,0 | 15,2 |
| 0,0 | 0,0 | -2,759 | -6,938 | -6,718 | -3,773 | -1,942 | 3474 | 2331 | 3368 | 2276 | 12629 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000229 | 0,000370 | 0,000266 | 0,000417 | -0,000070 | 0,0 | 0,0 |
| 20,0 | 15,2 | -2,578 | -6,652 | -6,532 | -3,506 | -1,997 | 3349 | 2120 | 3259 | 2265 | 11022 | 2223 | 1397 | 2072 | 1396 | -7303 | 0,000682 | 0,001085 | 0,000731 | 0,001086 | -0,000208 | 20,0 | 15,2 |
| 24,0 | 18,2 | -2,467 | -6,570 | -6,450 | -3,451 | -2,021 | 1092 | 1485 | 1479 | 2204 | 5123 | 1896 | 1411 | 1942 | 1487 | -6820 | 0,000959 | 0,001289 | 0,000936 | 0,001223 | -0,000267 | 24,0 | 18,2 |
| 0,0 | 0,0 | -2,731 | -6,818 | -6,650 | -3,699 | -1,959 | 2761 | 2933 | 3646 | 2929 | 11796 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000300 | 0,000669 | 0,000438 | 0,000603 | -0,000113 | 0,0 | 0,0 |
| 24,0 | 18,2 | -2,468 | -6,555 | -6,434 | -3,453 | -2,033 | 2771 | 2762 | 3376 | 2957 | 9830 | 1901 | 1370 | 1863 | 1494 | -6113 | 0,000957 | 0,001328 | 0,000976 | 0,001218 | -0,000298 | 24,0 | 18,2 |
| 28,0 | 21,2 | -2,400 | -6,499 | -6,342 | -3,370 | -2,053 | 1770 | 2165 | 1313 | 1461 | 6165 | 1881 | 1446 | 1758 | 1489 | -6120 | 0,001128 | 0,001468 | 0,001207 | 0,001425 | -0,000347 | 28,0 | 21,2 |
| 0,0 | 0,0 | -2,681 | -6,736 | -6,599 | -3,694 | -1,963 | 3015 | 3581 | 3302 | 2622 | 9465 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000424 | 0,000875 | 0,000565 | 0,000616 | -0,000123 | 0,0 | 0,0 |
| 28,0 | 21,2 | -2,356 | -6,488 | -6,337 | -3,400 | -2,054 | 2611 | 3422 | 3243 | 2890 | 9326 | 1716 | 1419 | 1741 | 1572 | -6062 | 0,001237 | 0,001495 | 0,001219 | 0,001350 | -0,000350 | 28,0 | 21,2 |
| 32,0 | 24,2 | -2,275 | -6,427 | -6,249 | -3,342 | -2,085 | 1497 | 1987 | 1378 | 2078 | 3911 | 1685 | 1472 | 1685 | 1621 | -5672 | 0,001439 | 0,001648 | 0,001439 | 0,001496 | -0,000428 | 32,0 | 24,2 |
| 0,0 | 0,0 | -2,653 | -6,719 | -6,563 | -3,643 | -1,981 | 2568 | 3325 | 3094 | 3222 | 9326 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000495 | 0,000918 | 0,000655 | 0,000743 | -0,000168 | 0,0 | 0,0 |
| 32,0 | 24,2 | -2,274 | -6,427 | -6,240 | -3,320 | -2,087 | 2561 | 3329 | 3007 | 3003 | 9121 | 1682 | 1473 | 1659 | 1564 | -5596 | 0,001442 | 0,001647 | 0,001461 | 0,001551 | -0,000433 | 32,0 | 24,2 |
| 36,0 | 27,3 | -2,190 | -6,376 | -6,170 | -3,246 | -2,100 | 1443 | 2377 | 1732 | 1646 | 9326 | 1652 | 1538 | 1667 | 1572 | -5856 | 0,001652 | 0,001774 | 0,001636 | 0,001735 | -0,000466 | 36,0 | 27,3 |
| 0,0 | 0,0 | -2,599 | -6,685 | -6,553 | -3,616 | -1,963 | 2670 | 3539 | 2849 | 2949 | 7965 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000630 | 0,001003 | 0,000679 | 0,000810 | -0,000123 | 0,0 | 0,0 |
| 36,0 | 27,3 | -2,163 | -6,364 | -6,159 | -3,239 | -2,105 | 2505 | 3403 | 2766 | 2890 | 7684 | 1587 | 1511 | 1638 | 1555 | -5703 | 0,001719 | 0,001805 | 0,001665 | 0,001754 | -0,000478 | 36,0 | 27,3 |
| 40,0 | 30,3 | -1,997 | -6,303 | -6,028 | -3,086 | -2,153 | 730 | 1988 | 929 | 795 | 2543 | 1420 | 1548 | 1522 | 1420 | -5073 | 0,002134 | 0,001958 | 0,001991 | 0,002135 | -0,000598 | 40,0 | 30,3 |
| 30,0 | 22,7 | -2,161 | -6,383 | -6,143 | -3,246 | -2,097 | 1854 | 3812 | 2636 | 1894 | 5364 | 1317 | 1293 | 1334 | 1310 | -4982 | 0,001725 | 0,001759 | 0,001704 | 0,001735 | -0,000456 | 30,0 | 22,7 |
| 20,0 | 15,2 | -2,309 | -6,486 | -6,290 | -3,364 | -2,060 | 2048 | 2928 | 2062 | 2569 | 8304 | 1118 | 1010 | 1134 | 1052 | -4152 | 0,001355 | 0,001500 | 0,001336 | 0,001440 | -0,000365 | 20,0 | 15,2 |
| 10,0 | 7,6 | -2,441 | -6,567 | -6,396 | -3,464 | -2,029 | 2288 | 3765 | 2850 | 3031 | 9777 | 740 | 583 | 708 | 637 | -2636 | 0,001024 | 0,001299 | 0,001070 | 0,001190 | -0,000288 | 10,0 | 7,6 |
| 0,0 | 0,0 | -2,561 | -6,637 | -6,475 | -3,553 | -2,000 | 2526 | 4299 | 3853 | 3406 | 10452 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000724 | 0,001123 | 0,000874 | 0,000968 | -0,000215 | 0,0 | 0,0 |



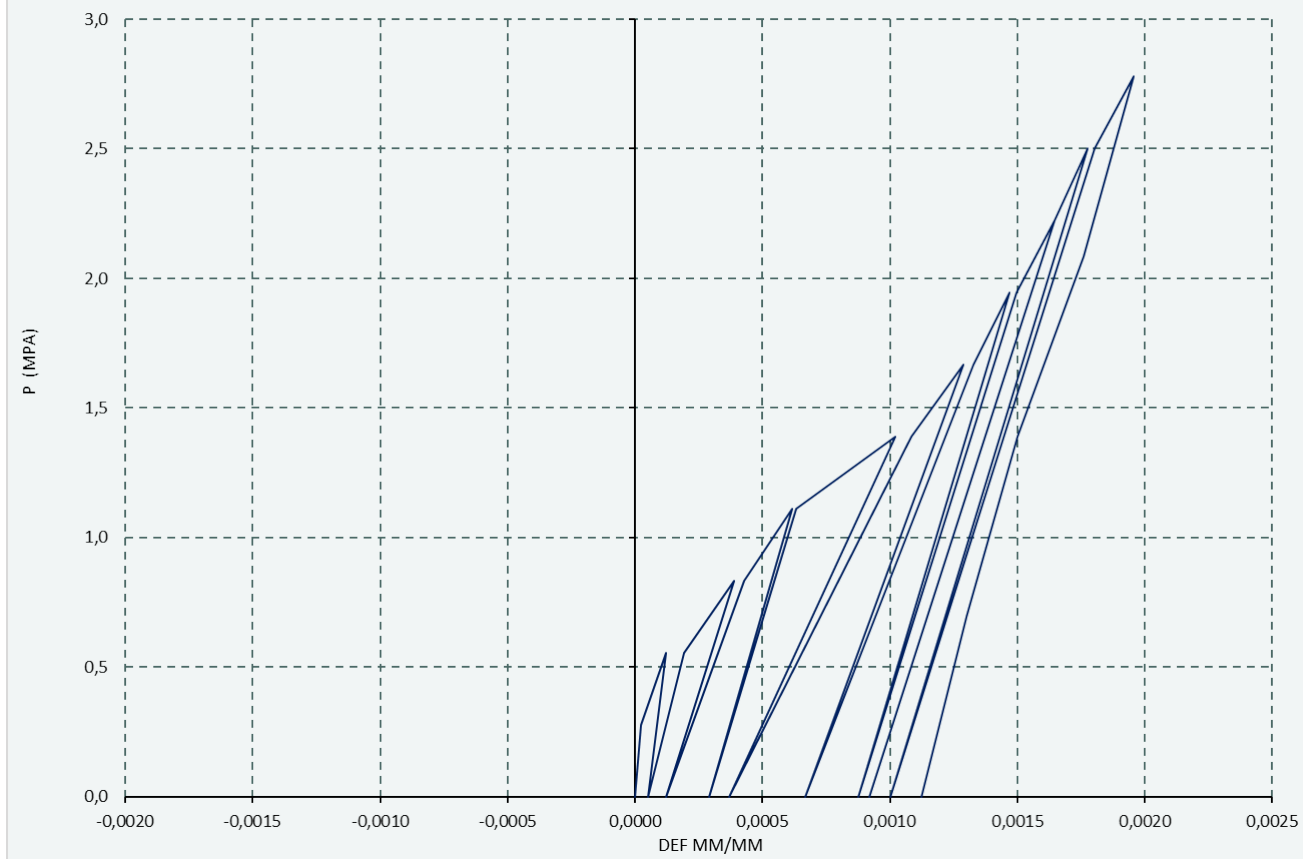
MARTINETTO PIATTO DOPPIO 3



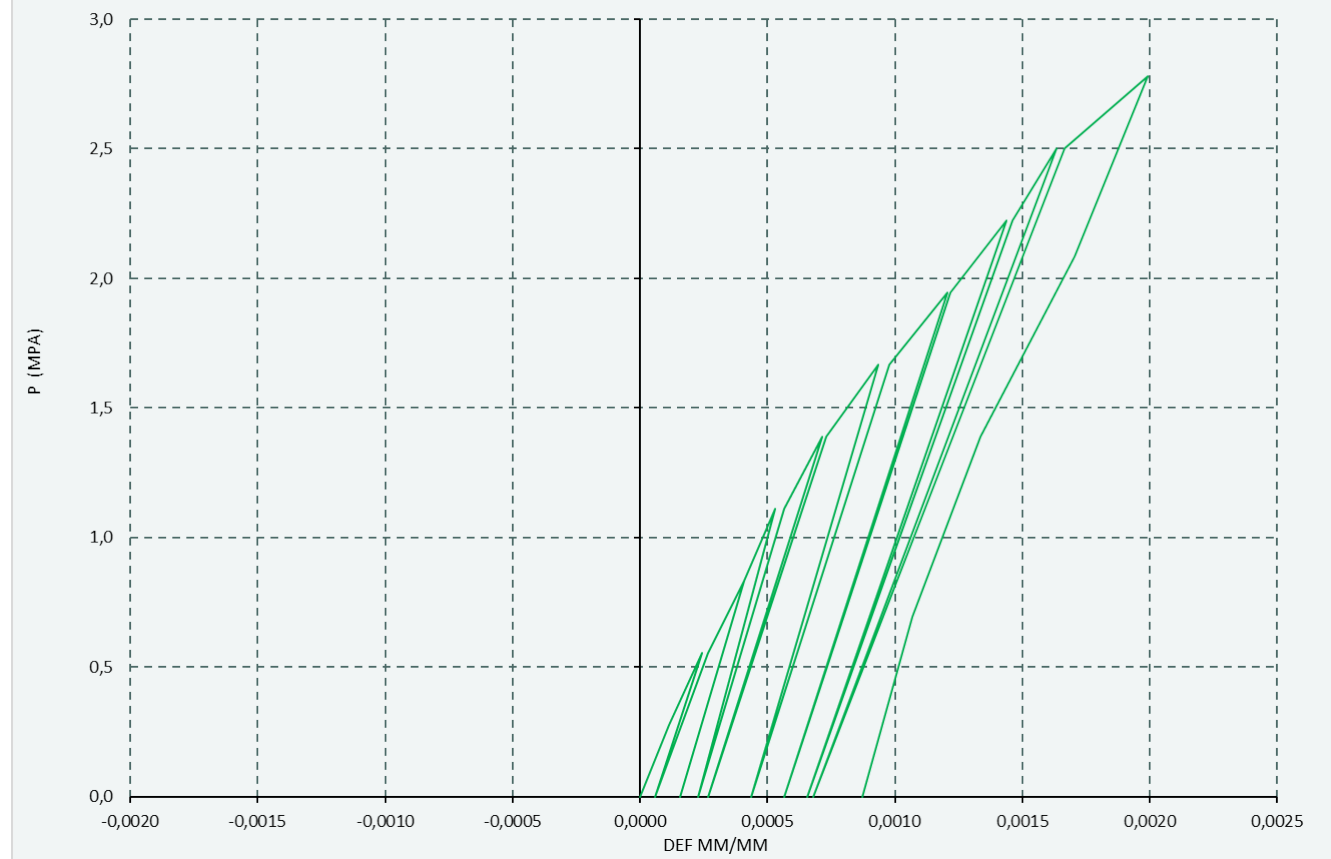
MARTINETTO PIATTO DOPPIO 3 (SENSORE A)



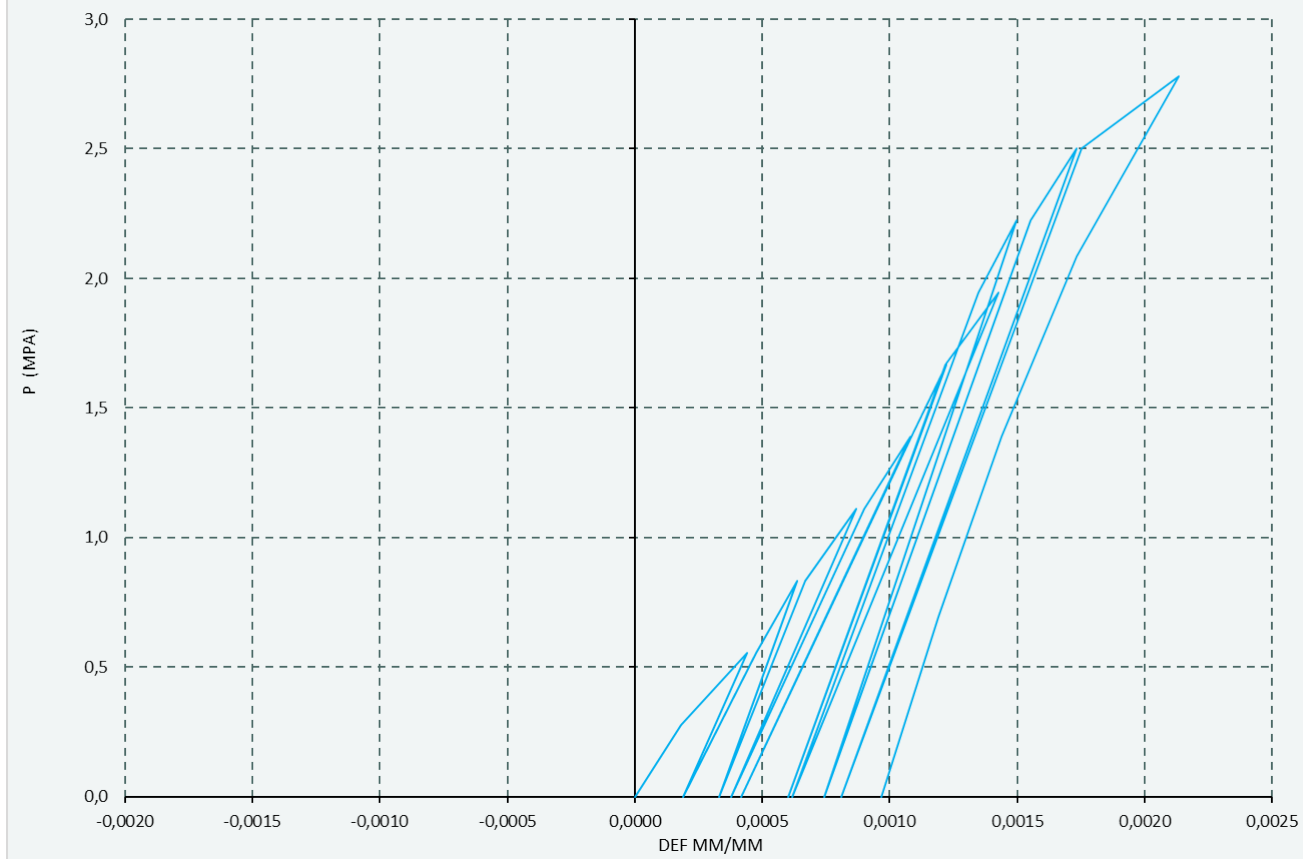
MARTINETTO PIATTO DOPPIO 3 (SENSORE B)



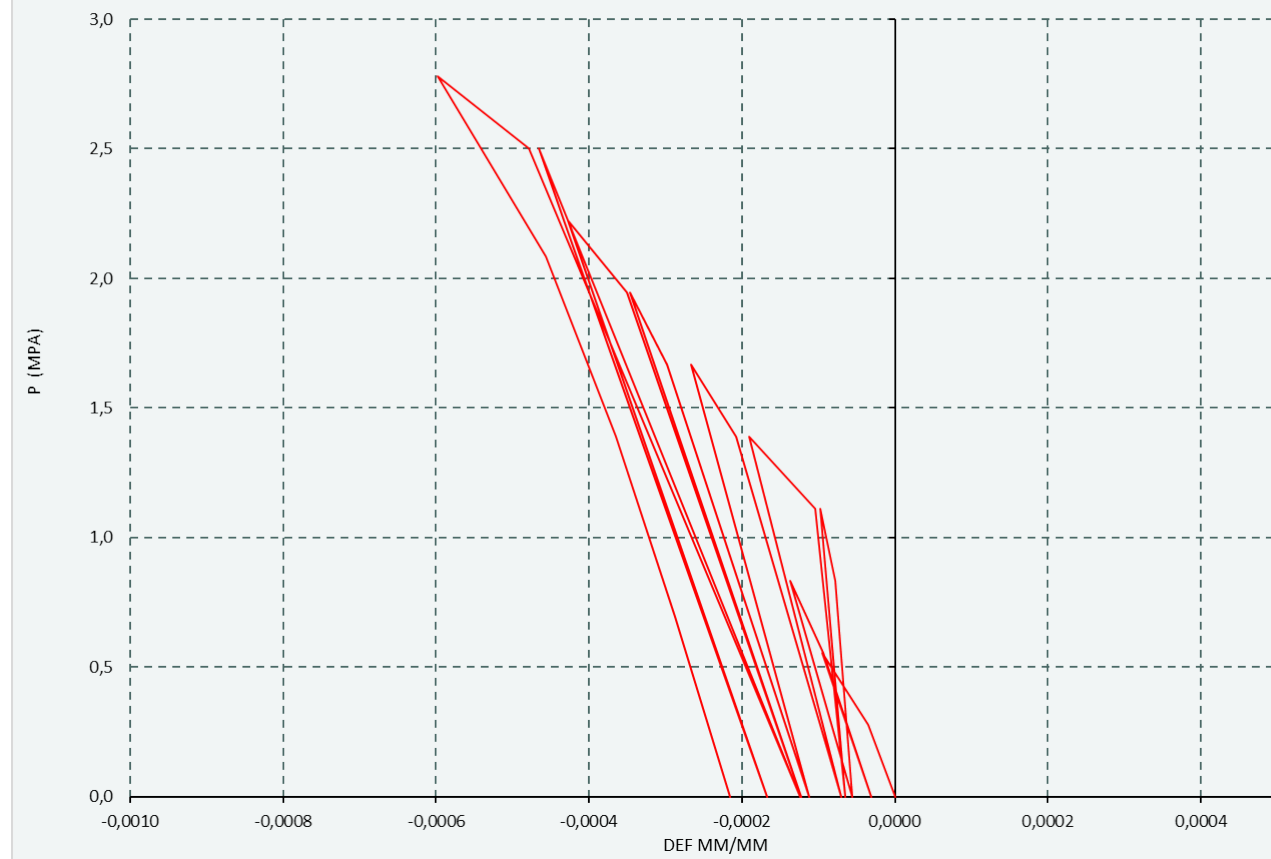
MARTINETTO PIATTO DOPPIO 3 (SENSORE C)

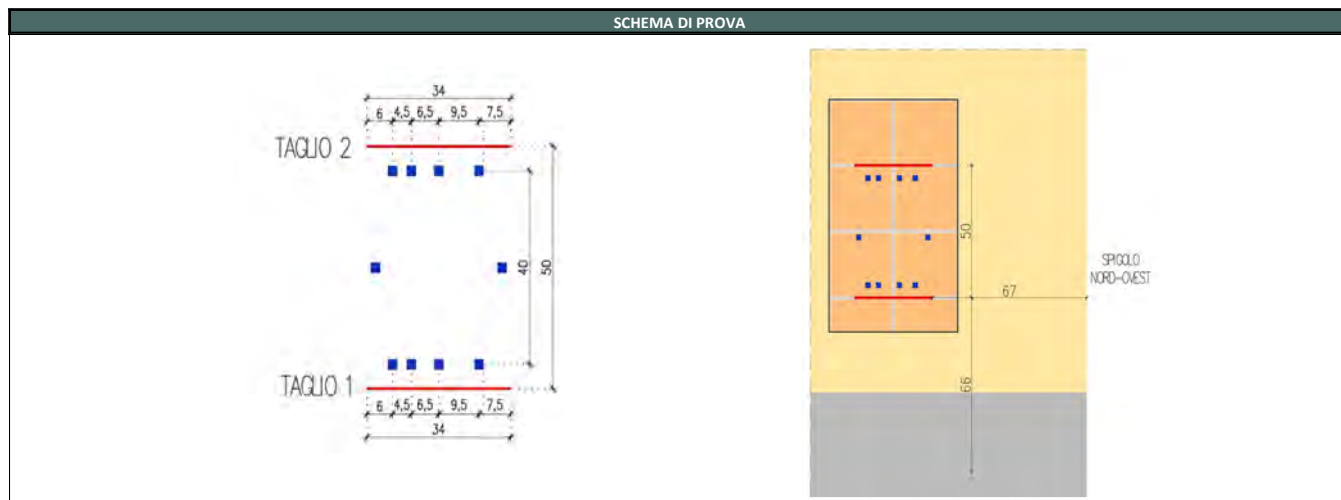


MARTINETTO PIATTO DOPPIO 3 (SENSORE D)



MARTINETTO PIATTO DOPPIO 3 (SENSORE O)





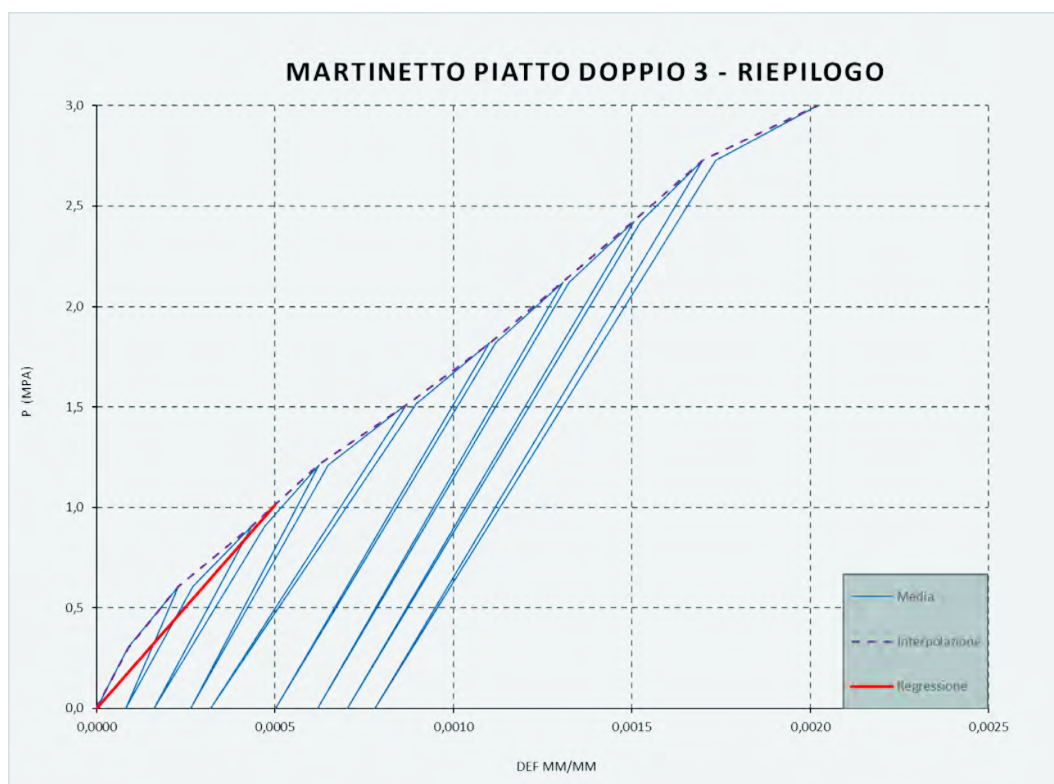
6.2.6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL PARAMENTO INDAGATO

La serie di indagini effettuate sul paramento indagato non ha incontrato particolari criticità.

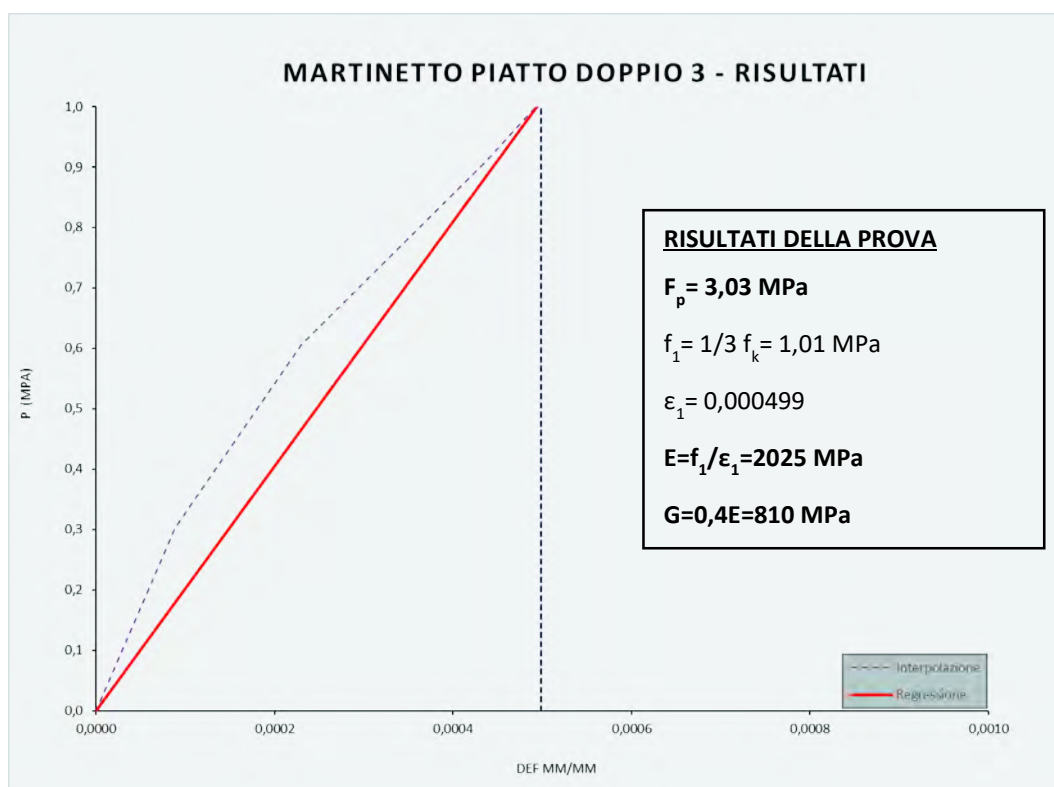
La prova di martinetto piatto doppio è stata interrotta alla pressione corretta di 30,3 Bar, pressione alla quale è iniziato il sollevamento della porzione superiore della struttura e degli elementi attigui alla zona d'indagine, per il quale si è aperta una lesione a livello di intonaco. I blocchi del paramento indagati, al termine della prova, non hanno mostrato lesioni particolari, si ritiene quindi che il paramento avesse ancora riserve di resistenza, non essendosi manifestata fessurazione degli elementi costituenti.

A fronte di queste evidenze risulta possibile una stima del modulo elastico secante del paramento indagato, inteso come il modulo elastico calcolato ad un terzo della pressione di fine prova, approssimativamente pari a 10,1 Bar.

L'immagine seguente mostra la restituzione della media delle letture dei gage verticali, un'interpolazione che approssima il legame costitutivo della muratura indagata, sino al picco, e la retta di riferimento utilizzata per la stima del modulo elastico che risulta pari a 2025 MPa.



Il modulo elastico tangenziale può essere considerato pari al 40% del modulo elastico secante, per un valore di G che risulta pari a 810 Mpa.



6.3 CARRATTERIZZAZIONE MALTE DI ALLETTAMENTO

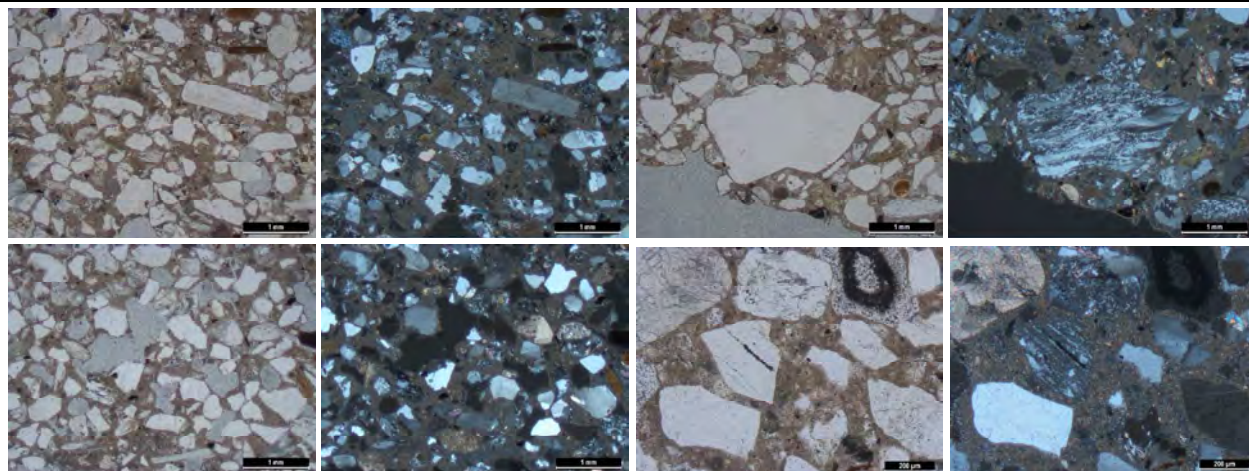
Di seguito si riportano le schede relative alle analisi delle malte di allettamento prelevate in corrispondenza delle indagini con martinetto piatto.

6.3.1 MALTA M1

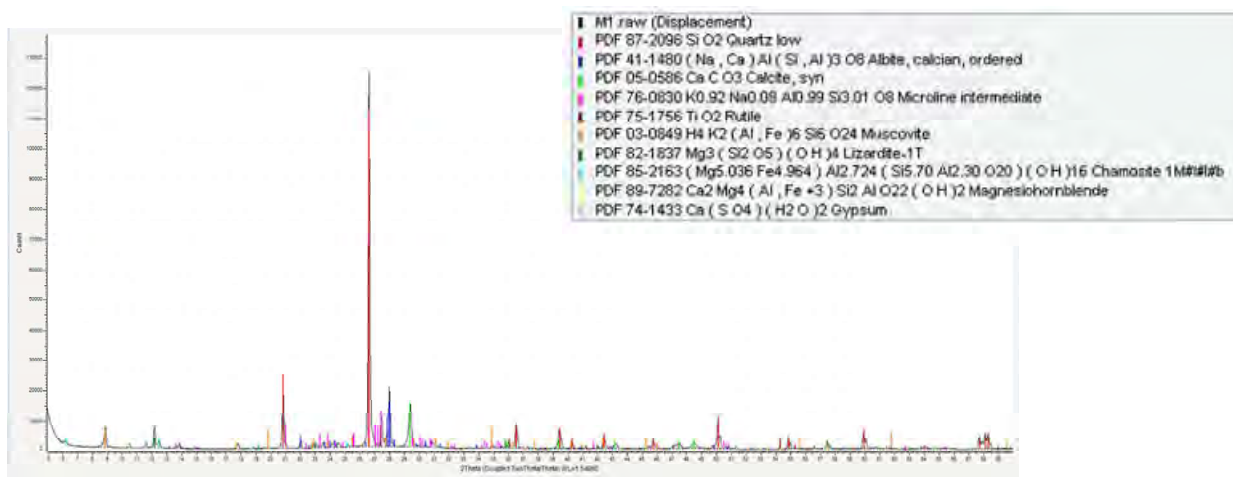
| PRELIEVO DI MALTA 1 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|----------|-------------------|----------|----------|-------------------------------------|-----|------------------|---|---------|---|-----------|---|
| CAMPIONE | M1-MALTA | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> ANALISI EFFETTUATE XRD01* <small>* Analisi XRD Diffrazione dei raggi X</small> <small>** Analisi mineralogico-petrografica</small> </div> <div>MO**</div> </div> | | | | | | | | | | | | |
| DESCRIZIONE MACROSCOPICA | Frammento | | | | | | | | | | | | | |
| UBICAZIONE PRELIEVO | Malta di allettamento | | | | | | | | | | | | | |
| SPESSORE CAMPIONE | 16 mm | COLORE (MUNSELL) 10YR6/2 light brownish gray | | | | | | | | | | | | |
| LEGANTE | Legante idraulico | | | | | | | | | | | | | |
| GRANULOMETRIA INERTE | Sabbia MEDIA (300 µm - 500 µm) | | | | | | | | | | | | | |
| COMPOSIZIONE INERTE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Calcite</td><td style="text-align: center;">+</td></tr> <tr><td>Quarzo</td><td style="text-align: center;">++++</td></tr> <tr><td>Feldspati (albite e microclino)</td><td style="text-align: center;">++</td></tr> <tr><td>Muscovite/illite</td><td style="text-align: center;">+</td></tr> <tr><td>Clorite</td><td style="text-align: center;">+</td></tr> <tr><td>Lizardite</td><td style="text-align: center;">+</td></tr> </tbody> </table> | | Calcite | + | Quarzo | ++++ | Feldspati (albite e microclino) | ++ | Muscovite/illite | + | Clorite | + | Lizardite | + |
| Calcite | + | | | | | | | | | | | | | |
| Quarzo | ++++ | | | | | | | | | | | | | |
| Feldspati (albite e microclino) | ++ | | | | | | | | | | | | | |
| Muscovite/illite | + | | | | | | | | | | | | | |
| Clorite | + | | | | | | | | | | | | | |
| Lizardite | + | | | | | | | | | | | | | |
| CARATTERISTICHE INERTE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Porosità</td> <td>Moderata (10-15%)</td> </tr> <tr> <td>Coesione</td> <td>Omogenea</td> </tr> <tr> <td>Addensamento (legante/aggregato)***</td> <td>1:2</td> </tr> </tbody> </table> | | Porosità | Moderata (10-15%) | Coesione | Omogenea | Addensamento (legante/aggregato)*** | 1:2 | | | | | | |
| Porosità | Moderata (10-15%) | | | | | | | | | | | | | |
| Coesione | Omogenea | | | | | | | | | | | | | |
| Addensamento (legante/aggregato)*** | 1:2 | | | | | | | | | | | | | |

*** valutazione secondo Normal 12/83

Microfoto a luce polarizzata trasmessa a nicols paralleli e incrociati



Spettro XRD eseguito sul campione M1 - Malta



Note conclusive

L'analisi microscopica evidenzia che la malta analizzata è costituita da un legante con struttura omogenea e tessitura microcristallina, a composizione prevalentemente carbonatica. Il rapporto legante/aggregato stimato è 1:2. I cristalli dell'aggregato mostrano forme prevalentemente sub-arrotondate con locale presenza di cristalli sub-angolosi e prevalenza nella classe granulometrica 300-500 µm. Localmente presenti cristalli con dimensioni > 1 mm. Il campione si presenta moderatamente selezionato. L'aggregato è composto da cristalli di quarzo, feldspati e, in minor misura, da calcite, muscovite, anfibolo, olivina serpentinizzata e ossidi. Nessuna reazione tra aggregato e matrice è stata rilevata tramite analisi petrografica. Non si osservano orientazioni preferenziali nell'aggregato. All'interno del campione si riscontra la presenza di vuoti di forma e dimensioni variabili (visibili nelle aree scure a NX), con disposizione random. Si stima una percentuale di vuoti pari tra il 10% e il 15%.

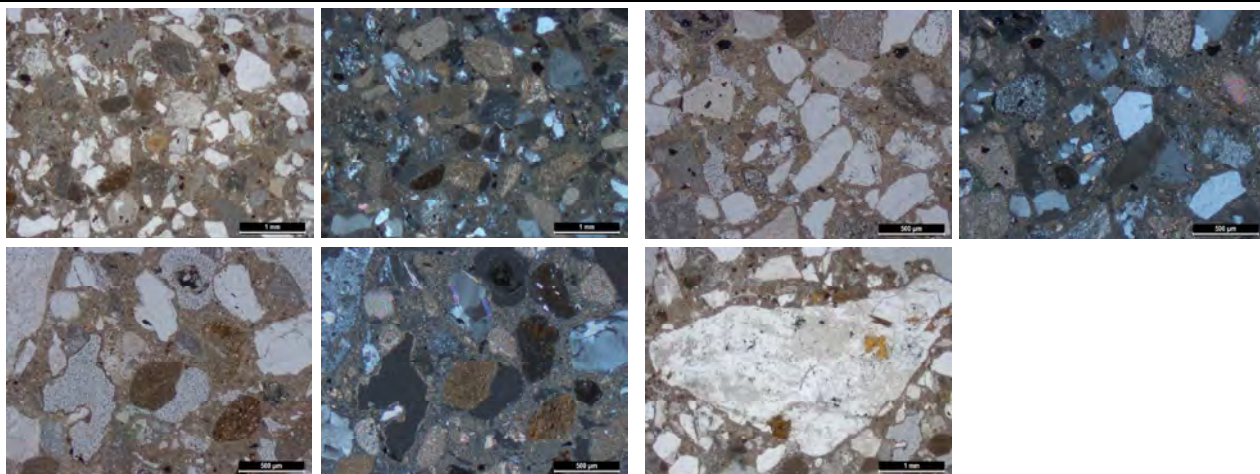
La malta risulta quindi essere formata da un legante idraulico con un aggregato rappresentato da litologia tipica di sabbia di fiume.

6.3.2 MALTA M2

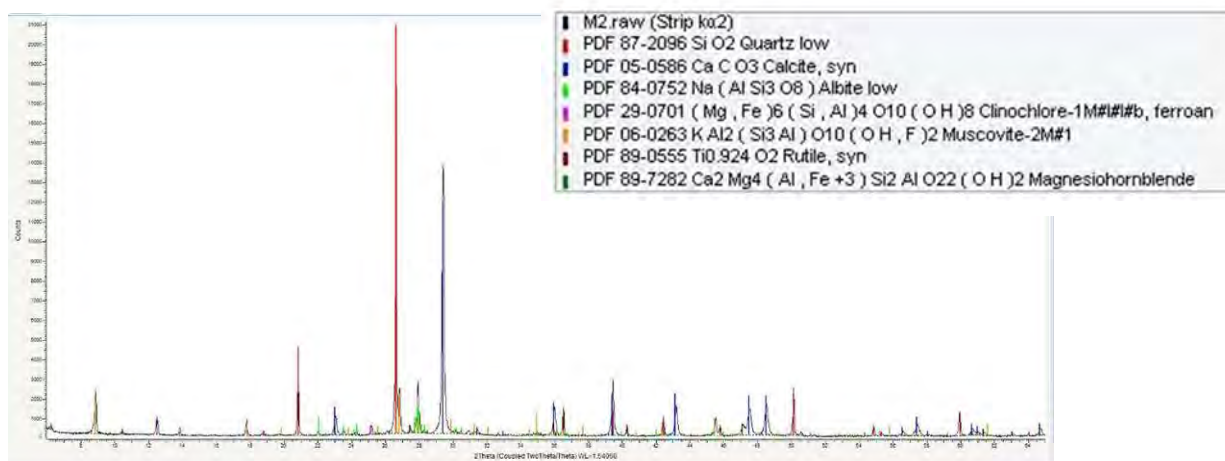
| PRELIEVO DI MALTA 2 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|----------|----------------|----------|----------|-------------------------------------|-----|------------------|---|---------|---|---------------------|---|
| CAMPIONE | M2-MALTA | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> ANALISI EFFETTUATE XRD01* <small>* Analisi XRD Diffrazione dei raggi X</small> <small>** Analisi mineralogico-petrografica</small> </div> <div>MO**</div> </div> | | | | | | | | | | | | |
| DESCRIZIONE MACROSCOPICA | Frammento | | | | | | | | | | | | | |
| UBICAZIONE PRELIEVO | Malta di allettamento | | | | | | | | | | | | | |
| SPESSORE CAMPIONE | 12 mm | COLORE (MUNSELL) 10YR6/2 light brownish gray | | | | | | | | | | | | |
| LEGANTE | Legante idraulico | | | | | | | | | | | | | |
| GRANULOMETRIA INERTE | Sabbia MEDIA (300 µm - 500 µm) | | | | | | | | | | | | | |
| COMPOSIZIONE INERTE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Calcite</td><td>+++</td></tr> <tr><td>Quarzo</td><td>++++</td></tr> <tr><td>Feldspati (albite e microclino)</td><td>++</td></tr> <tr><td>Muscovite/illite</td><td>+</td></tr> <tr><td>Clorite</td><td>+</td></tr> <tr><td>Orneblenda, rutilio</td><td>*</td></tr> </tbody> </table> | | Calcite | +++ | Quarzo | ++++ | Feldspati (albite e microclino) | ++ | Muscovite/illite | + | Clorite | + | Orneblenda, rutilio | * |
| Calcite | +++ | | | | | | | | | | | | | |
| Quarzo | ++++ | | | | | | | | | | | | | |
| Feldspati (albite e microclino) | ++ | | | | | | | | | | | | | |
| Muscovite/illite | + | | | | | | | | | | | | | |
| Clorite | + | | | | | | | | | | | | | |
| Orneblenda, rutilio | * | | | | | | | | | | | | | |
| CARATTERISTICHE INERTE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Porosità</td> <td>Moderata (10%)</td> </tr> <tr> <td>Coesione</td> <td>Omogenea</td> </tr> <tr> <td>Addensamento (legante/aggregato)***</td> <td>1:2</td> </tr> </tbody> </table> | | Porosità | Moderata (10%) | Coesione | Omogenea | Addensamento (legante/aggregato)*** | 1:2 | | | | | | |
| Porosità | Moderata (10%) | | | | | | | | | | | | | |
| Coesione | Omogenea | | | | | | | | | | | | | |
| Addensamento (legante/aggregato)*** | 1:2 | | | | | | | | | | | | | |

*** valutazione secondo Normal 12/83

Microfoto a luce polarizzata trasmessa a nicols paralleli e incrociati



Spettro XRD eseguito sul campione M2 - Malta



Note conclusive

L'analisi microscopica ha rivelato che la malta è formata da un legante con struttura omogenea e tessitura microcristallina, a composizione prettamente carbonatica. Si stima un rapporto legante/aggregato circa di 1:2. Non si registra la presenza di reazioni tra aggregato e legante. L'aggregato è costituito da cristalli sub-arrotondati, talvolta sub-angolosi, mostranti una selezione moderata. Dimensioni prevalenti: dai 300- 500 mm.

Localmente, grossi cristalli di dimensioni mm sono stati osservati. L'aggregato è formato soprattutto da quarzo, calcite e feldspati. Più limitatamente sono presenti anfibolo, biotite, muscovite e ossidi. I granuli non mostrano orientazioni preferenziali. Si evidenzia la presenza di vuoti, con forme e dimensioni variabili (vedere foto NX, aree scure). La percentuale di vuoti stimata è circa il 10%.

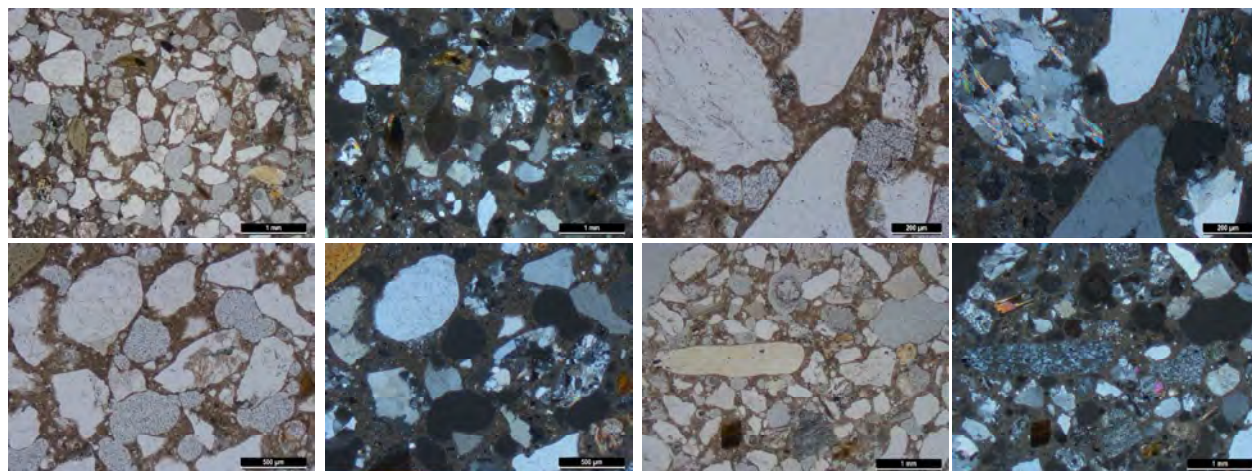
La malta risulta quindi essere formata da un legante idraulico con un aggregato rappresentato da litologia tipica di sabbia di fiume.

6.3.3 MALTA M3

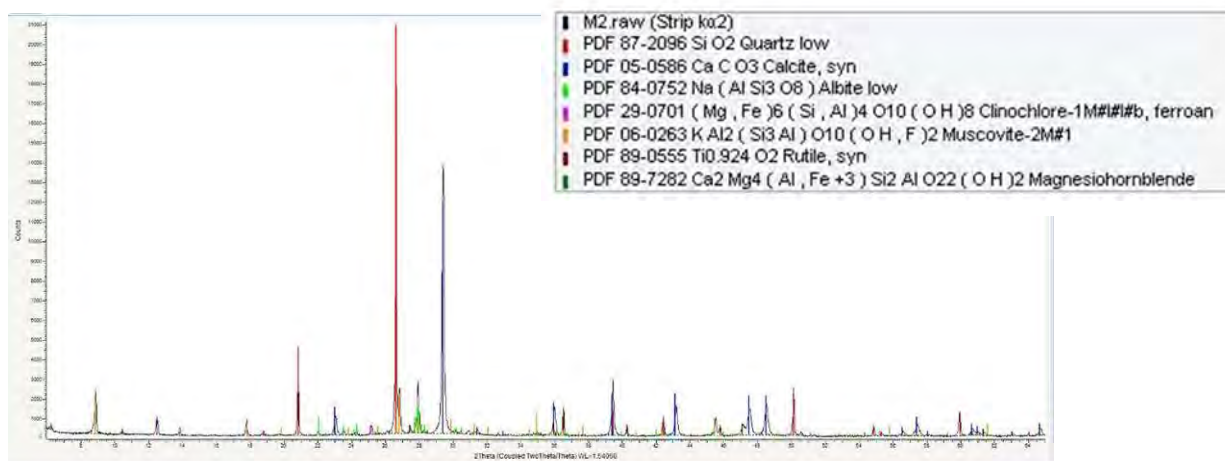
| PRELIEVO DI MALTA 3 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|----------|----------------|----------|--------|-------------------------------------|-----|------------------|---|---------|---|---------|---|
| CAMPIONE | M3-MALTA | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> ANALISI EFFETTUATE XRD01* <small>* Analisi XRD Diffrazione dei raggi X</small> <small>** Analisi mineralogico-petrografica</small> </div> <div>MO**</div> </div> | | | | | | | | | | | | |
| DESCRIZIONE MACROSCOPICA | Frammento | | | | | | | | | | | | | |
| UBICAZIONE PRELIEVO | Malta di allettamento | | | | | | | | | | | | | |
| SPESSORE CAMPIONE | 14 mm | COLORE (MUNSELL) 10YR7/2 light gray | | | | | | | | | | | | |
| LEGANTE | Legante idraulico | | | | | | | | | | | | | |
| GRANULOMETRIA INERTE | Sabbia MEDIA (300 µm - 500 µm) | | | | | | | | | | | | | |
| COMPOSIZIONE INERTE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Calcite</td><td>++</td></tr> <tr><td>Quarzo</td><td>++++</td></tr> <tr><td>Feldspati (albite e microclino)</td><td>++</td></tr> <tr><td>Muscovite/illite</td><td>*</td></tr> <tr><td>Clorite</td><td>*</td></tr> <tr><td>Rutilio</td><td>*</td></tr> </tbody> </table> | | Calcite | ++ | Quarzo | ++++ | Feldspati (albite e microclino) | ++ | Muscovite/illite | * | Clorite | * | Rutilio | * |
| Calcite | ++ | | | | | | | | | | | | | |
| Quarzo | ++++ | | | | | | | | | | | | | |
| Feldspati (albite e microclino) | ++ | | | | | | | | | | | | | |
| Muscovite/illite | * | | | | | | | | | | | | | |
| Clorite | * | | | | | | | | | | | | | |
| Rutilio | * | | | | | | | | | | | | | |
| CARATTERISTICHE INERTE | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Porosità</td> <td>Moderata (15%)</td> </tr> <tr> <td>Coesione</td> <td>Tenace</td> </tr> <tr> <td>Addensamento (legante/aggregato)***</td> <td>1:2</td> </tr> </tbody> </table> | | Porosità | Moderata (15%) | Coesione | Tenace | Addensamento (legante/aggregato)*** | 1:2 | | | | | | |
| Porosità | Moderata (15%) | | | | | | | | | | | | | |
| Coesione | Tenace | | | | | | | | | | | | | |
| Addensamento (legante/aggregato)*** | 1:2 | | | | | | | | | | | | | |

*** valutazione secondo Normal 12/83

Microfoto a luce polarizzata trasmessa a nicols paralleli e incrociati



Spettro XRD eseguito sul campione M3 - Malta




Note conclusive

L'analisi microscopica ha rivelato che la malta è formata da un legante con struttura omogenea e tessitura microcristallina, a composizione prevalentemente carbonatica. Si stima un rapporto legante/aggregato di 1:2. Non si registra la presenza di reazioni tra aggregato e legante. L'aggregato è costituito da cristalli sub-arrotondati, talvolta sub-angolosi, mostrandoti una selezione moderata. La classe granulometrica prevalente è 300-500 µm. Localmente, cristalli di dimensioni > 1 mm sono stati osservati. L'aggregato è formato soprattutto da quarzo, calcite e feldspati. Più limitatamente sono presenti anfibolo, muscovite e ossidi. I granuli non mostrano orientazioni preferenziali. Si osserva la presenza di vuoti, con forme e dimensioni variabili (vedere foto NX, aree scure). La % media dei vuoti stimata sulla base dell'analisi di immagine è circa il 15%.


La malta risulta quindi essere formata da un legante idraulico con un aggregato rappresentato da litologia tipica di sabbia di fiume.

ALLEGATO A – TESSERINI CERTIFICAZIONI CND



| Metodo Method | Settore Sector | N° certificato N° certificate | Scadenza Expiry date |
|------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| EST | prove-semi-distrut. 15/BO/FA/1288C | | 25/09/2020 |
| PC | prove-semi-distrut. 15/BO/FA/1450C | | 01/10/2020 |

Firma dell'Operatore




| Metodo Method | Settore Sector | N° certificato N° certificate | Scadenza Expiry date |
|------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| EST | prove-semi-distrut. 15/BO/FA/1288C | | 25/09/2020 |
| PC | prove-semi-distrut. 15/BO/FA/1450C | | 01/10/2020 |
| SC | prove-non-distrut. 15/BO/FA/1588C | | 30/10/2020 |
| MG | prove-non-distrut. 15/BO/FA/1589C | | 30/10/2020 |

Firma dell'Operatore



| Metodo Method | Settore Sector | N° certificato N° certificate | Scadenza Expiry date |
|------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------|
| VT | c f t w wp | 15/BO/FA/1458C | 16/10/2020 |
| MT | c f t w wp | 15/BO/FA/1388C | 18/12/2020 |
| PT | c f t w wp | 15/BO/FA/1892C | 20/11/2020 |


Firma dell'Operatore



| Metodo Method | Settore Sector | N° certificato N° certificate | Scadenza Expiry date |
|------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| UT | prove-non-distrut. 15/BO/FA/1580C | | 30/10/2020 |
| MO | prove-non-distrut. 15/BO/FA/1591C | | 30/10/2020 |
| SS | prove-non-distrut. 15/BO/FA/1875C | | 11/12/2020 |

Firma dell'Operatore

c getti / casts
f lucinati / forgings
t tubi e condotte / pipes and tubes
w prodotti saldati / welded products
wp prodotti lavorati / wrought products



| Metodo Method | Settore Sector | N° certificato N° certificate | Scadenza Expiry date |
|------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| UT | prove-non-distrut. 15/BO/FA/1590C | | 30/10/2020 |
| MO | prove-non-distrut. 15/BO/FA/1591C | | 30/10/2020 |

Firma dell'Operatore



| Metodo Method | Settore Sector | N° certificato N° certificate | Scadenza Expiry date |
|------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------|
| VT | c f t w wp | 15/BO/FA/1458C | 16/10/2020 |

Firma dell'Operatore

c getti / casts
f lucinati / forgings
t tubi e condotte / pipes and tubes
w prodotti saldati / welded products
wp prodotti lavorati / wrought products

ACCREdia
CENTRO ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

**TESSERA DI RICONOSCIMENTO
PERSONAL BADGE N. 002495**

Si certifica che l'operatore:
That is to certify that the operator:
Cagni Laura
Nato a: **Cremona (CR)**
Born in: **Cremona (CR)**
il: **10/06/1982**
on: **10/06/1982**

E' qualificato quale addetto alla prove sulle strutture civili e sui beni culturali ed architettonici al livello 2 in accordo al Regolamento IT-IND-REG-02_NDT.CIV.

Bureau Veritas Italia SpA
Milano, 01/10/2015

BUREAU VERITAS

ACCREdia
CENTRO ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

**TESSERA DI RICONOSCIMENTO
PERSONAL BADGE N. 002495**

Si certifica che l'operatore:
That is to certify that the operator:
Cagni Laura
Nato a: **Cremona (CR)**
Born in: **Cremona (CR)**
il: **10/06/1982**
on: **10/06/1982**

E' qualificato quale addetto alle prove sulle strutture civili e sui beni culturali ed architettonici al livello 2 in accordo al Regolamento IT-IND-REG-02_NDT.CIV.

Bureau Veritas Italia SpA
Milano, 30/10/2015

BUREAU VERITAS

ACCREdia
CENTRO ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

**TESSERA DI RICONOSCIMENTO
PERSONAL BADGE N. 002602**

Si certifica che l'operatore:
That is to certify that the operator:
Cagni Laura
Nato a: **Cremona (CR)**
Born in: **Cremona (CR)**
il: **10/06/1982**
on: **10/06/1982**

E' qualificato quale addetto alle prove non distruttive al livello 2 in conformità alla norma UNI EN ISO 9712:12 e i settori indicati sul retro
is qualified level 2 NDT operator according to UNI EN ISO 9712:12 rules in the methods and sectors specified on the back side

Bureau Veritas Italia SpA
Milano, 18/12/2020

BUREAU VERITAS

ACCREdia
CENTRO ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

**TESSERA DI RICONOSCIMENTO
PERSONAL BADGE N. 002495-1**

Si certifica che l'operatore:
That is to certify that the operator:
Cagni Laura
Nato a: **Cremona (CR)**
Born in: **Cremona (CR)**
il: **10/06/1982**
on: **10/06/1982**

E' qualificato quale addetto alle prove sulle strutture civili e sui beni culturali ed architettonici al livello 2 in accordo al Regolamento IT-IND-REG-02_NDT.CIV.

Bureau Veritas Italia SpA
Milano, 11/12/2015

BUREAU VERITAS

ACCREdia
CENTRO ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

**TESSERA DI RICONOSCIMENTO
PERSONAL BADGE N. 002495-1**

Si certifica che l'operatore:
That is to certify that the operator:
Cagni Laura
Nato a: **Cremona (CR)**
Born in: **Cremona (CR)**
il: **10/06/1982**
on: **10/06/1982**

E' qualificato quale addetto alle prove sulle strutture civili e sui beni culturali ed architettonici al livello 2 in accordo al Regolamento IT-IND-REG-02_NDT.CIV.

Bureau Veritas Italia SpA
Milano, 30/10/2015

BUREAU VERITAS

ACCREdia
CENTRO ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

**TESSERA DI RICONOSCIMENTO
PERSONAL BADGE N. 002602**

Si certifica che l'operatore:
That is to certify that the operator:
Cagni Laura
Nato a: **Cremona (CR)**
Born in: **Cremona (CR)**
il: **10/06/1982**
on: **10/06/1982**

E' qualificato quale addetto alle prove non distruttive al livello 2 in conformità alla norma UNI EN ISO 9712:12 e i settori indicati sul retro
is qualified level 2 NDT operator according to UNI EN ISO 9712:12 rules in the methods and sectors specified on the back side

Bureau Veritas Italia SpA
Milano, 16/10/2015

BUREAU VERITAS

4. ALLEGATO 3 – ESITI VULNERABILITA' ANNO 2017

COMUNE DI CASTELVERDE (CR)

SCUOLA D'INFANZIA "IL GIRASOLE"
A SAN MARTINO IN BELISETO
VIA PONCHIELLI N.8

VERIFICA DI VULNERABILITA' SISMICA

DOTT. ING. GIULIO CONTINI
VIA SAN MARCO, 5
26100 – CREMONA (CR)
T&F +39-0372-21142
EM ingg.contini@libero.it



OTTOBRE 2017

INDICE

| | |
|---|-----|
| -1)PREMESSA | 3 |
| -2)DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE | 3 |
| -3)ESAME DOCUMENTAZIONE TECNICA | 3 |
| -4)SOPRALLUOGHI | 3 |
| -5)DIAGNOSTICA IN SITO E SCOPO DELLE VERIFICHE TECNICHE | 3 |
| -6)QUALITA' DEI MATERIALI IMPIEGATI | 4 |
| -7)ANALISI DEI CARICHI | 4 |
| -8)CRITERI DI CALCOLO E NORME DI RIFERIMENTO | 5 |
| -9)RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE CON PROSAP | 5 |
| -10)ESITI DELLA VERIFICA STATICA | 100 |
| -11)ESITI DELLA VERIFICA SISMICA | 121 |
| -12)VULNERABILITA' RISCONTRATE | 138 |
| -13)INDICAZIONI SU POSSIBILI SOLUZIONI DI ADEGUAMENTO SISMICO | 140 |

-1)PREMESSA

La presente relazione riguarda la verifica di vulnerabilità sismica delle strutture dell'edificio che ospita la scuola d'infanzia "Il Girasole" a San Martino in Beliseto, frazione di Casterverde (CR), in via Ponchielli n.8, comprendente sia la verifica statica che quella sismica.

Per quanto concerne gli esiti dettagliati dei rilievi e delle prove in situ, consultare la RELAZIONE SULLA DIAGNOSTICA (giugno 2017)

-2)DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE

L'edificio è composto da un piano terra e da una copertura (costituita da solai in latero-cemento e soprastanti muricci a gelosia con lastre di fibrocemento e canali) ed è utilizzato come scuola d'infanzia per quasi tutta l'estensione, ad eccezione dell'area in lato nord destinata a Centro Civico.

La struttura portante è costituita da murature in laterizio di mattoni pieni sp.25cm legati con malta di cemento e solai in latero cemento a copertura del piano terra; le uniche strutture in c.a. sono i 4 pilastri del portico di ingresso in lato ovest e la trave di banchina che poggia su di essi, alcune travi interne di luce limitata in corrispondenza di aperture fino a soffitto nelle murature portanti e le strutture per l'ampliamento in lato est a servizio dell'area refettorio composte da pilastri e travi in c.a. e da una trave metallica.

L'edificio si può connotare come in muratura portante ai fini dell'analisi sismica, essendo le strutture in c.a. suindicate di entità limitata e circoscritta rispetto alla totale estensione del fabbricato.

-3)ESAME DOCUMENTAZIONE TECNICA

Tutta la documentazione agli atti risulta ampiamente descritta sui documenti facenti parte della diagnostica

-4)SOPRALLUOGHI

Tutte le visite preliminari ed i sopralluoghi ufficiali compiuti per organizzare e gestire le fasi della diagnostica, sia con l'impresa Brognoli che con la ditta specializzata 4EMME, sono ampiamente riportati sui documenti della diagnostica.

-5)DIAGNOSTICA IN SITO E SCOPO DELLE VERIFICHE TECNICHE

Nel febbraio 2017 l'impresa Brognoli, incaricata dal Comune, ha effettuato gli scassi concordati ed ha fornito assistenza alla 4 Emme per l'esecuzione delle prove in sito, procedendo poi al ripristino di tutte le opere nei giorni successivi; contestualmente la 4 Emme, incaricata dal sottoscritto, ha effettuato tutte le prove concordate sul calcestruzzo e sulle barre di acciaio.

Nei mesi successivi è stata redatta la documentazione completa relativa alla diagnostica.

(v. documenti relativi alla diagnostica per eventuali informazioni di dettaglio)

La presente relazione ha come scopo di eseguire le verifiche di staticità e quelle sismiche dell'immobile, considerando un coefficiente di confidenza per la resistenza dei materiali pari a 1,20, derivante da un livello di conoscenza LC2.

Tali attività vengono condotte secondo i dettami del D.M.14/01/2008 e s.m. ed int. all'interno degli esiti della diagnostica strutturale.

-6) QUALITA' DEI MATERIALI IMPIEGATI

-Murature in mattoni pieni di laterizio e malta di cemento (per edificio originario):

Si sono adottati i seguenti valori derivati dalla tabella C8A21 delle NTC2008:

_resistenza a compressione $f_m=35$ daN/cm²

resistenza a taglio caratteristica $f{v0}=1,3$ daN/cm²

-Murature in blocchi di laterizio D. Uni e malta di cemento (per ampliamenti nord-ovest ed est):

Si sono adottati i seguenti valori derivati dalla tabella C8A21 delle NTC2008:

_resistenza a compressione $f_m=50$ daN/cm²

resistenza a taglio caratteristica $f{v0}=4$ daN/cm²

-Conglomerato cementizio per pilastri, travi e solai:

-per pilastri: dall'esito della diagnostica si desume un cls correlabile alla classe C12/15

-per travi: dall'esito della diagnostica si desume un cls correlabile alla classe C16/20

-per solai: da elaborati ing. Galli si cita cls con rottura a 28gg. pari a 1600 kg/cm², equiparabile pertanto ad un cls C12/15

-Acciaio per c.a. di pilastri e travi:

Da esito prova Laboratorio ed esiti prove Vickers è emerso un acciaio correlabile al grado FeB32K

-Acciaio per solai monodirezionali in latero-cemento sp.20cm e 16cm (barre nervate):

Da elaborati ing. Galli viene citato acciaio tipo Rumi 4400 (rottura a 6000 kg/cm² e snervamento a 4400 kg/cm²)

-Acciaio per solaio bidirezionale in latero-cemento sp.22cm (barre lisce):

Da elaborati ing. Galli viene citato acciaio tipo A-Q42 (rottura a 4200 kg/cm², snervamento minimo a 2300 kg/cm² e tensione ammissibile pari a 1400 kg/cm²)

-7) ANALISI DEI CARICHI

Dalla documentazione e dai rilievi e prove in sito sono stati derivati i seguenti carichi:

-peso proprio murature in mattoni pieni: 18,00 kN/m²

-peso proprio murature in blocchi semipieni tipo Doppio Uni: 15,00 kN/m²

-solaio bidirezionale in latero-cemento a copertura atrio ingresso, spessore 22cm:

-permanenti: 4,40 kN/m²

-a disposizione 0,50 kN/m²

-accidentali: 1,20 kN/m² (neve)

-solaio monodirezionale in latero-cemento a copertura locali vari, spessore 20cm:

- permanenti: 4,10 kN/mq
- a disposizione 0,50 kN/mq
- accidentali: 1,20 kN/mq (neve)

-solaio monodirezionale in latero-cemento a copertura locali vari, spessore 16cm:

- permanenti: 3,80 kN/mq
- a disposizione 0,50 kN/mq
- accidentali: 1,20 kN/mq (neve)

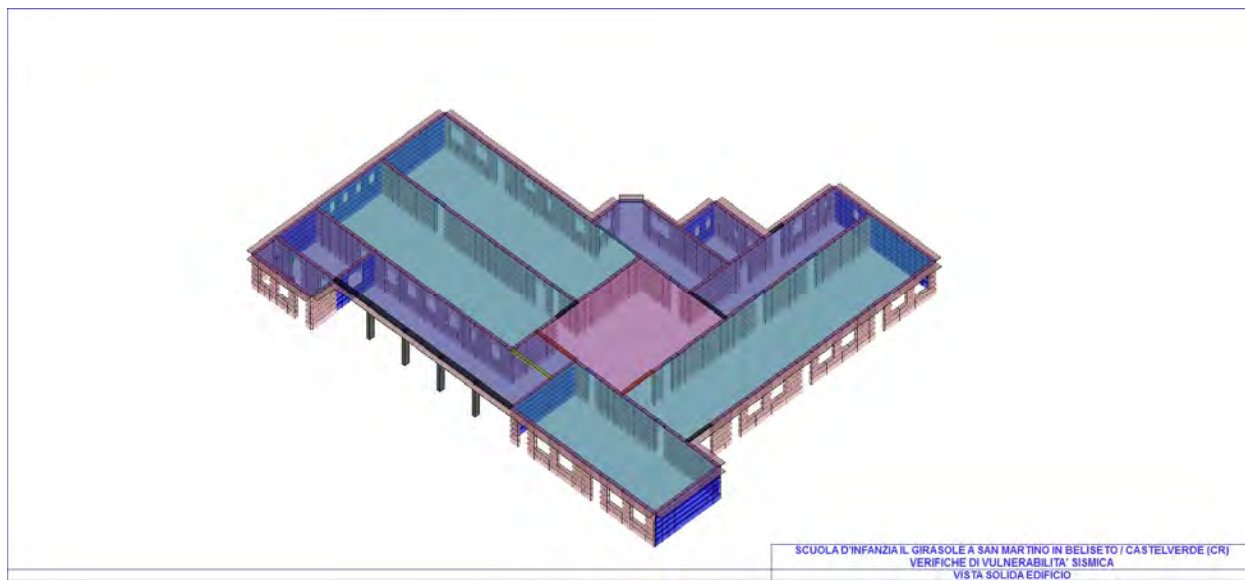
-gronde:

- permanenti: 3,80 kN/mq
- accidentali: 1,20 kN/mq (neve)

-8)CRITERI DI CALCOLO E NORME DI RIFERIMENTO

I calcoli delle strutture sono stati redatti utilizzando il criterio degli Stati Limite per edifici esistenti (ai sensi D.M. 14/01/2008 e s.m. ed int.)

-9)RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE CON PROSAP



Per le verifiche di vulnerabilità dell'edificio in esame, sede della scuola d'infanzia di San Martino in Beliseto, frazione di Castelveverde (CR), è stato "costruito" un modello 3D attraverso il software strutturale di calcolo PRO-SAP (che include l'implementazione delle NTC2008), comprendente tutte le strutture (muratura, c.a.) con geometrie, caratteristiche geo-meccaniche dei materiali e carichi come derivanti dalla Relazione sulla Diagnostica (giugno 2017).

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 14/01/08, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera (v. sopra) e dei criteri generali di analisi e

verifica. Seguono inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento.

ANALISI STORICO-CRITICA ED ESITO DEL RILIEVO GEOMETRICO-STRUTTURALE

Per edifici esistenti, in coerenza con il paragrafo 8.2 delle NTC-08, l'analisi storico-critica ed il rilievo geometrico-strutturale devono evidenziare i seguenti aspetti: (a) la costruzione riflette lo stato delle conoscenze al tempo della sua realizzazione; (b) possono essere insiti e non palesi difetti di impostazione e di realizzazione; (c) la costruzione può essere stata soggetta ad azioni, anche eccezionali, i cui effetti non siano completamente manifesti; (d) le strutture possono presentare degrado e/o modificazioni significative rispetto alla situazione originaria.

Vedere RELAZIONE SULLA DIAGNOSTICA (giugno 2017)

Analisi storico-critica

Per edifici esistenti, viene indicata la documentazione reperita e vengono esplicitate le informazioni desunte da ciascuno dei documenti esaminati per le finalità indicate al paragrafo 8.5.1 delle NTC-08.

Vedere RELAZIONE SULLA DIAGNOSTICA (giugno 2017)

Esito del rilievo geometrico-strutturale

Per edifici esistenti, vengono descritte le modalità con cui è stato effettuato il rilievo geometrico strutturale e gli esiti di quest'ultimo, anche con riferimenti espliciti e puntuali agli elaborati grafici che saranno riportati nella parte "4.1. Rilievo geometrico-strutturale". Il rilievo delle strutture deve essere eseguito e restituito secondo le modalità e con le finalità riportate nei paragrafi 8.5.2 e 8.7 delle NTC-08.

Vedere RELAZIONE SULLA DIAGNOSTICA (giugno 2017)

DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Vedi suindicato capitolo 2 e RELAZIONE SULLA DIAGNOSTICA (giugno 2017)

| Descrizione generale dell'opera | |
|---------------------------------|--|
| Fabbricato ad uso | scolastico |
| Ubicazione | Comune di CASTELVERDE (CR) (Regione LOMBARDIA) |
| | Località San Martino in Beliseto |
| | Longitudine 9.994, Latitudine 45.187 |
| Numero di piani | Piano terra e piano copertura |
| | Interrati: / |
| | le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di circa 37x23m |
| Numero vani scale | / |
| Numero vani ascensore | / |
| Tipo di fondazione | Non esaminate in questa fase; si rimanda all'eventuale progetto di adeguamento sismico dell'edificio |

| Principali caratteristiche della struttura | |
|---|--|
| Struttura regolare in pianta | NO |
| Struttura regolare in altezza | NO |
| Classe di duttilità | bassa |
| Travi: ricalate o in spessore | In c.a. di entrambe le tipologie |
| Pilastr | In c.a. per portico ingresso ed ampliamento in lato est |
| Tipo di fondazione | Non esaminate in questa fase; si rimanda all'eventuale progetto di adeguamento sismico dell'edificio |
| Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma | NO |

| Parametri della struttura | | | |
|---------------------------|----------------|------------|-------------------|
| Classe d'uso | Vita Vn [anni] | Coeff. Uso | Periodo Vr [anni] |
| III | 50.0 | 1.5 | 75 |

| Fattore di struttura |
|--|
| q=1,5 per rottura fragile (V taglio e T torsione) e, conservativamente, anche per rottura duttile (N azione assiale e M momento) |

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Nel capitolo "normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

| Progetto-verifica degli elementi | |
|---|-----------------|
| Progetto cemento armato | D.M. 14-01-2008 |
| Progetto acciaio | D.M. 14-01-2008 |
| Progetto muratura | D.M. 14-01-2008 |
| Azione sismica | |
| Norma applicata per l'azione sismica | D.M. 14-01-2008 |

***LIVELLO DI CONOSCENZA E FATTORE DI CONFIDENZA AI SENSI D.M. 14/01/2008 E
S. MOD. ED INT.***

Il livello di conoscenza adottato è LC2

Pertanto il fattore di confidenza è $F_c=1,2$

(V. Relazione sulla Diagnostica – giugno 2017)

AZIONI DI PROGETTO SULLA COSTRUZIONE

Nei capitoli “modellazione delle azioni” e “schematizzazione dei casi di carico” sono indicate le azioni sulla costruzioni.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico, dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame **sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica.**

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} \cdot \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove } \mathbf{K} = \text{matrice di rigidezza}$$

\mathbf{u} = vettore spostamenti nodali
 \mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

- Elemento tipo **TRUSS** (biella-D2)
- Elemento tipo **BEAM** (trave-D2)
- Elemento tipo **MEMBRANE** (membrana-D3)
- Elemento tipo **PLATE** (piastra-guscio-D3)
- Elemento tipo **BOUNDARY** (molla)
- Elemento tipo **STIFFNESS** (matrice di rigidezza)
- Elemento tipo **BRICK** (elemento solido)
- Elemento tipo **SOLAIO** (macro elemento composto da più membrane)

MODELLO NUMERICO

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 delle NTC-08, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

| Tipo di analisi strutturale | |
|---|----|
| Statica lineare | SI |
| Statica non lineare | NO |
| Sismica statica lineare | NO |
| Sismica dinamica lineare | SI |
| Sismica statica non lineare (prop. masse) | NO |
| Sismica statica non lineare (prop. modo) | NO |
| Sismica statica non lineare (triangolare) | NO |
| Non linearità geometriche (fattore P delta) | NO |

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

| Informazioni sul codice di calcolo | |
|------------------------------------|--|
| Titolo: | PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program |
| Versione: | PROFESSIONAL (build 2017-04-177) |
| Produttore-Distributore: | 2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara (Italia) |
| Dati utente finale: | Dott. Ing. Giulio Contini (Cremona) |
| Codice Licenza: | Licenza dsi4019 |

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

| Affidabilità dei codici utilizzati |
|--|
| 2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche. E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm |

| Modellazione della geometria e proprietà meccaniche: | |
|---|---------|
| nodi | 2665 |
| elementi D2 (per aste, travi, pilastri...) | 404 |
| elementi D3 (per pareti, platee, gusci...) | 1883 |
| elementi solaio | 27 |
| elementi solidi | 0 |
| Dimensione del modello strutturale [cm]: | |
| X min = | -60.00 |
| Xmax = | 3825.02 |
| Ymin = | -294.90 |
| Ymax = | 3170.00 |
| Zmin = | 0.00 |
| Zmax = | 330.00 |
| Strutture verticali: | |
| Elementi di tipo asta | NO |
| Pilastri | SI |
| Pareti | SI |
| Setti (a comportamento membranale) | NO |
| Strutture non verticali: | |
| Elementi di tipo asta | NO |
| Travi | SI |
| Gusci | NO |
| Membrane | NO |
| Orizzontamenti: | |
| Solai con la proprietà piano rigido | SI |
| Solai senza la proprietà piano rigido | NO |
| Tipo di vincoli: | |
| Nodi vincolati rigidamente | SI |
| Nodi vincolati elasticamente | NO |
| Nodi con isolatori sismici | NO |
| Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo) | NO |
| Fondazioni di tipo trave | NO |
| Fondazioni di tipo platea | NO |
| Fondazioni con elementi solidi | NO |

Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **"Schematizzazione dei casi di carico"** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte *"2.6. Azioni di progetto sulla costruzione"*.

Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo **"Definizione delle combinazioni"** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

SLU per verifica statica

SLV e SLD per verifica sismica

| Combinazioni dei casi di carico | |
|--|-------------|
| APPROCCIO PROGETTUALE | Approccio 2 |
| Tensioni ammissibili | NO |
| SLU | SI |
| SLV (SLU con sisma) | SI |
| SLC | NO |
| SLD | SI |
| SLO | NO |
| SLU GEO A2 (per approccio 1) | NO |
| SLU EQU | NO |
| Combinazione caratteristica (rara) | NO |
| Combinazione frequente | NO |
| Combinazione quasi permanente (SLE) | NO |
| SLA (accidentale quale incendio) | NO |

PRINCIPALI RISULTATI

I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

In generale si evidenziano:

2.8.1. Risultati dell'analisi modale

Viene riportato il tipo di analisi modale condotta, restituiti i risultati della stessa e valutate le informazioni desumibili in merito al comportamento della struttura.

2.8.2. Deformate e sollecitazioni per condizioni di carico

Vengono riportati i principali risultati atti a descrivere il comportamento della struttura, in termini di stati di sollecitazione e di deformazione generalizzata, distinti per condizione elementare di carico o per combinazioni omogenee delle stesse.

2.8.3. Involuppo delle sollecitazioni maggiormente significative. L'analisi e la restituzione degli involuppi (nelle combinazioni considerate) delle caratteristiche di sollecitazione devono essere finalizzate alla valutazione dello stato di sollecitazione nei diversi elementi della struttura.

2.8.4. Reazioni vincolari

Vengono riportate le reazioni dei vincoli nelle singole condizioni di carico e/o nelle combinazioni considerate. (non previste nel caso in esame)

2.8.5. Altri risultati significativi

Nella presente parte vengono riportati tutti gli altri risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura.

La presente relazione, oltre ad illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini:

per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura
- numerazione di nodi ed elementi (in via tabellare)
- configurazioni di carico statiche
- configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità

per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura)

- configurazioni deformate
- diagrammi e involuppi delle azioni interne
- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari (non previste nel presente caso)
- mappe delle pressioni sul terreno (non previste nel presente caso)

per il progetto-verifica degli elementi

- diagrammi di armatura
- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE E GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. E' consultabile, se richiesto, un elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.).

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU (e SLV) vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione, se del caso, eventuali verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado. Sono state effettuate anche verifiche agli SLD per monitorare gli spostamenti relativi.

RELAZIONE SUI MATERIALI

Il capitolo Caratteristiche dei Materiali Utilizzati riporta informazioni relative all'elenco dei materiali impiegati nella modellazione con le proprietà geo-meccaniche.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
3. D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
4. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
6. Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
7. Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
8. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
9. Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
11. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
12. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
13. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
14. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
15. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
16. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
17. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
18. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
19. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
20. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
21. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
22. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
23. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
24. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
25. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
26. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.
27. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
28. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
29. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
30. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
31. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
32. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
- UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

NOTA sul capitolo "normativa di riferimento": riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO". Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 14.01.08 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente o ad applicazione del punto 2.7 del DM 14.01.08

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

| | |
|---|-------------------------------|
| 1 | materiale tipo cemento armato |
| 2 | materiale tipo acciaio |
| 3 | materiale tipo muratura |
| 4 | materiale tipo legno |
| 5 | materiale tipo generico |

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

| | |
|----------------|---|
| <i>Young</i> | modulo di elasticità normale |
| <i>Poisson</i> | coefficiente di contrazione trasversale |
| <i>G</i> | modulo di elasticità tangenziale |
| <i>Gamma</i> | peso specifico |
| <i>Alfa</i> | coefficiente di dilatazione termica |

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

| | | | |
|---|-----------------------|--|--|
| 1 | <i>cemento armato</i> | Rck Fctm | resistenza caratteristica cubica resistenza media a trazione semplice |
| 2 | <i>acciaio</i> | Ft Fy Fd Fdt Sadm Sadmt | tensione di rottura a trazione tensione di snervamento resistenza di calcolo resistenza di calcolo per spess. t>40 mm tensione ammissibile tensione ammissibile per spess. t>40 mm |
| 3 | <i>muratura</i> | Resist. Fk Resist. Fvko | resistenza caratteristica a compressione resistenza caratteristica a taglio |
| 4 | <i>legno</i> | Resist. fc0k Resist. ft0k Resist. fmk Resist. fvk | Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per compressione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione Resistenza caratteristica (tensione amm. per |

| | |
|--------------|--|
| Modulo E0,05 | REGLES) per taglio Modulo elastico parallelo caratteristico |
| Lamellare | lamellare o massiccio |

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Modellazione di strutture in c.a.

| Test N° | Titolo |
|---------|---|
| 41 | GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A. |
| 42 | GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A. |
| 43 | VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A. |
| 44 | VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A. |
| 45 | VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A. |
| 46 | VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A. |
| 47 | PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96 |
| 48 | PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008 |
| 49 | VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A. |
| 50 | VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A. |
| 51 | FATTORE DI STRUTTURA |
| 52 | SOVRARESISTENZE |
| 53 | DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO |
| 54 | PARETI IN C.A. SNELLE IN ZONA SISMICA |
| 80 | ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A. |
| 120 | PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM |

Modellazione di strutture in acciaio

| Test N° | Titolo |
|---------|---|
| 55 | VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA |
| 56 | LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO |
| 57 | LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO |
| 58 | SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO |
| 59 | FATTORE DI STRUTTURA |
| 60 | ACCIAIO D.M.2008 |
| 61 | ACCIAIO EC3 |
| 62 | GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO |
| 63 | STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO |
| 73 | COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA IRRIGIDIMENTI TRASVERSALI |
| 74 | COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI UN PIATTO DI RINFORZO SALDATO ALL'ANIMA DELLA COLONNA |

| | |
|----|--|
| 75 | COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI DUE PIATTI DI RINFORZO SALDATI ALL'ANIMA DELLA COLONNA |
| 76 | COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A DUE VIE SU ALI COLONNA |
| 77 | COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A UNA VIA CON DUE COMBINAZIONI DI CARICO |
| 78 | COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO SU ANIMA SENZA RINFORZI A QUATTRO FILE DI BULLONI DI CUI UNA SU PIASTRA INFERIORE E UNA SU PIASTRA SUPERIORE |
| 79 | VERIFICA DELLA PIASTRA NODO TRAVE COLONNA |
| 85 | TELAIO ACCIAIO: CONTROVENTI CONCENTRICI |

Modellazione di strutture in muratura

| Test N° | Titolo |
|---------|--|
| 81 | ANALISI PUSHOVER DI UNA STRUTTURA IN MURATURA |
| 84 | ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE, PARETE IN MURATURA |
| 86 | VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 87 TA) |
| 87 | VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 2005 SL) |
| 88 | FATTORE DI STRUTTURA |

Modellazione di strutture in legno

| Test N° | Titolo |
|---------|---|
| 17 | SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO |
| 89 | VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5 |
| 90 | VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5 |
| 91 | FATTORE DI STRUTTURA |
| 92 | VERIFICHE EC5 |
| 93 | SNELLEZZE EC5 |
| 94 | VERIFICA AL FUOCO DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5 |
| 117 | PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM |
| 118 | PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI |
| 119 | PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM |

MATERIALI PREVISTI

| Id | Tipo / Note | | Young | Poisson | G | Gamma | Alfa |
|----|---|---------|-----------|---------|-----------|----------|----------|
| | | daN/cm2 | daN/cm2 | | daN/cm2 | daN/cm3 | |
| 10 | acciaio Fe360 - S235 (putrella ampliamento) | | 2.100e+06 | 0.30 | 8.077e+05 | 7.80e-03 | 1.20e-05 |
| | ft | 3600.0 | | | | | |
| | fy | 2350.0 | | | | | |
| | fd | 2350.0 | | | | | |
| | fcd | 2100.0 | | | | | |
| | sadm | 1600.0 | | | | | |
| | sadmt | 1400.0 | | | | | |
| 53 | cls per pilastri C12/15 | | 2.500e+05 | 0.20 | 1.100e+05 | 2.50e-03 | 1.00e-05 |
| | Rck | 150.0 | | | | | |
| | fctm | 5.1 | | | | | |
| 54 | cls per travi C16/20 | | 2.500e+05 | 0.20 | 1.100e+05 | 2.50e-03 | 1.00e-05 |
| | Rck | 200.0 | | | | | |
| | fctm | 5.9 | | | | | |
| 56 | Muratura esistente di mattoni pieni con malta cementizia (derivata da tabelle C8.A.2.1 e 2 delle NTC2008) | | 2.000e+04 | 0.0 | 7000.0 | 1.80e-03 | 1.00e-05 |

| Id | Tipo / Note | | Young | Poisson | G | Gamma | Alfa |
|----|--|------|-----------|---------|-----------|----------|----------|
| | Resist. fk | 35.0 | | | | | |
| | Resist. fvko | 1.3 | | | | | |
| 57 | Muratura in Doppio Uni con malta cementizia (derivata da tabelle C8.A.2.1 e 2 delle NTC2008 (ampliamenti est e nord-ovest) | | 4.500e+04 | 0.0 | 1.200e+04 | 1.50e-03 | 1.00e-05 |
| | Resist. fk | 50.0 | | | | | |
| | Resist. fvko | 4.0 | | | | | |

CRITERI DI VERIFICA ASSUNTI

| Travi acc. | 1/7/.. | 2/8/.. | 3/9/.. | 4/10/.. | 5/11/.. | 6/12/.. |
|-------------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| Lunghezze libere | | | | | | |
| 3-3 Beta * L automatico | Si | Si | | | | |
| 3-3 Beta assegnato | 1.00 | 1.00 | | | | |
| 3-3 Beta assegnato [cm] | 0.0 | 0.0 | | | | |
| 2-2 Beta * L automatico | Si | Si | | | | |
| 2-2 Beta assegnato | 1.00 | 1.00 | | | | |
| 2-2 Beta * L assegnato [cm] | 0.0 | 0.0 | | | | |
| 1-1 Beta * L automatico | Si | Si | | | | |
| 1-1 Beta assegnato | 1.00 | 1.00 | | | | |
| 1-1 Beta * L assegnato [cm] | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Generalità | | | | | | |
| Coefficiente gamma M0 | 1.05 | 1.05 | | | | |
| Coefficiente gamma M1 | 1.05 | 1.05 | | | | |
| Coefficiente gamma M2 | 1.25 | 1.25 | | | | |
| Luce di taglio per GR [cm] | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Usa condizioni I e II | Si | Si | | | | |
| Momenti equivalenti | Si | Si | | | | |

| Travi c.a. | 1/7/.. | 2/8/.. | 3/9/.. | 4/10/.. | 5/11/.. | 6/12/.. |
|------------------------------------|-----------|-----------|--------|---------|---------|---------|
| Generalità | | | | | | |
| Progetta a filo | No | No | | | | |
| Af inf: da q*L*L / | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Armatura | | | | | | |
| Minima tesa | 5.000e-02 | 0.20 | | | | |
| Minima compressa | 5.000e-02 | 0.20 | | | | |
| Massima tesa | 0.78 | 0.78 | | | | |
| Da sezione | Si | Si | | | | |
| Usa armatura teorica | No | No | | | | |
| Stati limite ultimi | | | | | | |
| Tensione fy [daN/cm2] | 3200.00 | 3200.00 | | | | |
| Tensione fy staffe [daN/cm2] | 3200.00 | 3200.00 | | | | |
| Tipo acciaio | FeB32K | FeB32K | | | | |
| Coefficiente gamma s | 1.15 | 1.15 | | | | |
| Coefficiente gamma c | 1.50 | 1.50 | | | | |
| Fattore di confidenza FC | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Verifiche con N costante | Si | Si | | | | |
| Fattore di redistribuzione | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Modello per il confinamento | | | | | | |
| Relazione tensio-deformativa | Mander | Mander | | | | |
| Incrudimento acciaio | 5.000e-03 | 5.000e-03 | | | | |
| Fattore lambda | 1.00 | 1.00 | | | | |
| epsilon max,s | 4.000e-02 | 4.000e-02 | | | | |
| epsilon cu2 | 4.500e-03 | 4.500e-03 | | | | |
| epsilon c2 | 0.0 | 0.0 | | | | |
| epsilon cy | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Staffe | | | | | | |
| Diametro staffe | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Passo minimo [cm] | 4.00 | 4.00 | | | | |
| Passo massimo [cm] | 30.00 | 30.00 | | | | |
| Passo raffittito [cm] | 15.00 | 15.00 | | | | |
| Lunghezza zona raffittita [cm] | 50.00 | 50.00 | | | | |
| Ctg(Teta) Max | 2.50 | 2.50 | | | | |
| Percentuale sagomati | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Luce di taglio per GR [cm] | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Adotta scorrimento medio | No | No | | | | |
| Torsione non essenziale inclusa | Si | Si | | | | |

Comune di Castelveverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Pilastrì c.a. | 1/7/.. | 2/8/.. | 3/9/.. | 4/10/.. | 5/11/.. | 6/12/.. |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|--------|---------|---------|---------|
| Generalità | | | | | | |
| Progetto armatura | Privilegia lati | Privilegia lati | | | | |
| Progetta a filo | No | No | | | | |
| Effetti del 2 ordine | Si | Si | | | | |
| Beta per 2-2 | 1.00 | 1.00 | | | | |
| Beta per 3-3 | 1.00 | 1.00 | | | | |
| Armatura | | | | | | |
| Massima tesa | 4.00 | 4.00 | | | | |
| Minima tesa | 0.50 | 0.50 | | | | |
| Stati limite ultimi | | | | | | |
| Tensione fy [daN/cm2] | 3200.00 | 3200.00 | | | | |
| Tensione fy staffe [daN/cm2] | 3200.00 | 3200.00 | | | | |
| Tipo acciaio | FeB32K | FeB32K | | | | |
| Coefficiente gamma s | 1.15 | 1.15 | | | | |
| Coefficiente gamma c | 1.50 | 1.50 | | | | |
| Fattore di confidenza FC | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Verifiche con N costante | Si | Si | | | | |
| Modello per il confinamento | | | | | | |
| Relazione tensio-deformativa | Mander | Mander | | | | |
| Incrudimento acciaio | 5.000e-03 | 5.000e-03 | | | | |
| Fattore lambda | 1.00 | 1.00 | | | | |
| epsilon max,s | 4.000e-02 | 4.000e-02 | | | | |
| epsilon cu2 | 4.500e-03 | 4.500e-03 | | | | |
| epsilon c2 | 0.0 | 0.0 | | | | |
| epsilon cy | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Staffe | | | | | | |
| Diametro staffe | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Passo minimo [cm] | 5.00 | 5.00 | | | | |
| Passo massimo [cm] | 25.00 | 25.00 | | | | |
| Passo raffittito [cm] | 15.00 | 15.00 | | | | |
| Lunghezza zona raffittita [cm] | 45.00 | 45.00 | | | | |
| Ctg(Teta) Max | 2.50 | 2.50 | | | | |
| Luce di taglio per GR [cm] | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Massimizza gerarchia | No | No | | | | |

| Muratura | 1/7/.. | 2/8/.. | 3/9/.. | 4/10/.. | 5/11/.. | 6/12/.. |
|------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------|---------|---------|---------|
| Lunghezze libere | | | | | | |
| Altezza interpiano [cm] | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Rho | 0.85 | 0.85 | | | | |
| Snellezza limite | 20.00 | 25.00 | | | | |
| Generalità | | | | | | |
| Gamma non sismico | 3.00 | 3.00 | | | | |
| Gamma sismico | 2.00 | 2.00 | | | | |
| Fattore di confidenza FC | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Tolleranza azioni [daN/cm2] | 0.0 | 0.0 | | | | |
| Media valori per quota | Si | Si | | | | |
| Media valori per elemento | Si | Si | | | | |
| Verifica come fascia | No | No | | | | |
| Usa formula [7.8.3] | No per SLU, si per SLV | No per SLU, si per SLV | | | | |

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

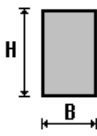
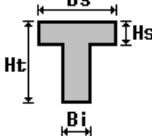
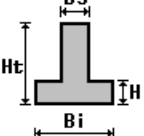
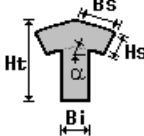
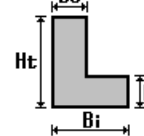
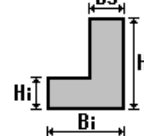
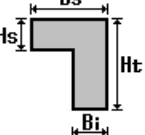
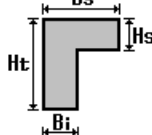
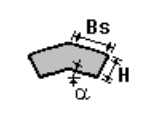
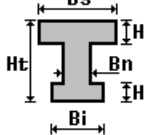
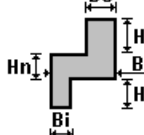
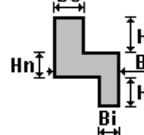
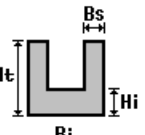
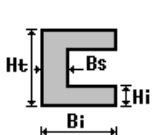
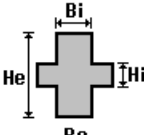
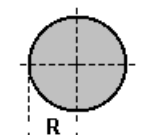
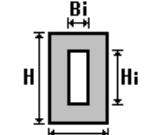
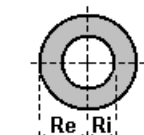
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 1 sezione di tipo generico
- 2 profilati semplici
- 3 profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

| | |
|-------|---|
| Area | area della sezione |
| A V2 | area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2) |
| A V3 | area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3) |
| Jt | fattore torsionale di rigidezza |
| J2-2 | momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2 |
| J3-3 | momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3 |
| W2-2 | modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2 |
| W3-3 | modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3 |
| Wp2-2 | modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2 |
| Wp3-3 | modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3 |

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
|  rettangolare |  a T |  a T rovescia |  a T di colmo |  a L |  a L specchiata |
|  a L specchiata rovescia |  a L rovescia |  a L di colmo |  a doppio T |  a quattro specchiata |  a quattro |
|  a U |  a C |  a croce |  circolare |  rettangolare cava |  circolare cava |

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):

i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2

i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Con riferimento al Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

| Test N° | Titolo |
|---------|---|
| 1 | CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI |
| 45 | VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A. |
| 48 | PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96 |
| 49 | PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008 |
| 50 | VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A. |
| 51 | VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A. |
| 104 | ANALISI DI RESISTENZA AL FUOCO |

SEZIONI ELEMENTI D2

| Id | Tipo | Area | A V2 | A V3 | Jt | J 2-2 | J 3-3 | W 2-2 | W 3-3 | Wp 2-2 | Wp 3-3 |
|----|---|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | cm2 | cm2 | cm2 | cm4 | cm4 | cm4 | cm3 | cm3 | cm3 | cm3 |
| 1 | Pilastrini in c.a. 25x45cm - portico SMB | 1125.00 | 937.50 | 937.50 | 1.523e+05 | 1.898e+05 | 5.859e+04 | 8437.50 | 4687.50 | 1.266e+04 | 7031.25 |
| 2 | Trave in c.a. 40x40cm - portico SMB | 1600.00 | 1333.33 | 1333.33 | 3.599e+05 | 2.133e+05 | 2.133e+05 | 1.067e+04 | 1.067e+04 | 1.600e+04 | 1.600e+04 |
| 3 | Trave in c.a. 25x40cm - ingresso SMB | 1000.00 | 833.33 | 833.33 | 1.263e+05 | 5.208e+04 | 1.333e+05 | 4166.67 | 6666.67 | 6250.00 | 1.000e+04 |
| 4 | Trave in c.a. 28x30cm - varie travi a raso soffitto SMB | 840.00 | 700.00 | 700.00 | 9.876e+04 | 5.488e+04 | 6.300e+04 | 3920.00 | 4200.00 | 5880.00 | 6300.00 |
| 5 | HEAA 200 putrella zona refettorio SMB | 44.10 | 0.0 | 0.0 | 12.70 | 1068.00 | 2944.00 | 106.80 | 316.60 | 163.20 | 347.10 |
| 6 | Trave in c.a. 25x25cm - varie travi a raso soffitto ove porte SMB | 625.00 | 520.83 | 520.83 | 5.491e+04 | 3.255e+04 | 3.255e+04 | 2604.17 | 2604.17 | 3906.25 | 3906.25 |
| 7 | Corree in c.a. 25x20cm - corree solai SMB | 500.00 | 416.67 | 416.67 | 3.436e+04 | 2.604e+04 | 1.667e+04 | 2083.33 | 1666.67 | 3125.00 | 2500.00 |
| 8 | Pilastrini in c.a. 25x25cm - ampliamento refettorio SMB | 625.00 | 520.83 | 520.83 | 5.491e+04 | 3.255e+04 | 3.255e+04 | 2604.17 | 2604.17 | 3906.25 | 3906.25 |
| 9 | Trave in c.a. 28x40cm - N.2 travi a raso soffitto SMB | 1120.00 | 933.33 | 933.33 | 1.663e+05 | 7.317e+04 | 1.493e+05 | 5226.67 | 7466.67 | 7840.00 | 1.120e+04 |

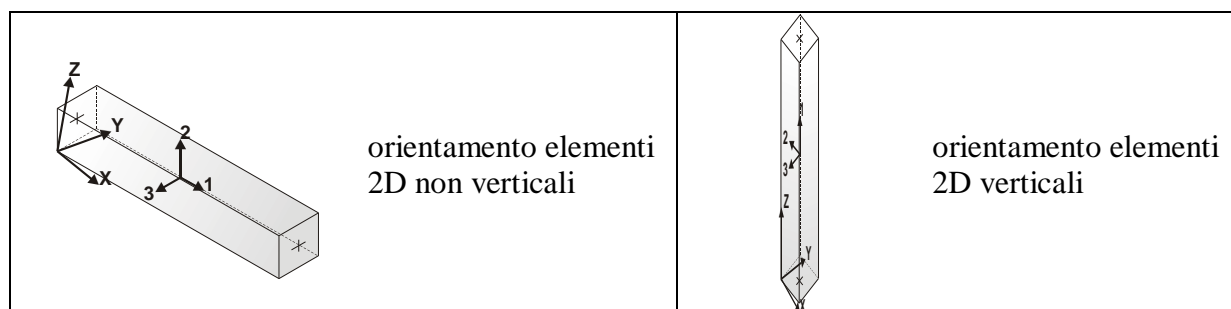
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

TABELLA DATI ELEMENTI TRAVI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

| | |
|----------------|---|
| Elem. | numero dell'elemento |
| Note | codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa, |
| Nodo I (J) | numero del nodo iniziale (finale) |
| Mat. | codice del materiale assegnato all'elemento |
| Sez. | codice della sezione assegnata all'elemento |
| Rotaz. | valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo |
| Svincolo I (J) | codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva) |
| Wink V | costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico |
| Wink O | costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale |

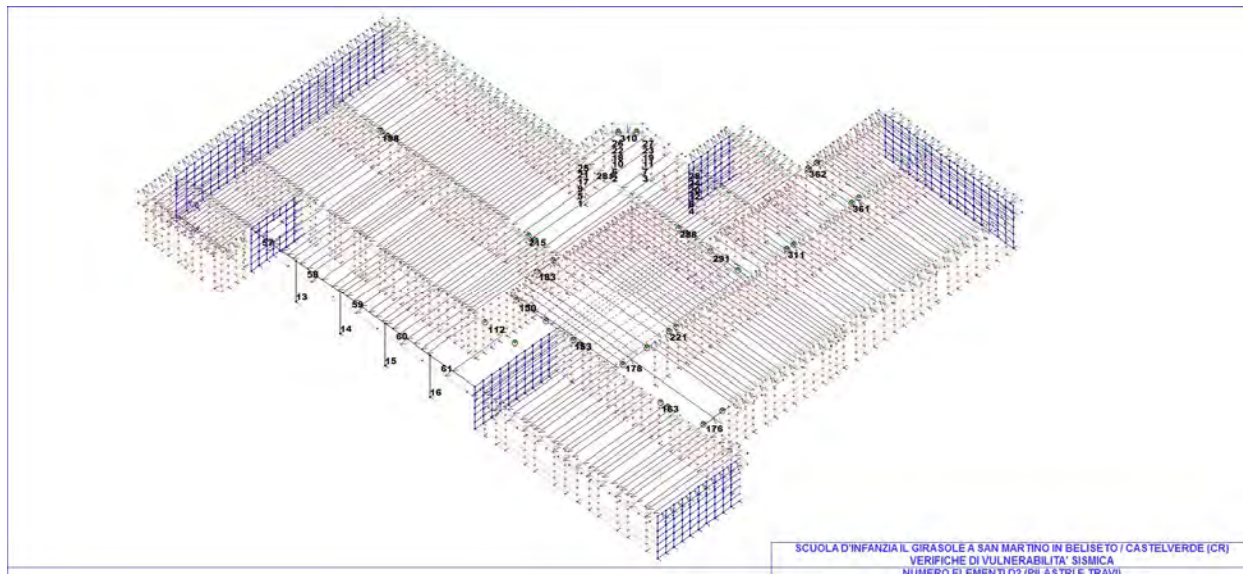
Con riferimento al Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

| Test N° | Titolo |
|---------|--|
| 2 | TRAVI A UNA CAMPATA |
| 3 | TRAVE A PIU' CAMPATE |
| 4 | TRAVE A UNA CAMPATA SU TERRENO ALLA WINKLER |
| 5 | TRAVI SU TERRENO ALLA WINKLER CON CARICO TRASVERSALE |
| 6 | TELAI PIANI CON CERNIERE ALLA BASE |
| 7 | TELAI PIANI CON INCASTRI ALLA BASE |
| 11 | STRUTTURE SOGGETTE A VARIAZIONI TERMICHE |
| 12 | STRUTTURE SU TERRENO ALLA WINKLER SOTTOPOSTE A CARICHI DISTRIBUITI TRIANGOLARI |
| 21 | DRILLING |
| 24 | TENSIONI E ROTAZIONI RISPETTO ALLA CORDA DI ELEMENTI TRAVE |
| 27 | FRECCIA DI ELEMENTI TRAVE |
| 42 | GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A. |
| 43 | GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A. |
| 44 | VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A. |
| 45 | VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A. |
| 47 | VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A. |
| 48 | PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96 |
| 49 | PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008 |
| 50 | VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A. |
| 51 | VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A. |
| 52 | FATTORE DI STRUTTURA |
| 53 | SOVRARESISTENZE |
| 54 | DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO |
| 56 | VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA |
| 57 | LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO |
| 58 | LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO |
| 59 | SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO |
| 64 | STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO |
| 73 | VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU PILASTRATA |
| 74 | VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU TELAIO 3D |
| 85 | ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A. |
| 87 | ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE |
| 88 | ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE |
| 98 | VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5 |
| 99 | VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5 |
| 102 | SNELLEZZE EC5 |
| 130 | PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM |

PILASTRI E TRAVI

| Elem. | Note | Nodo I | Nodo J | Mat. | Sez. | Rotaz. gradi | Svincolo I | Svincolo J | Wink V daN/cm3 | Wink O daN/cm3 |
|-------|--------|--------|--------|------|------|-----------------|------------|------------|-------------------|-------------------|
| 1 | Pilas. | 240 | 597 | 53 | 8 | | | | | |
| 2 | Pilas. | 266 | 623 | 53 | 8 | | | | | |
| 3 | Pilas. | 272 | 629 | 53 | 8 | | | | | |
| 4 | Pilas. | 276 | 633 | 53 | 8 | | | | | |
| 5 | Pilas. | 597 | 954 | 53 | 8 | | | | | |
| 6 | Pilas. | 623 | 980 | 53 | 8 | | | | | |
| 7 | Pilas. | 629 | 986 | 53 | 8 | | | | | |
| 8 | Pilas. | 633 | 990 | 53 | 8 | | | | | |
| 9 | Pilas. | 954 | 1300 | 53 | 8 | | | | | |
| 10 | Pilas. | 980 | 1325 | 53 | 8 | | | | | |
| 11 | Pilas. | 986 | 1330 | 53 | 8 | | | | | |
| 12 | Pilas. | 990 | 1333 | 53 | 8 | | | | | |
| 13 | Pilas. | 26 | 2180 | 53 | 1 | | | | | |
| 14 | Pilas. | 27 | 2181 | 53 | 1 | | | | | |
| 15 | Pilas. | 28 | 2182 | 53 | 1 | | | | | |
| 16 | Pilas. | 29 | 2183 | 53 | 1 | | | | | |
| 17 | Pilas. | 1300 | 1637 | 53 | 8 | | | | | |
| 18 | Pilas. | 1325 | 1662 | 53 | 8 | | | | | |
| 19 | Pilas. | 1330 | 1667 | 53 | 8 | | | | | |
| 20 | Pilas. | 1333 | 1670 | 53 | 8 | | | | | |
| 21 | Pilas. | 1637 | 1991 | 53 | 8 | | | | | |
| 22 | Pilas. | 1662 | 2017 | 53 | 8 | | | | | |
| 23 | Pilas. | 1667 | 2023 | 53 | 8 | | | | | |
| 24 | Pilas. | 1670 | 2027 | 53 | 8 | | | | | |
| 25 | Pilas. | 1991 | 2449 | 53 | 8 | | | | | |
| 26 | Pilas. | 2017 | 2504 | 53 | 8 | | | | | |
| 27 | Pilas. | 2023 | 2513 | 53 | 8 | | | | | |
| 28 | Pilas. | 2027 | 2517 | 53 | 8 | | | | | |
| 57 | Trave | 2179 | 2180 | 54 | 2 | | | | | |
| 58 | Trave | 2180 | 2181 | 54 | 2 | | | | | |
| 59 | Trave | 2181 | 2182 | 54 | 2 | | | | | |
| 60 | Trave | 2182 | 2183 | 54 | 2 | | | | | |
| 61 | Trave | 2183 | 2184 | 54 | 2 | | | | | |
| 112 | Trave | 2263 | 2233 | 54 | 3 | | 000001 | 000001 | | |
| 150 | Trave | 2286 | 2287 | 54 | 9 | | 000001 | 000001 | | |
| 153 | Trave | 2289 | 2290 | 54 | 6 | | 000001 | 000001 | | |
| 163 | Trave | 2299 | 2300 | 54 | 6 | | 000001 | 000001 | | |
| 176 | Trave | 2303 | 2327 | 54 | 4 | | 000001 | 000001 | | |
| 178 | Trave | 2294 | 2333 | 54 | 9 | | 000001 | 000001 | | |
| 183 | Trave | 2324 | 2369 | 54 | 4 | | 000001 | 000001 | | |
| 198 | Trave | 2348 | 2349 | 54 | 6 | | 000001 | 000001 | | |
| 215 | Trave | 2365 | 2366 | 54 | 6 | | 000001 | 000001 | | |
| 221 | Trave | 2370 | 2376 | 54 | 6 | | 000001 | 000001 | | |
| 281 | Trave | 2450 | 2451 | 10 | 5 | | | | | |
| 288 | Trave | 2457 | 2458 | 54 | 6 | | 000001 | 000001 | | |
| 291 | Trave | 2460 | 2461 | 54 | 4 | | 000001 | 000001 | | |
| 310 | Trave | 2504 | 2513 | 54 | 6 | | 000001 | 000001 | | |
| 311 | Trave | 2507 | 2512 | 54 | 6 | | 000001 | 000001 | | |
| 361 | Trave | 2576 | 2589 | 54 | 6 | | 000001 | 000001 | | |
| 362 | Trave | 2586 | 2591 | 54 | 4 | | 000001 | 000001 | | |

NUMERO ELEMENTI D2 (TRAVI E PILASTRI)



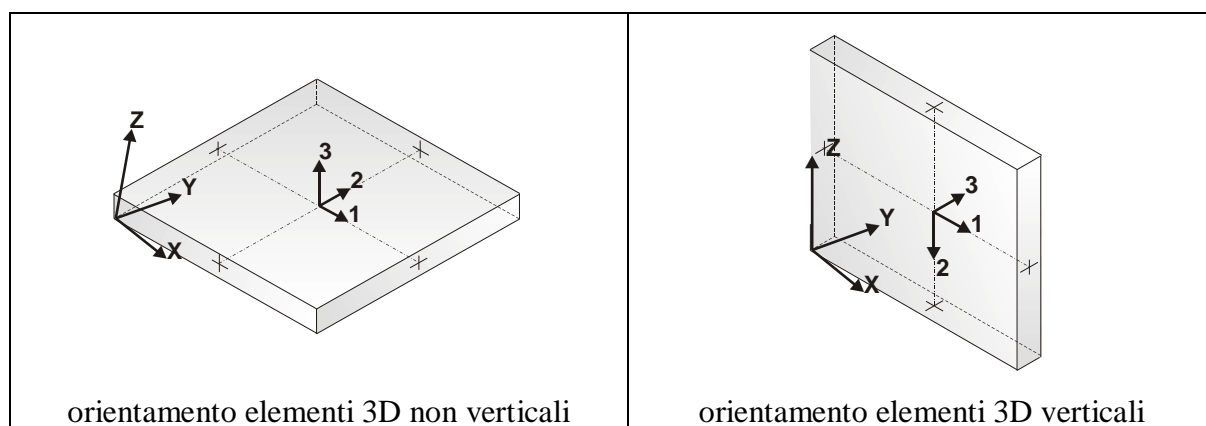
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL

LEGENDA TABELLA DATI SHELL

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o quattro nodi denominati in generale shell.

Ogni elemento shell è individuato dai nodi I, J, K, L (L=I per gli elementi a tre nodi).

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

| | |
|------------------|--|
| Elem. | numero dell'elemento |
| Note | codice di comportamento: <i>Guscio</i> (elemento guscio in elevazione non verticale) <i>Guscio fond.</i> (elemento guscio su suolo elastico) <i>Setto</i> (elemento guscio in elevazione verticale) <i>Membrana</i> (elemento guscio con comportamento membranale) |
| Nodo I (J, K, L) | numero del nodo I (J, K, L) |
| Mat. | codice del materiale assegnato all'elemento |
| Spessore | spessore dell'elemento (costante) |
| Wink V | costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico verticale |
| Wink O | costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale |

Con riferimento al Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

| Test N° | Titolo |
|---------|--|
| 8 | MENSOLE CON ELEMENTI PLATE E MATERIALE ORTOTROPO |
| 10 | PIASTRA CON ELEMENTI PLATE E MATERIALE ORTOTROPO |
| 21 | DRILLING |
| 25 | TENSIONI DI ELEMENTI PLATE |
| 31 | REALIZZAZIONE DI MESH PIANA SU GEOMETRIA CON PUNTI FISSI IMPORTATA DA FILE .DXF |
| 32 | REALIZZAZIONE DI MESH PIANA SU GEOMETRIA CON SEGMENTI E FORI INTERNI IMPORTATA DA FILE .DXF |
| 33 | REALIZZAZIONE DI MESH PIANE SU GEOMETRIE COSTRUITE IN PRO_SAP |
| 34 | ANALISI DI BUCKLING DI PIASTRA ISOTROPA |
| 35 | ANALISI DI BUCKLING DI UN CILINDRO COMPRESSO INCASTRATO ALLA BASE |
| 36 | ANALISI DI PARETI FORATE |
| 37 | BIMETALLIC STRIP (NAFEMS EXERCISE 6) |
| 38 | ANALISI ELASTICA DI PIASTRA CON INTAGLIO CIRCOLARE (FLAT BAR WITH EDGE NOTCHES-NAFEMS EXERCISE 9) |
| 39 | PLATEA NERVATA |
| 45 | VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A. |
| 117 | PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM |
| 118 | PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI |

MURATURE

| Elem. | Note | Nodo I | Nodo J | Nodo K | Nodo L | Mat. | Spessore cm | Wink V daN/cm3 | Wink O daN/cm3 |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|------|----------------|-------------------|-------------------|
| 1 | Setto | 362 | 363 | 2 | 1 | 57 | 25.0 | | |
| 2 | Setto | 363 | 364 | 3 | 2 | 57 | 25.0 | | |
| 3 | Setto | 364 | 365 | 4 | 3 | 57 | 25.0 | | |
| 4 | Setto | 365 | 366 | 5 | 4 | 57 | 25.0 | | |
| 5 | Setto | 366 | 367 | 6 | 5 | 57 | 25.0 | | |
| 6 | Setto | 367 | 368 | 7 | 6 | 57 | 25.0 | | |
| 7 | Setto | 368 | 369 | 8 | 7 | 57 | 25.0 | | |
| 8 | Setto | 370 | 371 | 10 | 9 | 57 | 25.0 | | |
| 9 | Setto | 10 | 11 | 372 | 371 | 57 | 25.0 | | |
| 10 | Setto | 1 | 12 | 373 | 362 | 57 | 25.0 | | |
| 11 | Setto | 11 | 13 | 374 | 372 | 57 | 25.0 | | |
| 12 | Setto | 12 | 14 | 375 | 373 | 57 | 25.0 | | |
| 13 | Setto | 13 | 15 | 376 | 374 | 57 | 25.0 | | |
| 14 | Setto | 14 | 16 | 377 | 375 | 57 | 25.0 | | |
| 15 | Setto | 15 | 25 | 386 | 376 | 57 | 25.0 | | |
| 16 | Setto | 16 | 17 | 378 | 377 | 57 | 25.0 | | |
| 17 | Setto | 378 | 379 | 18 | 17 | 56 | 25.0 | | |
| 18 | Setto | 379 | 380 | 19 | 18 | 56 | 25.0 | | |
| 19 | Setto | 381 | 382 | 21 | 20 | 56 | 25.0 | | |
| 20 | Setto | 382 | 383 | 22 | 21 | 56 | 25.0 | | |
| 21 | Setto | 383 | 384 | 23 | 22 | 56 | 25.0 | | |
| 22 | Setto | 385 | 386 | 25 | 24 | 56 | 25.0 | | |
| 23 | Setto | 387 | 388 | 31 | 30 | 56 | 25.0 | | |
| 24 | Setto | 389 | 390 | 33 | 32 | 56 | 25.0 | | |
| 25 | Setto | 390 | 391 | 34 | 33 | 56 | 25.0 | | |
| 26 | Setto | 391 | 392 | 35 | 34 | 56 | 25.0 | | |
| 27 | Setto | 392 | 393 | 36 | 35 | 56 | 25.0 | | |
| 28 | Setto | 393 | 394 | 37 | 36 | 56 | 25.0 | | |
| 29 | Setto | 394 | 395 | 38 | 37 | 56 | 25.0 | | |
| 30 | Setto | 396 | 397 | 40 | 39 | 56 | 25.0 | | |
| 31 | Setto | 397 | 398 | 41 | 40 | 56 | 25.0 | | |
| 32 | Setto | 398 | 399 | 42 | 41 | 56 | 25.0 | | |

| | | | | | | | |
|-----|-------|-----|-----|-----|-----|----|------|
| 33 | Setto | 399 | 400 | 43 | 42 | 56 | 25.0 |
| 34 | Setto | 400 | 401 | 44 | 43 | 56 | 25.0 |
| 35 | Setto | 25 | 45 | 402 | 386 | 56 | 12.0 |
| 36 | Setto | 44 | 46 | 403 | 401 | 56 | 12.0 |
| 37 | Setto | 30 | 47 | 404 | 387 | 56 | 12.0 |
| 38 | Setto | 17 | 48 | 405 | 378 | 56 | 12.0 |
| 39 | Setto | 45 | 49 | 406 | 402 | 56 | 12.0 |
| 40 | Setto | 46 | 50 | 407 | 403 | 56 | 12.0 |
| 41 | Setto | 47 | 51 | 408 | 404 | 56 | 12.0 |
| 42 | Setto | 48 | 52 | 409 | 405 | 56 | 12.0 |
| 43 | Setto | 49 | 53 | 410 | 406 | 56 | 12.0 |
| 44 | Setto | 50 | 54 | 411 | 407 | 56 | 12.0 |
| 45 | Setto | 51 | 55 | 412 | 408 | 56 | 12.0 |
| 46 | Setto | 52 | 56 | 413 | 409 | 56 | 12.0 |
| 47 | Setto | 53 | 57 | 414 | 410 | 56 | 12.0 |
| 48 | Setto | 54 | 58 | 415 | 411 | 56 | 12.0 |
| 49 | Setto | 55 | 59 | 416 | 412 | 56 | 12.0 |
| 50 | Setto | 56 | 60 | 417 | 413 | 56 | 12.0 |
| 51 | Setto | 57 | 61 | 418 | 414 | 56 | 12.0 |
| 52 | Setto | 58 | 62 | 419 | 415 | 56 | 12.0 |
| 53 | Setto | 59 | 63 | 420 | 416 | 56 | 12.0 |
| 54 | Setto | 60 | 64 | 421 | 417 | 56 | 12.0 |
| 55 | Setto | 418 | 422 | 65 | 61 | 56 | 12.0 |
| 56 | Setto | 62 | 66 | 423 | 419 | 56 | 12.0 |
| 57 | Setto | 63 | 67 | 424 | 420 | 56 | 12.0 |
| 58 | Setto | 64 | 68 | 425 | 421 | 56 | 12.0 |
| 59 | Setto | 422 | 434 | 77 | 65 | 56 | 12.0 |
| 60 | Setto | 425 | 426 | 69 | 68 | 56 | 25.0 |
| 61 | Setto | 426 | 427 | 70 | 69 | 56 | 25.0 |
| 62 | Setto | 427 | 428 | 71 | 70 | 56 | 25.0 |
| 63 | Setto | 428 | 429 | 72 | 71 | 56 | 25.0 |
| 64 | Setto | 429 | 430 | 73 | 72 | 56 | 25.0 |
| 65 | Setto | 430 | 431 | 74 | 73 | 56 | 25.0 |
| 66 | Setto | 431 | 432 | 75 | 74 | 56 | 25.0 |
| 67 | Setto | 433 | 434 | 77 | 76 | 56 | 25.0 |
| 68 | Setto | 434 | 435 | 78 | 77 | 56 | 25.0 |
| 69 | Setto | 435 | 436 | 79 | 78 | 56 | 25.0 |
| 70 | Setto | 436 | 437 | 80 | 79 | 56 | 25.0 |
| 71 | Setto | 437 | 438 | 81 | 80 | 56 | 25.0 |
| 72 | Setto | 438 | 439 | 82 | 81 | 56 | 25.0 |
| 73 | Setto | 439 | 440 | 83 | 82 | 56 | 25.0 |
| 74 | Setto | 440 | 441 | 84 | 83 | 56 | 25.0 |
| 75 | Setto | 441 | 442 | 85 | 84 | 56 | 25.0 |
| 76 | Setto | 442 | 443 | 86 | 85 | 56 | 25.0 |
| 77 | Setto | 443 | 444 | 87 | 86 | 56 | 25.0 |
| 78 | Setto | 444 | 445 | 88 | 87 | 56 | 25.0 |
| 79 | Setto | 445 | 446 | 89 | 88 | 56 | 25.0 |
| 80 | Setto | 446 | 447 | 90 | 89 | 56 | 25.0 |
| 81 | Setto | 447 | 448 | 91 | 90 | 56 | 25.0 |
| 82 | Setto | 448 | 449 | 92 | 91 | 56 | 25.0 |
| 83 | Setto | 449 | 450 | 93 | 92 | 56 | 25.0 |
| 84 | Setto | 450 | 451 | 94 | 93 | 56 | 25.0 |
| 85 | Setto | 451 | 453 | 96 | 94 | 56 | 25.0 |
| 86 | Setto | 454 | 452 | 95 | 97 | 56 | 25.0 |
| 87 | Setto | 453 | 455 | 98 | 96 | 56 | 25.0 |
| 88 | Setto | 455 | 456 | 99 | 98 | 56 | 25.0 |
| 89 | Setto | 456 | 454 | 97 | 99 | 56 | 25.0 |
| 90 | Setto | 66 | 100 | 457 | 423 | 56 | 12.0 |
| 91 | Setto | 67 | 101 | 458 | 424 | 56 | 12.0 |
| 92 | Setto | 95 | 102 | 459 | 452 | 56 | 25.0 |
| 93 | Setto | 68 | 103 | 460 | 425 | 56 | 12.0 |
| 94 | Setto | 100 | 104 | 461 | 457 | 56 | 12.0 |
| 95 | Setto | 101 | 105 | 462 | 458 | 56 | 12.0 |
| 96 | Setto | 102 | 106 | 463 | 459 | 56 | 25.0 |
| 97 | Setto | 103 | 107 | 464 | 460 | 56 | 12.0 |
| 98 | Setto | 104 | 108 | 465 | 461 | 56 | 12.0 |
| 99 | Setto | 105 | 109 | 466 | 462 | 56 | 12.0 |
| 100 | Setto | 106 | 110 | 467 | 463 | 56 | 25.0 |
| 101 | Setto | 107 | 111 | 468 | 464 | 56 | 12.0 |
| 102 | Setto | 108 | 134 | 491 | 465 | 56 | 12.0 |
| 103 | Setto | 109 | 113 | 470 | 466 | 56 | 12.0 |
| 104 | Setto | 110 | 112 | 469 | 467 | 56 | 25.0 |
| 105 | Setto | 111 | 135 | 492 | 468 | 56 | 12.0 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|-----|-----|-----|-----|----|------|
| 106 | Setto | 470 | 471 | 114 | 113 | 56 | 25.0 |
| 107 | Setto | 471 | 472 | 115 | 114 | 56 | 25.0 |
| 108 | Setto | 473 | 474 | 117 | 116 | 56 | 25.0 |
| 109 | Setto | 474 | 475 | 118 | 117 | 56 | 25.0 |
| 110 | Setto | 475 | 476 | 119 | 118 | 56 | 25.0 |
| 111 | Setto | 476 | 477 | 120 | 119 | 56 | 25.0 |
| 112 | Setto | 477 | 478 | 121 | 120 | 56 | 25.0 |
| 113 | Setto | 478 | 479 | 122 | 121 | 56 | 25.0 |
| 114 | Setto | 479 | 480 | 123 | 122 | 56 | 25.0 |
| 115 | Setto | 480 | 481 | 124 | 123 | 56 | 25.0 |
| 116 | Setto | 481 | 482 | 125 | 124 | 56 | 25.0 |
| 117 | Setto | 483 | 484 | 127 | 126 | 56 | 25.0 |
| 118 | Setto | 484 | 485 | 128 | 127 | 56 | 25.0 |
| 119 | Setto | 485 | 486 | 129 | 128 | 56 | 25.0 |
| 120 | Setto | 486 | 487 | 130 | 129 | 56 | 25.0 |
| 121 | Setto | 487 | 488 | 131 | 130 | 56 | 25.0 |
| 122 | Setto | 488 | 489 | 132 | 131 | 56 | 25.0 |
| 123 | Setto | 489 | 490 | 133 | 132 | 56 | 25.0 |
| 124 | Setto | 490 | 491 | 134 | 133 | 56 | 25.0 |
| 125 | Setto | 112 | 136 | 493 | 469 | 56 | 25.0 |
| 126 | Setto | 135 | 137 | 494 | 492 | 56 | 12.0 |
| 127 | Setto | 136 | 138 | 495 | 493 | 56 | 25.0 |
| 128 | Setto | 137 | 139 | 496 | 494 | 56 | 12.0 |
| 129 | Setto | 138 | 140 | 497 | 495 | 56 | 25.0 |
| 130 | Setto | 140 | 141 | 498 | 497 | 56 | 25.0 |
| 131 | Setto | 139 | 142 | 499 | 496 | 56 | 12.0 |
| 132 | Setto | 142 | 144 | 501 | 499 | 56 | 12.0 |
| 133 | Setto | 143 | 145 | 502 | 500 | 56 | 25.0 |
| 134 | Setto | 144 | 147 | 504 | 501 | 56 | 12.0 |
| 135 | Setto | 145 | 148 | 505 | 502 | 56 | 25.0 |
| 136 | Setto | 146 | 180 | 537 | 503 | 56 | 25.0 |
| 137 | Setto | 147 | 149 | 506 | 504 | 56 | 12.0 |
| 138 | Setto | 148 | 181 | 538 | 505 | 56 | 25.0 |
| 139 | Setto | 506 | 507 | 150 | 149 | 56 | 25.0 |
| 140 | Setto | 507 | 508 | 151 | 150 | 56 | 25.0 |
| 141 | Setto | 508 | 509 | 152 | 151 | 56 | 25.0 |
| 142 | Setto | 509 | 510 | 153 | 152 | 56 | 25.0 |
| 143 | Setto | 510 | 511 | 154 | 153 | 56 | 25.0 |
| 144 | Setto | 511 | 512 | 155 | 154 | 56 | 25.0 |
| 145 | Setto | 512 | 513 | 156 | 155 | 56 | 25.0 |
| 146 | Setto | 513 | 514 | 157 | 156 | 56 | 25.0 |
| 147 | Setto | 514 | 515 | 158 | 157 | 56 | 25.0 |
| 148 | Setto | 516 | 517 | 160 | 159 | 56 | 25.0 |
| 149 | Setto | 517 | 518 | 161 | 160 | 56 | 25.0 |
| 150 | Setto | 518 | 519 | 162 | 161 | 56 | 25.0 |
| 151 | Setto | 519 | 520 | 163 | 162 | 56 | 25.0 |
| 152 | Setto | 520 | 521 | 164 | 163 | 56 | 25.0 |
| 153 | Setto | 521 | 522 | 165 | 164 | 56 | 25.0 |
| 154 | Setto | 522 | 523 | 166 | 165 | 56 | 25.0 |
| 155 | Setto | 523 | 524 | 167 | 166 | 56 | 25.0 |
| 156 | Setto | 524 | 525 | 168 | 167 | 56 | 25.0 |
| 157 | Setto | 525 | 526 | 169 | 168 | 56 | 25.0 |
| 158 | Setto | 526 | 527 | 170 | 169 | 56 | 25.0 |
| 159 | Setto | 527 | 528 | 171 | 170 | 56 | 25.0 |
| 160 | Setto | 528 | 529 | 172 | 171 | 56 | 25.0 |
| 161 | Setto | 529 | 530 | 173 | 172 | 56 | 25.0 |
| 162 | Setto | 531 | 532 | 175 | 174 | 56 | 25.0 |
| 163 | Setto | 533 | 534 | 177 | 176 | 56 | 25.0 |
| 164 | Setto | 534 | 535 | 178 | 177 | 56 | 25.0 |
| 165 | Setto | 535 | 536 | 179 | 178 | 56 | 25.0 |
| 166 | Setto | 149 | 182 | 539 | 506 | 56 | 12.0 |
| 167 | Setto | 179 | 183 | 540 | 536 | 56 | 25.0 |
| 168 | Setto | 182 | 186 | 543 | 539 | 56 | 12.0 |
| 169 | Setto | 183 | 187 | 544 | 540 | 56 | 25.0 |
| 170 | Setto | 184 | 188 | 545 | 541 | 56 | 25.0 |
| 171 | Setto | 186 | 189 | 546 | 543 | 56 | 12.0 |
| 172 | Setto | 187 | 190 | 547 | 544 | 56 | 25.0 |
| 173 | Setto | 185 | 191 | 548 | 542 | 56 | 25.0 |
| 174 | Setto | 188 | 192 | 549 | 545 | 56 | 25.0 |
| 175 | Setto | 189 | 193 | 550 | 546 | 56 | 12.0 |
| 176 | Setto | 190 | 194 | 551 | 547 | 56 | 25.0 |
| 177 | Setto | 191 | 196 | 553 | 548 | 56 | 25.0 |
| 178 | Setto | 192 | 195 | 552 | 549 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|-----|-----|-----|-----|----|------|
| 179 | Setto | 193 | 197 | 554 | 550 | 56 | 12.0 |
| 180 | Setto | 194 | 198 | 555 | 551 | 56 | 25.0 |
| 181 | Setto | 195 | 199 | 556 | 552 | 56 | 25.0 |
| 182 | Setto | 196 | 200 | 557 | 553 | 56 | 25.0 |
| 183 | Setto | 197 | 201 | 558 | 554 | 56 | 12.0 |
| 184 | Setto | 198 | 202 | 559 | 555 | 56 | 25.0 |
| 185 | Setto | 199 | 203 | 560 | 556 | 56 | 25.0 |
| 186 | Setto | 200 | 204 | 561 | 557 | 56 | 25.0 |
| 187 | Setto | 201 | 205 | 562 | 558 | 56 | 12.0 |
| 188 | Setto | 202 | 206 | 563 | 559 | 56 | 25.0 |
| 189 | Setto | 203 | 207 | 564 | 560 | 56 | 25.0 |
| 190 | Setto | 204 | 208 | 565 | 561 | 56 | 25.0 |
| 191 | Setto | 205 | 209 | 566 | 562 | 56 | 12.0 |
| 192 | Setto | 206 | 210 | 567 | 563 | 56 | 25.0 |
| 193 | Setto | 207 | 211 | 568 | 564 | 56 | 25.0 |
| 194 | Setto | 209 | 212 | 569 | 566 | 56 | 12.0 |
| 195 | Setto | 210 | 213 | 570 | 567 | 56 | 25.0 |
| 196 | Setto | 208 | 215 | 572 | 565 | 56 | 25.0 |
| 197 | Setto | 211 | 214 | 571 | 568 | 56 | 25.0 |
| 198 | Setto | 212 | 217 | 574 | 569 | 56 | 12.0 |
| 199 | Setto | 213 | 243 | 600 | 570 | 56 | 25.0 |
| 200 | Setto | 214 | 252 | 609 | 571 | 56 | 25.0 |
| 201 | Setto | 215 | 216 | 573 | 572 | 56 | 25.0 |
| 202 | Setto | 574 | 575 | 218 | 217 | 56 | 25.0 |
| 203 | Setto | 575 | 576 | 219 | 218 | 56 | 25.0 |
| 204 | Setto | 576 | 577 | 220 | 219 | 56 | 25.0 |
| 205 | Setto | 577 | 578 | 221 | 220 | 56 | 25.0 |
| 206 | Setto | 578 | 579 | 222 | 221 | 56 | 25.0 |
| 207 | Setto | 579 | 580 | 223 | 222 | 56 | 25.0 |
| 208 | Setto | 580 | 581 | 224 | 223 | 56 | 25.0 |
| 209 | Setto | 582 | 583 | 226 | 225 | 56 | 25.0 |
| 210 | Setto | 583 | 584 | 227 | 226 | 56 | 25.0 |
| 211 | Setto | 584 | 585 | 228 | 227 | 56 | 25.0 |
| 212 | Setto | 585 | 586 | 229 | 228 | 56 | 25.0 |
| 213 | Setto | 586 | 587 | 230 | 229 | 56 | 25.0 |
| 214 | Setto | 587 | 588 | 231 | 230 | 56 | 25.0 |
| 215 | Setto | 588 | 589 | 232 | 231 | 56 | 25.0 |
| 216 | Setto | 589 | 590 | 233 | 232 | 56 | 25.0 |
| 217 | Setto | 590 | 591 | 234 | 233 | 56 | 25.0 |
| 218 | Setto | 591 | 592 | 235 | 234 | 56 | 25.0 |
| 219 | Setto | 592 | 593 | 236 | 235 | 56 | 25.0 |
| 220 | Setto | 593 | 594 | 237 | 236 | 56 | 25.0 |
| 221 | Setto | 594 | 595 | 238 | 237 | 56 | 25.0 |
| 222 | Setto | 595 | 596 | 239 | 238 | 56 | 25.0 |
| 223 | Setto | 596 | 597 | 240 | 239 | 56 | 25.0 |
| 224 | Setto | 597 | 598 | 241 | 240 | 56 | 25.0 |
| 225 | Setto | 599 | 600 | 243 | 242 | 56 | 25.0 |
| 226 | Setto | 600 | 601 | 244 | 243 | 56 | 25.0 |
| 227 | Setto | 601 | 602 | 245 | 244 | 56 | 25.0 |
| 228 | Setto | 602 | 603 | 246 | 245 | 56 | 25.0 |
| 229 | Setto | 603 | 604 | 247 | 246 | 56 | 25.0 |
| 230 | Setto | 604 | 605 | 248 | 247 | 56 | 25.0 |
| 231 | Setto | 606 | 607 | 250 | 249 | 56 | 25.0 |
| 232 | Setto | 607 | 608 | 251 | 250 | 56 | 25.0 |
| 233 | Setto | 216 | 253 | 610 | 573 | 56 | 25.0 |
| 234 | Setto | 240 | 254 | 611 | 597 | 57 | 25.0 |
| 235 | Setto | 251 | 255 | 612 | 608 | 56 | 25.0 |
| 236 | Setto | 252 | 256 | 613 | 609 | 56 | 25.0 |
| 237 | Setto | 253 | 257 | 614 | 610 | 56 | 25.0 |
| 238 | Setto | 254 | 259 | 616 | 611 | 57 | 25.0 |
| 239 | Setto | 255 | 258 | 615 | 612 | 56 | 25.0 |
| 240 | Setto | 256 | 260 | 617 | 613 | 56 | 25.0 |
| 241 | Setto | 258 | 261 | 618 | 615 | 56 | 25.0 |
| 242 | Setto | 259 | 263 | 620 | 616 | 57 | 25.0 |
| 243 | Setto | 260 | 264 | 621 | 617 | 56 | 25.0 |
| 244 | Setto | 261 | 265 | 622 | 618 | 56 | 25.0 |
| 245 | Setto | 262 | 267 | 624 | 619 | 56 | 25.0 |
| 246 | Setto | 263 | 266 | 623 | 620 | 57 | 25.0 |
| 247 | Setto | 264 | 268 | 625 | 621 | 56 | 25.0 |
| 248 | Setto | 265 | 269 | 626 | 622 | 56 | 25.0 |
| 249 | Setto | 267 | 270 | 627 | 624 | 56 | 25.0 |
| 250 | Setto | 269 | 284 | 641 | 626 | 56 | 25.0 |
| 251 | Setto | 270 | 285 | 642 | 627 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|-----|-----|-----|-----|----|------|
| 252 | Setto | 629 | 630 | 273 | 272 | 57 | 25.0 |
| 253 | Setto | 630 | 631 | 274 | 273 | 57 | 25.0 |
| 254 | Setto | 631 | 632 | 275 | 274 | 57 | 25.0 |
| 255 | Setto | 632 | 633 | 276 | 275 | 57 | 25.0 |
| 256 | Setto | 633 | 634 | 277 | 276 | 56 | 25.0 |
| 257 | Setto | 634 | 635 | 278 | 277 | 56 | 25.0 |
| 258 | Setto | 635 | 636 | 279 | 278 | 56 | 25.0 |
| 259 | Setto | 636 | 637 | 280 | 279 | 56 | 25.0 |
| 260 | Setto | 637 | 638 | 281 | 280 | 56 | 25.0 |
| 261 | Setto | 638 | 639 | 282 | 281 | 56 | 25.0 |
| 262 | Setto | 639 | 640 | 283 | 282 | 56 | 25.0 |
| 263 | Setto | 640 | 641 | 284 | 283 | 56 | 25.0 |
| 264 | Setto | 276 | 286 | 643 | 633 | 56 | 12.0 |
| 265 | Setto | 271 | 287 | 644 | 628 | 56 | 25.0 |
| 266 | Setto | 284 | 288 | 645 | 641 | 56 | 25.0 |
| 267 | Setto | 286 | 289 | 646 | 643 | 56 | 12.0 |
| 268 | Setto | 285 | 292 | 649 | 642 | 56 | 25.0 |
| 269 | Setto | 288 | 290 | 647 | 645 | 56 | 25.0 |
| 270 | Setto | 287 | 291 | 648 | 644 | 56 | 25.0 |
| 271 | Setto | 289 | 293 | 650 | 646 | 56 | 12.0 |
| 272 | Setto | 291 | 294 | 651 | 648 | 56 | 25.0 |
| 273 | Setto | 292 | 295 | 652 | 649 | 56 | 25.0 |
| 274 | Setto | 293 | 296 | 653 | 650 | 56 | 12.0 |
| 275 | Setto | 294 | 298 | 655 | 651 | 56 | 25.0 |
| 276 | Setto | 295 | 300 | 657 | 652 | 56 | 25.0 |
| 277 | Setto | 296 | 299 | 656 | 653 | 56 | 12.0 |
| 278 | Setto | 297 | 301 | 658 | 654 | 56 | 25.0 |
| 279 | Setto | 298 | 302 | 659 | 655 | 56 | 25.0 |
| 280 | Setto | 299 | 303 | 660 | 656 | 56 | 12.0 |
| 281 | Setto | 300 | 304 | 661 | 657 | 56 | 25.0 |
| 282 | Setto | 301 | 314 | 671 | 658 | 56 | 25.0 |
| 283 | Setto | 302 | 315 | 672 | 659 | 56 | 25.0 |
| 284 | Setto | 303 | 305 | 662 | 660 | 56 | 12.0 |
| 285 | Setto | 662 | 663 | 306 | 305 | 56 | 25.0 |
| 286 | Setto | 663 | 664 | 307 | 306 | 56 | 25.0 |
| 287 | Setto | 664 | 665 | 308 | 307 | 56 | 25.0 |
| 288 | Setto | 665 | 666 | 309 | 308 | 56 | 25.0 |
| 289 | Setto | 666 | 667 | 310 | 309 | 56 | 25.0 |
| 290 | Setto | 667 | 668 | 311 | 310 | 56 | 25.0 |
| 291 | Setto | 668 | 669 | 312 | 311 | 56 | 25.0 |
| 292 | Setto | 669 | 670 | 313 | 312 | 56 | 25.0 |
| 293 | Setto | 670 | 671 | 314 | 313 | 56 | 25.0 |
| 294 | Setto | 304 | 316 | 673 | 661 | 56 | 25.0 |
| 295 | Setto | 315 | 317 | 674 | 672 | 56 | 25.0 |
| 296 | Setto | 314 | 318 | 675 | 671 | 56 | 25.0 |
| 297 | Setto | 316 | 319 | 676 | 673 | 56 | 25.0 |
| 298 | Setto | 320 | 323 | 680 | 677 | 56 | 25.0 |
| 299 | Setto | 321 | 324 | 681 | 678 | 56 | 25.0 |
| 300 | Setto | 322 | 325 | 682 | 679 | 56 | 25.0 |
| 301 | Setto | 323 | 326 | 683 | 680 | 56 | 25.0 |
| 302 | Setto | 324 | 327 | 684 | 681 | 56 | 25.0 |
| 303 | Setto | 325 | 328 | 685 | 682 | 56 | 25.0 |
| 304 | Setto | 326 | 329 | 686 | 683 | 56 | 25.0 |
| 305 | Setto | 327 | 330 | 687 | 684 | 56 | 25.0 |
| 306 | Setto | 329 | 331 | 688 | 686 | 56 | 25.0 |
| 307 | Setto | 330 | 332 | 689 | 687 | 56 | 25.0 |
| 308 | Setto | 328 | 333 | 690 | 685 | 56 | 25.0 |
| 309 | Setto | 331 | 334 | 691 | 688 | 56 | 25.0 |
| 310 | Setto | 332 | 335 | 692 | 689 | 56 | 25.0 |
| 311 | Setto | 333 | 336 | 693 | 690 | 56 | 25.0 |
| 312 | Setto | 334 | 337 | 694 | 691 | 56 | 25.0 |
| 313 | Setto | 335 | 338 | 695 | 692 | 56 | 25.0 |
| 314 | Setto | 336 | 339 | 696 | 693 | 56 | 25.0 |
| 315 | Setto | 337 | 340 | 697 | 694 | 56 | 25.0 |
| 316 | Setto | 338 | 341 | 698 | 695 | 56 | 25.0 |
| 317 | Setto | 339 | 343 | 700 | 696 | 56 | 25.0 |
| 318 | Setto | 340 | 342 | 699 | 697 | 56 | 25.0 |
| 319 | Setto | 341 | 344 | 701 | 698 | 56 | 25.0 |
| 320 | Setto | 342 | 351 | 708 | 699 | 56 | 25.0 |
| 321 | Setto | 343 | 361 | 718 | 700 | 56 | 25.0 |
| 322 | Setto | 344 | 345 | 702 | 701 | 56 | 25.0 |
| 323 | Setto | 702 | 703 | 346 | 345 | 56 | 12.0 |
| 324 | Setto | 703 | 704 | 347 | 346 | 56 | 12.0 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|-----|-----|-----|-----|----|------|
| 325 | Setto | 704 | 705 | 348 | 347 | 56 | 12.0 |
| 326 | Setto | 705 | 706 | 349 | 348 | 56 | 12.0 |
| 327 | Setto | 706 | 707 | 350 | 349 | 56 | 12.0 |
| 328 | Setto | 707 | 708 | 351 | 350 | 56 | 12.0 |
| 329 | Setto | 708 | 709 | 352 | 351 | 56 | 12.0 |
| 330 | Setto | 709 | 710 | 353 | 352 | 56 | 12.0 |
| 331 | Setto | 710 | 711 | 354 | 353 | 56 | 12.0 |
| 332 | Setto | 711 | 712 | 355 | 354 | 56 | 12.0 |
| 333 | Setto | 712 | 713 | 356 | 355 | 56 | 12.0 |
| 334 | Setto | 713 | 714 | 357 | 356 | 56 | 12.0 |
| 335 | Setto | 714 | 715 | 358 | 357 | 56 | 12.0 |
| 336 | Setto | 715 | 716 | 359 | 358 | 56 | 12.0 |
| 337 | Setto | 716 | 717 | 360 | 359 | 56 | 12.0 |
| 338 | Setto | 717 | 718 | 361 | 360 | 56 | 12.0 |
| 339 | Setto | 719 | 720 | 363 | 362 | 57 | 25.0 |
| 340 | Setto | 720 | 721 | 364 | 363 | 57 | 25.0 |
| 341 | Setto | 721 | 722 | 365 | 364 | 57 | 25.0 |
| 342 | Setto | 722 | 723 | 366 | 365 | 57 | 25.0 |
| 343 | Setto | 723 | 724 | 367 | 366 | 57 | 25.0 |
| 344 | Setto | 724 | 725 | 368 | 367 | 57 | 25.0 |
| 345 | Setto | 725 | 726 | 369 | 368 | 57 | 25.0 |
| 346 | Setto | 727 | 728 | 371 | 370 | 57 | 25.0 |
| 347 | Setto | 371 | 372 | 729 | 728 | 57 | 25.0 |
| 348 | Setto | 362 | 373 | 730 | 719 | 57 | 25.0 |
| 349 | Setto | 372 | 374 | 731 | 729 | 57 | 25.0 |
| 350 | Setto | 373 | 375 | 732 | 730 | 57 | 25.0 |
| 351 | Setto | 374 | 376 | 733 | 731 | 57 | 25.0 |
| 352 | Setto | 375 | 377 | 734 | 732 | 57 | 25.0 |
| 353 | Setto | 376 | 386 | 743 | 733 | 57 | 25.0 |
| 354 | Setto | 377 | 378 | 735 | 734 | 57 | 25.0 |
| 355 | Setto | 735 | 736 | 379 | 378 | 56 | 25.0 |
| 356 | Setto | 736 | 737 | 380 | 379 | 56 | 25.0 |
| 357 | Setto | 738 | 739 | 382 | 381 | 56 | 25.0 |
| 358 | Setto | 739 | 740 | 383 | 382 | 56 | 25.0 |
| 359 | Setto | 740 | 741 | 384 | 383 | 56 | 25.0 |
| 360 | Setto | 742 | 743 | 386 | 385 | 56 | 25.0 |
| 361 | Setto | 744 | 745 | 388 | 387 | 56 | 25.0 |
| 362 | Setto | 746 | 747 | 390 | 389 | 56 | 25.0 |
| 363 | Setto | 747 | 748 | 391 | 390 | 56 | 25.0 |
| 364 | Setto | 748 | 749 | 392 | 391 | 56 | 25.0 |
| 365 | Setto | 749 | 750 | 393 | 392 | 56 | 25.0 |
| 366 | Setto | 750 | 751 | 394 | 393 | 56 | 25.0 |
| 367 | Setto | 751 | 752 | 395 | 394 | 56 | 25.0 |
| 368 | Setto | 753 | 754 | 397 | 396 | 56 | 25.0 |
| 369 | Setto | 754 | 755 | 398 | 397 | 56 | 25.0 |
| 370 | Setto | 755 | 756 | 399 | 398 | 56 | 25.0 |
| 371 | Setto | 756 | 757 | 400 | 399 | 56 | 25.0 |
| 372 | Setto | 757 | 758 | 401 | 400 | 56 | 25.0 |
| 373 | Setto | 386 | 402 | 759 | 743 | 56 | 12.0 |
| 374 | Setto | 401 | 403 | 760 | 758 | 56 | 12.0 |
| 375 | Setto | 387 | 404 | 761 | 744 | 56 | 12.0 |
| 376 | Setto | 378 | 405 | 762 | 735 | 56 | 12.0 |
| 377 | Setto | 402 | 406 | 763 | 759 | 56 | 12.0 |
| 378 | Setto | 403 | 407 | 764 | 760 | 56 | 12.0 |
| 379 | Setto | 404 | 408 | 765 | 761 | 56 | 12.0 |
| 380 | Setto | 405 | 409 | 766 | 762 | 56 | 12.0 |
| 381 | Setto | 406 | 410 | 767 | 763 | 56 | 12.0 |
| 382 | Setto | 407 | 411 | 768 | 764 | 56 | 12.0 |
| 383 | Setto | 408 | 412 | 769 | 765 | 56 | 12.0 |
| 384 | Setto | 409 | 413 | 770 | 766 | 56 | 12.0 |
| 385 | Setto | 410 | 414 | 771 | 767 | 56 | 12.0 |
| 386 | Setto | 411 | 415 | 772 | 768 | 56 | 12.0 |
| 387 | Setto | 412 | 416 | 773 | 769 | 56 | 12.0 |
| 388 | Setto | 413 | 417 | 774 | 770 | 56 | 12.0 |
| 389 | Setto | 414 | 418 | 775 | 771 | 56 | 12.0 |
| 390 | Setto | 415 | 419 | 776 | 772 | 56 | 12.0 |
| 391 | Setto | 416 | 420 | 777 | 773 | 56 | 12.0 |
| 392 | Setto | 417 | 421 | 778 | 774 | 56 | 12.0 |
| 393 | Setto | 775 | 779 | 422 | 418 | 56 | 12.0 |
| 394 | Setto | 419 | 423 | 780 | 776 | 56 | 12.0 |
| 395 | Setto | 420 | 424 | 781 | 777 | 56 | 12.0 |
| 396 | Setto | 421 | 425 | 782 | 778 | 56 | 12.0 |
| 397 | Setto | 779 | 791 | 434 | 422 | 56 | 12.0 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|-----|-----|-----|-----|----|------|
| 398 | Setto | 782 | 783 | 426 | 425 | 56 | 25.0 |
| 399 | Setto | 783 | 784 | 427 | 426 | 56 | 25.0 |
| 400 | Setto | 784 | 785 | 428 | 427 | 56 | 25.0 |
| 401 | Setto | 785 | 786 | 429 | 428 | 56 | 25.0 |
| 402 | Setto | 786 | 787 | 430 | 429 | 56 | 25.0 |
| 403 | Setto | 787 | 788 | 431 | 430 | 56 | 25.0 |
| 404 | Setto | 788 | 789 | 432 | 431 | 56 | 25.0 |
| 405 | Setto | 790 | 791 | 434 | 433 | 56 | 25.0 |
| 406 | Setto | 791 | 792 | 435 | 434 | 56 | 25.0 |
| 407 | Setto | 792 | 793 | 436 | 435 | 56 | 25.0 |
| 408 | Setto | 793 | 794 | 437 | 436 | 56 | 25.0 |
| 409 | Setto | 794 | 795 | 438 | 437 | 56 | 25.0 |
| 410 | Setto | 795 | 796 | 439 | 438 | 56 | 25.0 |
| 411 | Setto | 796 | 797 | 440 | 439 | 56 | 25.0 |
| 412 | Setto | 797 | 798 | 441 | 440 | 56 | 25.0 |
| 413 | Setto | 798 | 799 | 442 | 441 | 56 | 25.0 |
| 414 | Setto | 799 | 800 | 443 | 442 | 56 | 25.0 |
| 415 | Setto | 800 | 801 | 444 | 443 | 56 | 25.0 |
| 416 | Setto | 801 | 802 | 445 | 444 | 56 | 25.0 |
| 417 | Setto | 802 | 803 | 446 | 445 | 56 | 25.0 |
| 418 | Setto | 803 | 804 | 447 | 446 | 56 | 25.0 |
| 419 | Setto | 804 | 805 | 448 | 447 | 56 | 25.0 |
| 420 | Setto | 805 | 806 | 449 | 448 | 56 | 25.0 |
| 421 | Setto | 806 | 807 | 450 | 449 | 56 | 25.0 |
| 422 | Setto | 807 | 808 | 451 | 450 | 56 | 25.0 |
| 423 | Setto | 808 | 810 | 453 | 451 | 56 | 25.0 |
| 424 | Setto | 811 | 809 | 452 | 454 | 56 | 25.0 |
| 425 | Setto | 810 | 812 | 455 | 453 | 56 | 25.0 |
| 426 | Setto | 812 | 813 | 456 | 455 | 56 | 25.0 |
| 427 | Setto | 813 | 811 | 454 | 456 | 56 | 25.0 |
| 428 | Setto | 423 | 457 | 814 | 780 | 56 | 12.0 |
| 429 | Setto | 424 | 458 | 815 | 781 | 56 | 12.0 |
| 430 | Setto | 452 | 459 | 816 | 809 | 56 | 25.0 |
| 431 | Setto | 425 | 460 | 817 | 782 | 56 | 12.0 |
| 432 | Setto | 457 | 461 | 818 | 814 | 56 | 12.0 |
| 433 | Setto | 458 | 462 | 819 | 815 | 56 | 12.0 |
| 434 | Setto | 459 | 463 | 820 | 816 | 56 | 25.0 |
| 435 | Setto | 460 | 464 | 821 | 817 | 56 | 12.0 |
| 436 | Setto | 461 | 465 | 822 | 818 | 56 | 12.0 |
| 437 | Setto | 462 | 466 | 823 | 819 | 56 | 12.0 |
| 438 | Setto | 463 | 467 | 824 | 820 | 56 | 25.0 |
| 439 | Setto | 464 | 468 | 825 | 821 | 56 | 12.0 |
| 440 | Setto | 465 | 491 | 848 | 822 | 56 | 12.0 |
| 441 | Setto | 466 | 470 | 827 | 823 | 56 | 12.0 |
| 442 | Setto | 467 | 469 | 826 | 824 | 56 | 25.0 |
| 443 | Setto | 468 | 492 | 849 | 825 | 56 | 12.0 |
| 444 | Setto | 827 | 828 | 471 | 470 | 56 | 25.0 |
| 445 | Setto | 828 | 829 | 472 | 471 | 56 | 25.0 |
| 446 | Setto | 830 | 831 | 474 | 473 | 56 | 25.0 |
| 447 | Setto | 831 | 832 | 475 | 474 | 56 | 25.0 |
| 448 | Setto | 832 | 833 | 476 | 475 | 56 | 25.0 |
| 449 | Setto | 833 | 834 | 477 | 476 | 56 | 25.0 |
| 450 | Setto | 834 | 835 | 478 | 477 | 56 | 25.0 |
| 451 | Setto | 835 | 836 | 479 | 478 | 56 | 25.0 |
| 452 | Setto | 836 | 837 | 480 | 479 | 56 | 25.0 |
| 453 | Setto | 837 | 838 | 481 | 480 | 56 | 25.0 |
| 454 | Setto | 838 | 839 | 482 | 481 | 56 | 25.0 |
| 455 | Setto | 840 | 841 | 484 | 483 | 56 | 25.0 |
| 456 | Setto | 841 | 842 | 485 | 484 | 56 | 25.0 |
| 457 | Setto | 842 | 843 | 486 | 485 | 56 | 25.0 |
| 458 | Setto | 843 | 844 | 487 | 486 | 56 | 25.0 |
| 459 | Setto | 844 | 845 | 488 | 487 | 56 | 25.0 |
| 460 | Setto | 845 | 846 | 489 | 488 | 56 | 25.0 |
| 461 | Setto | 846 | 847 | 490 | 489 | 56 | 25.0 |
| 462 | Setto | 847 | 848 | 491 | 490 | 56 | 25.0 |
| 463 | Setto | 469 | 493 | 850 | 826 | 56 | 25.0 |
| 464 | Setto | 492 | 494 | 851 | 849 | 56 | 12.0 |
| 465 | Setto | 493 | 495 | 852 | 850 | 56 | 25.0 |
| 466 | Setto | 494 | 496 | 853 | 851 | 56 | 12.0 |
| 467 | Setto | 495 | 497 | 854 | 852 | 56 | 25.0 |
| 468 | Setto | 497 | 498 | 855 | 854 | 56 | 25.0 |
| 469 | Setto | 496 | 499 | 856 | 853 | 56 | 12.0 |
| 470 | Setto | 499 | 501 | 858 | 856 | 56 | 12.0 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|-----|-----|-----|-----|----|------|
| 471 | Setto | 500 | 502 | 859 | 857 | 56 | 25.0 |
| 472 | Setto | 501 | 504 | 861 | 858 | 56 | 12.0 |
| 473 | Setto | 502 | 505 | 862 | 859 | 56 | 25.0 |
| 474 | Setto | 503 | 537 | 894 | 860 | 56 | 25.0 |
| 475 | Setto | 504 | 506 | 863 | 861 | 56 | 12.0 |
| 476 | Setto | 505 | 538 | 895 | 862 | 56 | 25.0 |
| 477 | Setto | 863 | 864 | 507 | 506 | 56 | 25.0 |
| 478 | Setto | 864 | 865 | 508 | 507 | 56 | 25.0 |
| 479 | Setto | 865 | 866 | 509 | 508 | 56 | 25.0 |
| 480 | Setto | 866 | 867 | 510 | 509 | 56 | 25.0 |
| 481 | Setto | 867 | 868 | 511 | 510 | 56 | 25.0 |
| 482 | Setto | 868 | 869 | 512 | 511 | 56 | 25.0 |
| 483 | Setto | 869 | 870 | 513 | 512 | 56 | 25.0 |
| 484 | Setto | 870 | 871 | 514 | 513 | 56 | 25.0 |
| 485 | Setto | 871 | 872 | 515 | 514 | 56 | 25.0 |
| 486 | Setto | 873 | 874 | 517 | 516 | 56 | 25.0 |
| 487 | Setto | 874 | 875 | 518 | 517 | 56 | 25.0 |
| 488 | Setto | 875 | 876 | 519 | 518 | 56 | 25.0 |
| 489 | Setto | 876 | 877 | 520 | 519 | 56 | 25.0 |
| 490 | Setto | 877 | 878 | 521 | 520 | 56 | 25.0 |
| 491 | Setto | 878 | 879 | 522 | 521 | 56 | 25.0 |
| 492 | Setto | 879 | 880 | 523 | 522 | 56 | 25.0 |
| 493 | Setto | 880 | 881 | 524 | 523 | 56 | 25.0 |
| 494 | Setto | 881 | 882 | 525 | 524 | 56 | 25.0 |
| 495 | Setto | 882 | 883 | 526 | 525 | 56 | 25.0 |
| 496 | Setto | 883 | 884 | 527 | 526 | 56 | 25.0 |
| 497 | Setto | 884 | 885 | 528 | 527 | 56 | 25.0 |
| 498 | Setto | 885 | 886 | 529 | 528 | 56 | 25.0 |
| 499 | Setto | 886 | 887 | 530 | 529 | 56 | 25.0 |
| 500 | Setto | 888 | 889 | 532 | 531 | 56 | 25.0 |
| 501 | Setto | 890 | 891 | 534 | 533 | 56 | 25.0 |
| 502 | Setto | 891 | 892 | 535 | 534 | 56 | 25.0 |
| 503 | Setto | 892 | 893 | 536 | 535 | 56 | 25.0 |
| 504 | Setto | 506 | 539 | 896 | 863 | 56 | 12.0 |
| 505 | Setto | 536 | 540 | 897 | 893 | 56 | 25.0 |
| 506 | Setto | 539 | 543 | 900 | 896 | 56 | 12.0 |
| 507 | Setto | 540 | 544 | 901 | 897 | 56 | 25.0 |
| 508 | Setto | 541 | 545 | 902 | 898 | 56 | 25.0 |
| 509 | Setto | 543 | 546 | 903 | 900 | 56 | 12.0 |
| 510 | Setto | 544 | 547 | 904 | 901 | 56 | 25.0 |
| 511 | Setto | 542 | 548 | 905 | 899 | 56 | 25.0 |
| 512 | Setto | 545 | 549 | 906 | 902 | 56 | 25.0 |
| 513 | Setto | 546 | 550 | 907 | 903 | 56 | 12.0 |
| 514 | Setto | 547 | 551 | 908 | 904 | 56 | 25.0 |
| 515 | Setto | 548 | 553 | 910 | 905 | 56 | 25.0 |
| 516 | Setto | 549 | 552 | 909 | 906 | 56 | 25.0 |
| 517 | Setto | 550 | 554 | 911 | 907 | 56 | 12.0 |
| 518 | Setto | 551 | 555 | 912 | 908 | 56 | 25.0 |
| 519 | Setto | 552 | 556 | 913 | 909 | 56 | 25.0 |
| 520 | Setto | 553 | 557 | 914 | 910 | 56 | 25.0 |
| 521 | Setto | 554 | 558 | 915 | 911 | 56 | 12.0 |
| 522 | Setto | 555 | 559 | 916 | 912 | 56 | 25.0 |
| 523 | Setto | 556 | 560 | 917 | 913 | 56 | 25.0 |
| 524 | Setto | 557 | 561 | 918 | 914 | 56 | 25.0 |
| 525 | Setto | 558 | 562 | 919 | 915 | 56 | 12.0 |
| 526 | Setto | 559 | 563 | 920 | 916 | 56 | 25.0 |
| 527 | Setto | 560 | 564 | 921 | 917 | 56 | 25.0 |
| 528 | Setto | 561 | 565 | 922 | 918 | 56 | 25.0 |
| 529 | Setto | 562 | 566 | 923 | 919 | 56 | 12.0 |
| 530 | Setto | 563 | 567 | 924 | 920 | 56 | 25.0 |
| 531 | Setto | 564 | 568 | 925 | 921 | 56 | 25.0 |
| 532 | Setto | 566 | 569 | 926 | 923 | 56 | 12.0 |
| 533 | Setto | 567 | 570 | 927 | 924 | 56 | 25.0 |
| 534 | Setto | 565 | 572 | 929 | 922 | 56 | 25.0 |
| 535 | Setto | 568 | 571 | 928 | 925 | 56 | 25.0 |
| 536 | Setto | 569 | 574 | 931 | 926 | 56 | 12.0 |
| 537 | Setto | 570 | 600 | 957 | 927 | 56 | 25.0 |
| 538 | Setto | 571 | 609 | 966 | 928 | 56 | 25.0 |
| 539 | Setto | 572 | 573 | 930 | 929 | 56 | 25.0 |
| 540 | Setto | 931 | 932 | 575 | 574 | 56 | 25.0 |
| 541 | Setto | 932 | 933 | 576 | 575 | 56 | 25.0 |
| 542 | Setto | 933 | 934 | 577 | 576 | 56 | 25.0 |
| 543 | Setto | 934 | 935 | 578 | 577 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|-----|-----|------|------|----|------|
| 544 | Setto | 935 | 936 | 579 | 578 | 56 | 25.0 |
| 545 | Setto | 936 | 937 | 580 | 579 | 56 | 25.0 |
| 546 | Setto | 937 | 938 | 581 | 580 | 56 | 25.0 |
| 547 | Setto | 939 | 940 | 583 | 582 | 56 | 25.0 |
| 548 | Setto | 940 | 941 | 584 | 583 | 56 | 25.0 |
| 549 | Setto | 941 | 942 | 585 | 584 | 56 | 25.0 |
| 550 | Setto | 942 | 943 | 586 | 585 | 56 | 25.0 |
| 551 | Setto | 943 | 944 | 587 | 586 | 56 | 25.0 |
| 552 | Setto | 944 | 945 | 588 | 587 | 56 | 25.0 |
| 553 | Setto | 945 | 946 | 589 | 588 | 56 | 25.0 |
| 554 | Setto | 946 | 947 | 590 | 589 | 56 | 25.0 |
| 555 | Setto | 947 | 948 | 591 | 590 | 56 | 25.0 |
| 556 | Setto | 948 | 949 | 592 | 591 | 56 | 25.0 |
| 557 | Setto | 949 | 950 | 593 | 592 | 56 | 25.0 |
| 558 | Setto | 950 | 951 | 594 | 593 | 56 | 25.0 |
| 559 | Setto | 951 | 952 | 595 | 594 | 56 | 25.0 |
| 560 | Setto | 952 | 953 | 596 | 595 | 56 | 25.0 |
| 561 | Setto | 953 | 954 | 597 | 596 | 56 | 25.0 |
| 562 | Setto | 954 | 955 | 598 | 597 | 56 | 25.0 |
| 563 | Setto | 956 | 957 | 600 | 599 | 56 | 25.0 |
| 564 | Setto | 957 | 958 | 601 | 600 | 56 | 25.0 |
| 565 | Setto | 958 | 959 | 602 | 601 | 56 | 25.0 |
| 566 | Setto | 959 | 960 | 603 | 602 | 56 | 25.0 |
| 567 | Setto | 960 | 961 | 604 | 603 | 56 | 25.0 |
| 568 | Setto | 961 | 962 | 605 | 604 | 56 | 25.0 |
| 569 | Setto | 963 | 964 | 607 | 606 | 56 | 25.0 |
| 570 | Setto | 964 | 965 | 608 | 607 | 56 | 25.0 |
| 571 | Setto | 573 | 610 | 967 | 930 | 56 | 25.0 |
| 572 | Setto | 597 | 611 | 968 | 954 | 57 | 25.0 |
| 573 | Setto | 608 | 612 | 969 | 965 | 56 | 25.0 |
| 574 | Setto | 609 | 613 | 970 | 966 | 56 | 25.0 |
| 575 | Setto | 610 | 614 | 971 | 967 | 56 | 25.0 |
| 576 | Setto | 611 | 616 | 973 | 968 | 57 | 25.0 |
| 577 | Setto | 612 | 615 | 972 | 969 | 56 | 25.0 |
| 578 | Setto | 613 | 617 | 974 | 970 | 56 | 25.0 |
| 579 | Setto | 615 | 618 | 975 | 972 | 56 | 25.0 |
| 580 | Setto | 616 | 620 | 977 | 973 | 57 | 25.0 |
| 581 | Setto | 617 | 621 | 978 | 974 | 56 | 25.0 |
| 582 | Setto | 618 | 622 | 979 | 975 | 56 | 25.0 |
| 583 | Setto | 619 | 624 | 981 | 976 | 56 | 25.0 |
| 584 | Setto | 620 | 623 | 980 | 977 | 57 | 25.0 |
| 585 | Setto | 621 | 625 | 982 | 978 | 56 | 25.0 |
| 586 | Setto | 622 | 626 | 983 | 979 | 56 | 25.0 |
| 587 | Setto | 624 | 627 | 984 | 981 | 56 | 25.0 |
| 588 | Setto | 626 | 641 | 998 | 983 | 56 | 25.0 |
| 589 | Setto | 627 | 642 | 999 | 984 | 56 | 25.0 |
| 590 | Setto | 986 | 987 | 630 | 629 | 57 | 25.0 |
| 591 | Setto | 987 | 988 | 631 | 630 | 57 | 25.0 |
| 592 | Setto | 988 | 989 | 632 | 631 | 57 | 25.0 |
| 593 | Setto | 989 | 990 | 633 | 632 | 57 | 25.0 |
| 594 | Setto | 990 | 991 | 634 | 633 | 56 | 25.0 |
| 595 | Setto | 991 | 992 | 635 | 634 | 56 | 25.0 |
| 596 | Setto | 992 | 993 | 636 | 635 | 56 | 25.0 |
| 597 | Setto | 993 | 994 | 637 | 636 | 56 | 25.0 |
| 598 | Setto | 994 | 995 | 638 | 637 | 56 | 25.0 |
| 599 | Setto | 995 | 996 | 639 | 638 | 56 | 25.0 |
| 600 | Setto | 996 | 997 | 640 | 639 | 56 | 25.0 |
| 601 | Setto | 997 | 998 | 641 | 640 | 56 | 25.0 |
| 602 | Setto | 633 | 643 | 1000 | 990 | 56 | 12.0 |
| 603 | Setto | 628 | 644 | 1001 | 985 | 56 | 25.0 |
| 604 | Setto | 641 | 645 | 1002 | 998 | 56 | 25.0 |
| 605 | Setto | 643 | 646 | 1003 | 1000 | 56 | 12.0 |
| 606 | Setto | 642 | 649 | 1006 | 999 | 56 | 25.0 |
| 607 | Setto | 645 | 647 | 1004 | 1002 | 56 | 25.0 |
| 608 | Setto | 644 | 648 | 1005 | 1001 | 56 | 25.0 |
| 609 | Setto | 646 | 650 | 1007 | 1003 | 56 | 12.0 |
| 610 | Setto | 648 | 651 | 1008 | 1005 | 56 | 25.0 |
| 611 | Setto | 649 | 652 | 1009 | 1006 | 56 | 25.0 |
| 612 | Setto | 650 | 653 | 1010 | 1007 | 56 | 12.0 |
| 613 | Setto | 651 | 655 | 1012 | 1008 | 56 | 25.0 |
| 614 | Setto | 652 | 657 | 1014 | 1009 | 56 | 25.0 |
| 615 | Setto | 653 | 656 | 1013 | 1010 | 56 | 12.0 |
| 616 | Setto | 654 | 658 | 1015 | 1011 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|------|------|------|------|----|------|
| 617 | Setto | 655 | 659 | 1016 | 1012 | 56 | 25.0 |
| 618 | Setto | 656 | 660 | 1017 | 1013 | 56 | 12.0 |
| 619 | Setto | 657 | 661 | 1018 | 1014 | 56 | 25.0 |
| 620 | Setto | 658 | 671 | 1028 | 1015 | 56 | 25.0 |
| 621 | Setto | 659 | 672 | 1029 | 1016 | 56 | 25.0 |
| 622 | Setto | 660 | 662 | 1019 | 1017 | 56 | 12.0 |
| 623 | Setto | 1019 | 1020 | 663 | 662 | 56 | 25.0 |
| 624 | Setto | 1020 | 1021 | 664 | 663 | 56 | 25.0 |
| 625 | Setto | 1021 | 1022 | 665 | 664 | 56 | 25.0 |
| 626 | Setto | 1022 | 1023 | 666 | 665 | 56 | 25.0 |
| 627 | Setto | 1023 | 1024 | 667 | 666 | 56 | 25.0 |
| 628 | Setto | 1024 | 1025 | 668 | 667 | 56 | 25.0 |
| 629 | Setto | 1025 | 1026 | 669 | 668 | 56 | 25.0 |
| 630 | Setto | 1026 | 1027 | 670 | 669 | 56 | 25.0 |
| 631 | Setto | 1027 | 1028 | 671 | 670 | 56 | 25.0 |
| 632 | Setto | 661 | 673 | 1030 | 1018 | 56 | 25.0 |
| 633 | Setto | 672 | 674 | 1031 | 1029 | 56 | 25.0 |
| 634 | Setto | 671 | 675 | 1032 | 1028 | 56 | 25.0 |
| 635 | Setto | 673 | 676 | 1033 | 1030 | 56 | 25.0 |
| 636 | Setto | 677 | 680 | 1037 | 1034 | 56 | 25.0 |
| 637 | Setto | 678 | 681 | 1038 | 1035 | 56 | 25.0 |
| 638 | Setto | 679 | 682 | 1039 | 1036 | 56 | 25.0 |
| 639 | Setto | 680 | 683 | 1040 | 1037 | 56 | 25.0 |
| 640 | Setto | 681 | 684 | 1041 | 1038 | 56 | 25.0 |
| 641 | Setto | 682 | 685 | 1042 | 1039 | 56 | 25.0 |
| 642 | Setto | 683 | 686 | 1043 | 1040 | 56 | 25.0 |
| 643 | Setto | 684 | 687 | 1044 | 1041 | 56 | 25.0 |
| 644 | Setto | 686 | 688 | 1045 | 1043 | 56 | 25.0 |
| 645 | Setto | 687 | 689 | 1046 | 1044 | 56 | 25.0 |
| 646 | Setto | 685 | 690 | 1047 | 1042 | 56 | 25.0 |
| 647 | Setto | 688 | 691 | 1048 | 1045 | 56 | 25.0 |
| 648 | Setto | 689 | 692 | 1049 | 1046 | 56 | 25.0 |
| 649 | Setto | 690 | 693 | 1050 | 1047 | 56 | 25.0 |
| 650 | Setto | 691 | 694 | 1051 | 1048 | 56 | 25.0 |
| 651 | Setto | 692 | 695 | 1052 | 1049 | 56 | 25.0 |
| 652 | Setto | 693 | 696 | 1053 | 1050 | 56 | 25.0 |
| 653 | Setto | 694 | 697 | 1054 | 1051 | 56 | 25.0 |
| 654 | Setto | 695 | 698 | 1055 | 1052 | 56 | 25.0 |
| 655 | Setto | 696 | 700 | 1057 | 1053 | 56 | 25.0 |
| 656 | Setto | 697 | 699 | 1056 | 1054 | 56 | 25.0 |
| 657 | Setto | 698 | 701 | 1058 | 1055 | 56 | 25.0 |
| 658 | Setto | 699 | 708 | 1065 | 1056 | 56 | 25.0 |
| 659 | Setto | 700 | 718 | 1075 | 1057 | 56 | 25.0 |
| 660 | Setto | 701 | 702 | 1059 | 1058 | 56 | 25.0 |
| 661 | Setto | 1059 | 1060 | 703 | 702 | 56 | 12.0 |
| 662 | Setto | 1060 | 1061 | 704 | 703 | 56 | 12.0 |
| 663 | Setto | 1061 | 1062 | 705 | 704 | 56 | 12.0 |
| 664 | Setto | 1062 | 1063 | 706 | 705 | 56 | 12.0 |
| 665 | Setto | 1063 | 1064 | 707 | 706 | 56 | 12.0 |
| 666 | Setto | 1064 | 1065 | 708 | 707 | 56 | 12.0 |
| 667 | Setto | 1065 | 1066 | 709 | 708 | 56 | 12.0 |
| 668 | Setto | 1066 | 1067 | 710 | 709 | 56 | 12.0 |
| 669 | Setto | 1067 | 1068 | 711 | 710 | 56 | 12.0 |
| 670 | Setto | 1068 | 1069 | 712 | 711 | 56 | 12.0 |
| 671 | Setto | 1069 | 1070 | 713 | 712 | 56 | 12.0 |
| 672 | Setto | 1070 | 1071 | 714 | 713 | 56 | 12.0 |
| 673 | Setto | 1071 | 1072 | 715 | 714 | 56 | 12.0 |
| 674 | Setto | 1072 | 1073 | 716 | 715 | 56 | 12.0 |
| 675 | Setto | 1073 | 1074 | 717 | 716 | 56 | 12.0 |
| 676 | Setto | 1074 | 1075 | 718 | 717 | 56 | 12.0 |
| 677 | Setto | 1076 | 1077 | 720 | 719 | 57 | 25.0 |
| 678 | Setto | 1078 | 1079 | 723 | 722 | 57 | 25.0 |
| 679 | Setto | 1080 | 1081 | 726 | 725 | 57 | 25.0 |
| 680 | Setto | 1082 | 1083 | 728 | 727 | 57 | 25.0 |
| 681 | Setto | 728 | 729 | 1084 | 1083 | 57 | 25.0 |
| 682 | Setto | 719 | 730 | 1085 | 1076 | 57 | 25.0 |
| 683 | Setto | 729 | 731 | 1086 | 1084 | 57 | 25.0 |
| 684 | Setto | 730 | 732 | 1087 | 1085 | 57 | 25.0 |
| 685 | Setto | 731 | 733 | 1088 | 1086 | 57 | 25.0 |
| 686 | Setto | 732 | 734 | 1089 | 1087 | 57 | 25.0 |
| 687 | Setto | 733 | 743 | 1098 | 1088 | 57 | 25.0 |
| 688 | Setto | 734 | 735 | 1090 | 1089 | 57 | 25.0 |
| 689 | Setto | 1090 | 1091 | 736 | 735 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|------|------|------|------|----|------|
| 690 | Setto | 1091 | 1092 | 737 | 736 | 56 | 25.0 |
| 691 | Setto | 1093 | 1094 | 739 | 738 | 56 | 25.0 |
| 692 | Setto | 1094 | 1095 | 740 | 739 | 56 | 25.0 |
| 693 | Setto | 1095 | 1096 | 741 | 740 | 56 | 25.0 |
| 694 | Setto | 1097 | 1098 | 743 | 742 | 56 | 25.0 |
| 695 | Setto | 1099 | 1100 | 745 | 744 | 56 | 25.0 |
| 696 | Setto | 1101 | 1102 | 747 | 746 | 56 | 25.0 |
| 697 | Setto | 1103 | 1104 | 749 | 748 | 56 | 25.0 |
| 698 | Setto | 1105 | 1106 | 751 | 750 | 56 | 25.0 |
| 699 | Setto | 1106 | 1107 | 752 | 751 | 56 | 25.0 |
| 700 | Setto | 1108 | 1109 | 754 | 753 | 56 | 25.0 |
| 701 | Setto | 1110 | 1111 | 756 | 755 | 56 | 25.0 |
| 702 | Setto | 1112 | 1113 | 758 | 757 | 56 | 25.0 |
| 703 | Setto | 743 | 759 | 1114 | 1098 | 56 | 12.0 |
| 704 | Setto | 758 | 760 | 1115 | 1113 | 56 | 12.0 |
| 705 | Setto | 744 | 761 | 1116 | 1099 | 56 | 12.0 |
| 706 | Setto | 735 | 762 | 1117 | 1090 | 56 | 12.0 |
| 707 | Setto | 759 | 763 | 1118 | 1114 | 56 | 12.0 |
| 708 | Setto | 760 | 764 | 1119 | 1115 | 56 | 12.0 |
| 709 | Setto | 761 | 765 | 1120 | 1116 | 56 | 12.0 |
| 710 | Setto | 762 | 766 | 1121 | 1117 | 56 | 12.0 |
| 711 | Setto | 764 | 768 | 1122 | 1119 | 56 | 12.0 |
| 712 | Setto | 765 | 769 | 1123 | 1120 | 56 | 12.0 |
| 713 | Setto | 766 | 770 | 1124 | 1121 | 56 | 12.0 |
| 714 | Setto | 768 | 772 | 1125 | 1122 | 56 | 12.0 |
| 715 | Setto | 769 | 773 | 1126 | 1123 | 56 | 12.0 |
| 716 | Setto | 770 | 774 | 1127 | 1124 | 56 | 12.0 |
| 717 | Setto | 772 | 776 | 1129 | 1125 | 56 | 12.0 |
| 718 | Setto | 773 | 777 | 1130 | 1126 | 56 | 12.0 |
| 719 | Setto | 774 | 778 | 1131 | 1127 | 56 | 12.0 |
| 720 | Setto | 1128 | 1132 | 779 | 775 | 56 | 12.0 |
| 721 | Setto | 776 | 780 | 1133 | 1129 | 56 | 12.0 |
| 722 | Setto | 777 | 781 | 1134 | 1130 | 56 | 12.0 |
| 723 | Setto | 778 | 782 | 1135 | 1131 | 56 | 12.0 |
| 724 | Setto | 1132 | 1144 | 791 | 779 | 56 | 12.0 |
| 725 | Setto | 1135 | 1136 | 783 | 782 | 56 | 25.0 |
| 726 | Setto | 1136 | 1137 | 784 | 783 | 56 | 25.0 |
| 727 | Setto | 1137 | 1138 | 785 | 784 | 56 | 25.0 |
| 728 | Setto | 1138 | 1139 | 786 | 785 | 56 | 25.0 |
| 729 | Setto | 1139 | 1140 | 787 | 786 | 56 | 25.0 |
| 730 | Setto | 1140 | 1141 | 788 | 787 | 56 | 25.0 |
| 731 | Setto | 1141 | 1142 | 789 | 788 | 56 | 25.0 |
| 732 | Setto | 1143 | 1144 | 791 | 790 | 56 | 25.0 |
| 733 | Setto | 1144 | 1145 | 792 | 791 | 56 | 25.0 |
| 734 | Setto | 1145 | 1146 | 793 | 792 | 56 | 25.0 |
| 735 | Setto | 1147 | 1148 | 795 | 794 | 56 | 25.0 |
| 736 | Setto | 1148 | 1149 | 796 | 795 | 56 | 25.0 |
| 737 | Setto | 1150 | 1151 | 798 | 797 | 56 | 25.0 |
| 738 | Setto | 1151 | 1152 | 799 | 798 | 56 | 25.0 |
| 739 | Setto | 1153 | 1154 | 801 | 800 | 56 | 25.0 |
| 740 | Setto | 1154 | 1155 | 802 | 801 | 56 | 25.0 |
| 741 | Setto | 1156 | 1157 | 805 | 804 | 56 | 25.0 |
| 742 | Setto | 1157 | 1158 | 806 | 805 | 56 | 25.0 |
| 743 | Setto | 1159 | 1160 | 808 | 807 | 56 | 25.0 |
| 744 | Setto | 1160 | 1162 | 810 | 808 | 56 | 25.0 |
| 745 | Setto | 1163 | 1161 | 809 | 811 | 56 | 25.0 |
| 746 | Setto | 1164 | 1163 | 811 | 813 | 56 | 25.0 |
| 747 | Setto | 780 | 814 | 1165 | 1133 | 56 | 12.0 |
| 748 | Setto | 781 | 815 | 1166 | 1134 | 56 | 12.0 |
| 749 | Setto | 809 | 816 | 1167 | 1161 | 56 | 25.0 |
| 750 | Setto | 782 | 817 | 1168 | 1135 | 56 | 12.0 |
| 751 | Setto | 814 | 818 | 1169 | 1165 | 56 | 12.0 |
| 752 | Setto | 815 | 819 | 1170 | 1166 | 56 | 12.0 |
| 753 | Setto | 816 | 820 | 1171 | 1167 | 56 | 25.0 |
| 754 | Setto | 817 | 821 | 1172 | 1168 | 56 | 12.0 |
| 755 | Setto | 818 | 822 | 1173 | 1169 | 56 | 12.0 |
| 756 | Setto | 819 | 823 | 1174 | 1170 | 56 | 12.0 |
| 757 | Setto | 820 | 824 | 1175 | 1171 | 56 | 25.0 |
| 758 | Setto | 821 | 825 | 1176 | 1172 | 56 | 12.0 |
| 759 | Setto | 822 | 848 | 1199 | 1173 | 56 | 12.0 |
| 760 | Setto | 823 | 827 | 1178 | 1174 | 56 | 12.0 |
| 761 | Setto | 824 | 826 | 1177 | 1175 | 56 | 25.0 |
| 762 | Setto | 825 | 849 | 1200 | 1176 | 56 | 12.0 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|------|------|------|------|----|------|
| 763 | Setto | 1178 | 1179 | 828 | 827 | 56 | 25.0 |
| 764 | Setto | 1179 | 1180 | 829 | 828 | 56 | 25.0 |
| 765 | Setto | 1181 | 1182 | 831 | 830 | 56 | 25.0 |
| 766 | Setto | 1182 | 1183 | 832 | 831 | 56 | 25.0 |
| 767 | Setto | 1183 | 1184 | 833 | 832 | 56 | 25.0 |
| 768 | Setto | 1184 | 1185 | 834 | 833 | 56 | 25.0 |
| 769 | Setto | 1185 | 1186 | 835 | 834 | 56 | 25.0 |
| 770 | Setto | 1186 | 1187 | 836 | 835 | 56 | 25.0 |
| 771 | Setto | 1187 | 1188 | 837 | 836 | 56 | 25.0 |
| 772 | Setto | 1188 | 1189 | 838 | 837 | 56 | 25.0 |
| 773 | Setto | 1189 | 1190 | 839 | 838 | 56 | 25.0 |
| 774 | Setto | 1191 | 1192 | 841 | 840 | 56 | 25.0 |
| 775 | Setto | 1192 | 1193 | 842 | 841 | 56 | 25.0 |
| 776 | Setto | 1193 | 1194 | 843 | 842 | 56 | 25.0 |
| 777 | Setto | 1194 | 1195 | 844 | 843 | 56 | 25.0 |
| 778 | Setto | 1195 | 1196 | 845 | 844 | 56 | 25.0 |
| 779 | Setto | 1196 | 1197 | 846 | 845 | 56 | 25.0 |
| 780 | Setto | 1197 | 1198 | 847 | 846 | 56 | 25.0 |
| 781 | Setto | 1198 | 1199 | 848 | 847 | 56 | 25.0 |
| 782 | Setto | 826 | 850 | 1201 | 1177 | 56 | 25.0 |
| 783 | Setto | 849 | 851 | 1202 | 1200 | 56 | 12.0 |
| 784 | Setto | 850 | 852 | 1203 | 1201 | 56 | 25.0 |
| 785 | Setto | 851 | 853 | 1204 | 1202 | 56 | 12.0 |
| 786 | Setto | 852 | 854 | 1205 | 1203 | 56 | 25.0 |
| 787 | Setto | 854 | 855 | 1206 | 1205 | 56 | 25.0 |
| 788 | Setto | 853 | 856 | 1207 | 1204 | 56 | 12.0 |
| 789 | Setto | 856 | 858 | 1209 | 1207 | 56 | 12.0 |
| 790 | Setto | 857 | 859 | 1210 | 1208 | 56 | 25.0 |
| 791 | Setto | 858 | 861 | 1212 | 1209 | 56 | 12.0 |
| 792 | Setto | 859 | 862 | 1213 | 1210 | 56 | 25.0 |
| 793 | Setto | 860 | 894 | 1245 | 1211 | 56 | 25.0 |
| 794 | Setto | 861 | 863 | 1214 | 1212 | 56 | 12.0 |
| 795 | Setto | 862 | 895 | 1246 | 1213 | 56 | 25.0 |
| 796 | Setto | 1214 | 1215 | 864 | 863 | 56 | 25.0 |
| 797 | Setto | 1215 | 1216 | 865 | 864 | 56 | 25.0 |
| 798 | Setto | 1216 | 1217 | 866 | 865 | 56 | 25.0 |
| 799 | Setto | 1217 | 1218 | 867 | 866 | 56 | 25.0 |
| 800 | Setto | 1218 | 1219 | 868 | 867 | 56 | 25.0 |
| 801 | Setto | 1219 | 1220 | 869 | 868 | 56 | 25.0 |
| 802 | Setto | 1220 | 1221 | 870 | 869 | 56 | 25.0 |
| 803 | Setto | 1221 | 1222 | 871 | 870 | 56 | 25.0 |
| 804 | Setto | 1222 | 1223 | 872 | 871 | 56 | 25.0 |
| 805 | Setto | 1224 | 1225 | 874 | 873 | 56 | 25.0 |
| 806 | Setto | 1225 | 1226 | 875 | 874 | 56 | 25.0 |
| 807 | Setto | 1226 | 1227 | 876 | 875 | 56 | 25.0 |
| 808 | Setto | 1227 | 1228 | 877 | 876 | 56 | 25.0 |
| 809 | Setto | 1228 | 1229 | 878 | 877 | 56 | 25.0 |
| 810 | Setto | 1229 | 1230 | 879 | 878 | 56 | 25.0 |
| 811 | Setto | 1230 | 1231 | 880 | 879 | 56 | 25.0 |
| 812 | Setto | 1231 | 1232 | 881 | 880 | 56 | 25.0 |
| 813 | Setto | 1232 | 1233 | 882 | 881 | 56 | 25.0 |
| 814 | Setto | 1233 | 1234 | 883 | 882 | 56 | 25.0 |
| 815 | Setto | 1234 | 1235 | 884 | 883 | 56 | 25.0 |
| 816 | Setto | 1235 | 1236 | 885 | 884 | 56 | 25.0 |
| 817 | Setto | 1236 | 1237 | 886 | 885 | 56 | 25.0 |
| 818 | Setto | 1237 | 1238 | 887 | 886 | 56 | 25.0 |
| 819 | Setto | 1239 | 1240 | 889 | 888 | 56 | 25.0 |
| 820 | Setto | 1241 | 1242 | 891 | 890 | 56 | 25.0 |
| 821 | Setto | 1242 | 1243 | 892 | 891 | 56 | 25.0 |
| 822 | Setto | 1243 | 1244 | 893 | 892 | 56 | 25.0 |
| 823 | Setto | 863 | 896 | 1247 | 1214 | 56 | 12.0 |
| 824 | Setto | 893 | 897 | 1248 | 1244 | 56 | 25.0 |
| 825 | Setto | 896 | 900 | 1251 | 1247 | 56 | 12.0 |
| 826 | Setto | 897 | 901 | 1252 | 1248 | 56 | 25.0 |
| 827 | Setto | 898 | 902 | 1253 | 1249 | 56 | 25.0 |
| 828 | Setto | 900 | 903 | 1254 | 1251 | 56 | 12.0 |
| 829 | Setto | 901 | 904 | 1255 | 1252 | 56 | 25.0 |
| 830 | Setto | 899 | 905 | 1256 | 1250 | 56 | 25.0 |
| 831 | Setto | 902 | 906 | 1257 | 1253 | 56 | 25.0 |
| 832 | Setto | 903 | 907 | 1258 | 1254 | 56 | 12.0 |
| 833 | Setto | 904 | 908 | 1259 | 1255 | 56 | 25.0 |
| 834 | Setto | 906 | 909 | 1260 | 1257 | 56 | 25.0 |
| 835 | Setto | 907 | 911 | 1261 | 1258 | 56 | 12.0 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|------|------|------|------|----|------|
| 836 | Setto | 908 | 912 | 1262 | 1259 | 56 | 25.0 |
| 837 | Setto | 909 | 913 | 1263 | 1260 | 56 | 25.0 |
| 838 | Setto | 911 | 915 | 1265 | 1261 | 56 | 12.0 |
| 839 | Setto | 912 | 916 | 1266 | 1262 | 56 | 25.0 |
| 840 | Setto | 913 | 917 | 1267 | 1263 | 56 | 25.0 |
| 841 | Setto | 914 | 918 | 1268 | 1264 | 56 | 25.0 |
| 842 | Setto | 915 | 919 | 1269 | 1265 | 56 | 12.0 |
| 843 | Setto | 916 | 920 | 1270 | 1266 | 56 | 25.0 |
| 844 | Setto | 917 | 921 | 1271 | 1267 | 56 | 25.0 |
| 845 | Setto | 919 | 923 | 1272 | 1269 | 56 | 12.0 |
| 846 | Setto | 920 | 924 | 1273 | 1270 | 56 | 25.0 |
| 847 | Setto | 921 | 925 | 1274 | 1271 | 56 | 25.0 |
| 848 | Setto | 923 | 926 | 1275 | 1272 | 56 | 12.0 |
| 849 | Setto | 924 | 927 | 1276 | 1273 | 56 | 25.0 |
| 850 | Setto | 925 | 928 | 1277 | 1274 | 56 | 25.0 |
| 851 | Setto | 926 | 931 | 1280 | 1275 | 56 | 12.0 |
| 852 | Setto | 927 | 957 | 1303 | 1276 | 56 | 25.0 |
| 853 | Setto | 928 | 966 | 1312 | 1277 | 56 | 25.0 |
| 854 | Setto | 929 | 930 | 1279 | 1278 | 56 | 25.0 |
| 855 | Setto | 1280 | 1281 | 932 | 931 | 56 | 25.0 |
| 856 | Setto | 1282 | 1283 | 935 | 934 | 56 | 25.0 |
| 857 | Setto | 1284 | 1285 | 938 | 937 | 56 | 25.0 |
| 858 | Setto | 1286 | 1287 | 940 | 939 | 56 | 25.0 |
| 859 | Setto | 1287 | 1288 | 941 | 940 | 56 | 25.0 |
| 860 | Setto | 1288 | 1289 | 942 | 941 | 56 | 25.0 |
| 861 | Setto | 1289 | 1290 | 943 | 942 | 56 | 25.0 |
| 862 | Setto | 1290 | 1291 | 944 | 943 | 56 | 25.0 |
| 863 | Setto | 1291 | 1292 | 945 | 944 | 56 | 25.0 |
| 864 | Setto | 1292 | 1293 | 946 | 945 | 56 | 25.0 |
| 865 | Setto | 1294 | 1295 | 948 | 947 | 56 | 25.0 |
| 866 | Setto | 1295 | 1296 | 949 | 948 | 56 | 25.0 |
| 867 | Setto | 1296 | 1297 | 950 | 949 | 56 | 25.0 |
| 868 | Setto | 1297 | 1298 | 951 | 950 | 56 | 25.0 |
| 869 | Setto | 1299 | 1300 | 954 | 953 | 56 | 25.0 |
| 870 | Setto | 1300 | 1301 | 955 | 954 | 56 | 25.0 |
| 871 | Setto | 1302 | 1303 | 957 | 956 | 56 | 25.0 |
| 872 | Setto | 1303 | 1304 | 958 | 957 | 56 | 25.0 |
| 873 | Setto | 1304 | 1305 | 959 | 958 | 56 | 25.0 |
| 874 | Setto | 1305 | 1306 | 960 | 959 | 56 | 25.0 |
| 875 | Setto | 1306 | 1307 | 961 | 960 | 56 | 25.0 |
| 876 | Setto | 1307 | 1308 | 962 | 961 | 56 | 25.0 |
| 877 | Setto | 1309 | 1310 | 964 | 963 | 56 | 25.0 |
| 878 | Setto | 1310 | 1311 | 965 | 964 | 56 | 25.0 |
| 879 | Setto | 930 | 967 | 1313 | 1279 | 56 | 25.0 |
| 880 | Setto | 954 | 968 | 1314 | 1300 | 57 | 25.0 |
| 881 | Setto | 965 | 969 | 1315 | 1311 | 56 | 25.0 |
| 882 | Setto | 966 | 970 | 1316 | 1312 | 56 | 25.0 |
| 883 | Setto | 967 | 971 | 1317 | 1313 | 56 | 25.0 |
| 884 | Setto | 969 | 972 | 1318 | 1315 | 56 | 25.0 |
| 885 | Setto | 970 | 974 | 1319 | 1316 | 56 | 25.0 |
| 886 | Setto | 972 | 975 | 1320 | 1318 | 56 | 25.0 |
| 887 | Setto | 974 | 978 | 1323 | 1319 | 56 | 25.0 |
| 888 | Setto | 975 | 979 | 1324 | 1320 | 56 | 25.0 |
| 889 | Setto | 976 | 981 | 1326 | 1321 | 56 | 25.0 |
| 890 | Setto | 977 | 980 | 1325 | 1322 | 57 | 25.0 |
| 891 | Setto | 978 | 982 | 1327 | 1323 | 56 | 25.0 |
| 892 | Setto | 979 | 983 | 1328 | 1324 | 56 | 25.0 |
| 893 | Setto | 983 | 998 | 1341 | 1328 | 56 | 25.0 |
| 894 | Setto | 1330 | 1331 | 987 | 986 | 57 | 25.0 |
| 895 | Setto | 1332 | 1333 | 990 | 989 | 57 | 25.0 |
| 896 | Setto | 1333 | 1334 | 991 | 990 | 56 | 25.0 |
| 897 | Setto | 1334 | 1335 | 992 | 991 | 56 | 25.0 |
| 898 | Setto | 1335 | 1336 | 993 | 992 | 56 | 25.0 |
| 899 | Setto | 1336 | 1337 | 994 | 993 | 56 | 25.0 |
| 900 | Setto | 1337 | 1338 | 995 | 994 | 56 | 25.0 |
| 901 | Setto | 1338 | 1339 | 996 | 995 | 56 | 25.0 |
| 902 | Setto | 1339 | 1340 | 997 | 996 | 56 | 25.0 |
| 903 | Setto | 1340 | 1341 | 998 | 997 | 56 | 25.0 |
| 904 | Setto | 990 | 1000 | 1343 | 1333 | 56 | 12.0 |
| 905 | Setto | 985 | 1001 | 1344 | 1329 | 56 | 25.0 |
| 906 | Setto | 998 | 1002 | 1345 | 1341 | 56 | 25.0 |
| 907 | Setto | 999 | 1006 | 1349 | 1342 | 56 | 25.0 |
| 908 | Setto | 1002 | 1004 | 1347 | 1345 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|------|------|------|------|----|------|
| 909 | Setto | 1001 | 1005 | 1348 | 1344 | 56 | 25.0 |
| 910 | Setto | 1003 | 1007 | 1350 | 1346 | 56 | 12.0 |
| 911 | Setto | 1005 | 1008 | 1351 | 1348 | 56 | 25.0 |
| 912 | Setto | 1008 | 1012 | 1354 | 1351 | 56 | 25.0 |
| 913 | Setto | 1010 | 1013 | 1355 | 1352 | 56 | 12.0 |
| 914 | Setto | 1011 | 1015 | 1357 | 1353 | 56 | 25.0 |
| 915 | Setto | 1012 | 1016 | 1358 | 1354 | 56 | 25.0 |
| 916 | Setto | 1014 | 1018 | 1360 | 1356 | 56 | 25.0 |
| 917 | Setto | 1015 | 1028 | 1369 | 1357 | 56 | 25.0 |
| 918 | Setto | 1016 | 1029 | 1370 | 1358 | 56 | 25.0 |
| 919 | Setto | 1017 | 1019 | 1361 | 1359 | 56 | 12.0 |
| 920 | Setto | 1361 | 1362 | 1020 | 1019 | 56 | 25.0 |
| 921 | Setto | 1362 | 1363 | 1021 | 1020 | 56 | 25.0 |
| 922 | Setto | 1363 | 1364 | 1022 | 1021 | 56 | 25.0 |
| 923 | Setto | 1365 | 1366 | 1024 | 1023 | 56 | 25.0 |
| 924 | Setto | 1366 | 1367 | 1025 | 1024 | 56 | 25.0 |
| 925 | Setto | 1368 | 1369 | 1028 | 1027 | 56 | 25.0 |
| 926 | Setto | 1018 | 1030 | 1371 | 1360 | 56 | 25.0 |
| 927 | Setto | 1029 | 1031 | 1372 | 1370 | 56 | 25.0 |
| 928 | Setto | 1028 | 1032 | 1373 | 1369 | 56 | 25.0 |
| 929 | Setto | 1030 | 1033 | 1374 | 1371 | 56 | 25.0 |
| 930 | Setto | 1034 | 1037 | 1378 | 1375 | 56 | 25.0 |
| 931 | Setto | 1035 | 1038 | 1379 | 1376 | 56 | 25.0 |
| 932 | Setto | 1036 | 1039 | 1380 | 1377 | 56 | 25.0 |
| 933 | Setto | 1037 | 1040 | 1381 | 1378 | 56 | 25.0 |
| 934 | Setto | 1038 | 1041 | 1382 | 1379 | 56 | 25.0 |
| 935 | Setto | 1040 | 1043 | 1383 | 1381 | 56 | 25.0 |
| 936 | Setto | 1043 | 1045 | 1384 | 1383 | 56 | 25.0 |
| 937 | Setto | 1045 | 1048 | 1387 | 1384 | 56 | 25.0 |
| 938 | Setto | 1046 | 1049 | 1388 | 1385 | 56 | 25.0 |
| 939 | Setto | 1047 | 1050 | 1389 | 1386 | 56 | 25.0 |
| 940 | Setto | 1048 | 1051 | 1390 | 1387 | 56 | 25.0 |
| 941 | Setto | 1049 | 1052 | 1391 | 1388 | 56 | 25.0 |
| 942 | Setto | 1051 | 1054 | 1392 | 1390 | 56 | 25.0 |
| 943 | Setto | 1052 | 1055 | 1393 | 1391 | 56 | 25.0 |
| 944 | Setto | 1054 | 1056 | 1394 | 1392 | 56 | 25.0 |
| 945 | Setto | 1055 | 1058 | 1396 | 1393 | 56 | 25.0 |
| 946 | Setto | 1056 | 1065 | 1403 | 1394 | 56 | 25.0 |
| 947 | Setto | 1057 | 1075 | 1413 | 1395 | 56 | 25.0 |
| 948 | Setto | 1058 | 1059 | 1397 | 1396 | 56 | 25.0 |
| 949 | Setto | 1397 | 1398 | 1060 | 1059 | 56 | 12.0 |
| 950 | Setto | 1398 | 1399 | 1061 | 1060 | 56 | 12.0 |
| 951 | Setto | 1399 | 1400 | 1062 | 1061 | 56 | 12.0 |
| 952 | Setto | 1400 | 1401 | 1063 | 1062 | 56 | 12.0 |
| 953 | Setto | 1401 | 1402 | 1064 | 1063 | 56 | 12.0 |
| 954 | Setto | 1402 | 1403 | 1065 | 1064 | 56 | 12.0 |
| 955 | Setto | 1403 | 1404 | 1066 | 1065 | 56 | 12.0 |
| 956 | Setto | 1404 | 1405 | 1067 | 1066 | 56 | 12.0 |
| 957 | Setto | 1405 | 1406 | 1068 | 1067 | 56 | 12.0 |
| 958 | Setto | 1406 | 1407 | 1069 | 1068 | 56 | 12.0 |
| 959 | Setto | 1407 | 1408 | 1070 | 1069 | 56 | 12.0 |
| 960 | Setto | 1408 | 1409 | 1071 | 1070 | 56 | 12.0 |
| 961 | Setto | 1409 | 1410 | 1072 | 1071 | 56 | 12.0 |
| 962 | Setto | 1410 | 1411 | 1073 | 1072 | 56 | 12.0 |
| 963 | Setto | 1411 | 1412 | 1074 | 1073 | 56 | 12.0 |
| 964 | Setto | 1412 | 1413 | 1075 | 1074 | 56 | 12.0 |
| 965 | Setto | 1414 | 1415 | 1077 | 1076 | 57 | 25.0 |
| 966 | Setto | 1416 | 1417 | 1079 | 1078 | 57 | 25.0 |
| 967 | Setto | 1418 | 1419 | 1081 | 1080 | 57 | 25.0 |
| 968 | Setto | 1420 | 1421 | 1083 | 1082 | 57 | 25.0 |
| 969 | Setto | 1083 | 1084 | 1422 | 1421 | 57 | 25.0 |
| 970 | Setto | 1076 | 1085 | 1423 | 1414 | 57 | 25.0 |
| 971 | Setto | 1084 | 1086 | 1424 | 1422 | 57 | 25.0 |
| 972 | Setto | 1085 | 1087 | 1425 | 1423 | 57 | 25.0 |
| 973 | Setto | 1086 | 1088 | 1426 | 1424 | 57 | 25.0 |
| 974 | Setto | 1087 | 1089 | 1427 | 1425 | 57 | 25.0 |
| 975 | Setto | 1088 | 1098 | 1436 | 1426 | 57 | 25.0 |
| 976 | Setto | 1089 | 1090 | 1428 | 1427 | 57 | 25.0 |
| 977 | Setto | 1428 | 1429 | 1091 | 1090 | 56 | 25.0 |
| 978 | Setto | 1429 | 1430 | 1092 | 1091 | 56 | 25.0 |
| 979 | Setto | 1431 | 1432 | 1094 | 1093 | 56 | 25.0 |
| 980 | Setto | 1432 | 1433 | 1095 | 1094 | 56 | 25.0 |
| 981 | Setto | 1433 | 1434 | 1096 | 1095 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|----|------|
| 982 | Setto | 1435 | 1436 | 1098 | 1097 | 56 | 25.0 |
| 983 | Setto | 1437 | 1438 | 1100 | 1099 | 56 | 25.0 |
| 984 | Setto | 1439 | 1440 | 1102 | 1101 | 56 | 25.0 |
| 985 | Setto | 1441 | 1442 | 1104 | 1103 | 56 | 25.0 |
| 986 | Setto | 1443 | 1444 | 1106 | 1105 | 56 | 25.0 |
| 987 | Setto | 1444 | 1445 | 1107 | 1106 | 56 | 25.0 |
| 988 | Setto | 1446 | 1447 | 1109 | 1108 | 56 | 25.0 |
| 989 | Setto | 1448 | 1449 | 1111 | 1110 | 56 | 25.0 |
| 990 | Setto | 1450 | 1451 | 1113 | 1112 | 56 | 25.0 |
| 991 | Setto | 1098 | 1114 | 1452 | 1436 | 56 | 12.0 |
| 992 | Setto | 1113 | 1115 | 1453 | 1451 | 56 | 12.0 |
| 993 | Setto | 1099 | 1116 | 1454 | 1437 | 56 | 12.0 |
| 994 | Setto | 1090 | 1117 | 1455 | 1428 | 56 | 12.0 |
| 995 | Setto | 1114 | 1118 | 1456 | 1452 | 56 | 12.0 |
| 996 | Setto | 1115 | 1119 | 1457 | 1453 | 56 | 12.0 |
| 997 | Setto | 1116 | 1120 | 1458 | 1454 | 56 | 12.0 |
| 998 | Setto | 1117 | 1121 | 1459 | 1455 | 56 | 12.0 |
| 999 | Setto | 1119 | 1122 | 1460 | 1457 | 56 | 12.0 |
| 1000 | Setto | 1120 | 1123 | 1461 | 1458 | 56 | 12.0 |
| 1001 | Setto | 1121 | 1124 | 1462 | 1459 | 56 | 12.0 |
| 1002 | Setto | 1122 | 1125 | 1463 | 1460 | 56 | 12.0 |
| 1003 | Setto | 1123 | 1126 | 1464 | 1461 | 56 | 12.0 |
| 1004 | Setto | 1124 | 1127 | 1465 | 1462 | 56 | 12.0 |
| 1005 | Setto | 1125 | 1129 | 1467 | 1463 | 56 | 12.0 |
| 1006 | Setto | 1126 | 1130 | 1468 | 1464 | 56 | 12.0 |
| 1007 | Setto | 1127 | 1131 | 1469 | 1465 | 56 | 12.0 |
| 1008 | Setto | 1466 | 1470 | 1132 | 1128 | 56 | 12.0 |
| 1009 | Setto | 1129 | 1133 | 1471 | 1467 | 56 | 12.0 |
| 1010 | Setto | 1130 | 1134 | 1472 | 1468 | 56 | 12.0 |
| 1011 | Setto | 1131 | 1135 | 1473 | 1469 | 56 | 12.0 |
| 1012 | Setto | 1470 | 1482 | 1144 | 1132 | 56 | 12.0 |
| 1013 | Setto | 1473 | 1474 | 1136 | 1135 | 56 | 25.0 |
| 1014 | Setto | 1474 | 1475 | 1137 | 1136 | 56 | 25.0 |
| 1015 | Setto | 1475 | 1476 | 1138 | 1137 | 56 | 25.0 |
| 1016 | Setto | 1476 | 1477 | 1139 | 1138 | 56 | 25.0 |
| 1017 | Setto | 1477 | 1478 | 1140 | 1139 | 56 | 25.0 |
| 1018 | Setto | 1478 | 1479 | 1141 | 1140 | 56 | 25.0 |
| 1019 | Setto | 1479 | 1480 | 1142 | 1141 | 56 | 25.0 |
| 1020 | Setto | 1481 | 1482 | 1144 | 1143 | 56 | 25.0 |
| 1021 | Setto | 1482 | 1483 | 1145 | 1144 | 56 | 25.0 |
| 1022 | Setto | 1483 | 1484 | 1146 | 1145 | 56 | 25.0 |
| 1023 | Setto | 1485 | 1486 | 1148 | 1147 | 56 | 25.0 |
| 1024 | Setto | 1486 | 1487 | 1149 | 1148 | 56 | 25.0 |
| 1025 | Setto | 1488 | 1489 | 1151 | 1150 | 56 | 25.0 |
| 1026 | Setto | 1489 | 1490 | 1152 | 1151 | 56 | 25.0 |
| 1027 | Setto | 1491 | 1492 | 1154 | 1153 | 56 | 25.0 |
| 1028 | Setto | 1492 | 1493 | 1155 | 1154 | 56 | 25.0 |
| 1029 | Setto | 1494 | 1495 | 1157 | 1156 | 56 | 25.0 |
| 1030 | Setto | 1495 | 1496 | 1158 | 1157 | 56 | 25.0 |
| 1031 | Setto | 1497 | 1498 | 1160 | 1159 | 56 | 25.0 |
| 1032 | Setto | 1498 | 1500 | 1162 | 1160 | 56 | 25.0 |
| 1033 | Setto | 1501 | 1499 | 1161 | 1163 | 56 | 25.0 |
| 1034 | Setto | 1502 | 1501 | 1163 | 1164 | 56 | 25.0 |
| 1035 | Setto | 1133 | 1165 | 1503 | 1471 | 56 | 12.0 |
| 1036 | Setto | 1134 | 1166 | 1504 | 1472 | 56 | 12.0 |
| 1037 | Setto | 1161 | 1167 | 1505 | 1499 | 56 | 25.0 |
| 1038 | Setto | 1135 | 1168 | 1506 | 1473 | 56 | 12.0 |
| 1039 | Setto | 1165 | 1169 | 1507 | 1503 | 56 | 12.0 |
| 1040 | Setto | 1166 | 1170 | 1508 | 1504 | 56 | 12.0 |
| 1041 | Setto | 1167 | 1171 | 1509 | 1505 | 56 | 25.0 |
| 1042 | Setto | 1168 | 1172 | 1510 | 1506 | 56 | 12.0 |
| 1043 | Setto | 1169 | 1173 | 1511 | 1507 | 56 | 12.0 |
| 1044 | Setto | 1170 | 1174 | 1512 | 1508 | 56 | 12.0 |
| 1045 | Setto | 1171 | 1175 | 1513 | 1509 | 56 | 25.0 |
| 1046 | Setto | 1173 | 1199 | 1537 | 1511 | 56 | 12.0 |
| 1047 | Setto | 1174 | 1178 | 1516 | 1512 | 56 | 12.0 |
| 1048 | Setto | 1175 | 1177 | 1515 | 1513 | 56 | 25.0 |
| 1049 | Setto | 1176 | 1200 | 1538 | 1514 | 56 | 12.0 |
| 1050 | Setto | 1516 | 1517 | 1179 | 1178 | 56 | 25.0 |
| 1051 | Setto | 1517 | 1518 | 1180 | 1179 | 56 | 25.0 |
| 1052 | Setto | 1519 | 1520 | 1182 | 1181 | 56 | 25.0 |
| 1053 | Setto | 1520 | 1521 | 1183 | 1182 | 56 | 25.0 |
| 1054 | Setto | 1521 | 1522 | 1184 | 1183 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|----|------|
| 1055 | Setto | 1522 | 1523 | 1185 | 1184 | 56 | 25.0 |
| 1056 | Setto | 1523 | 1524 | 1186 | 1185 | 56 | 25.0 |
| 1057 | Setto | 1524 | 1525 | 1187 | 1186 | 56 | 25.0 |
| 1058 | Setto | 1525 | 1526 | 1188 | 1187 | 56 | 25.0 |
| 1059 | Setto | 1526 | 1527 | 1189 | 1188 | 56 | 25.0 |
| 1060 | Setto | 1527 | 1528 | 1190 | 1189 | 56 | 25.0 |
| 1061 | Setto | 1529 | 1530 | 1192 | 1191 | 56 | 25.0 |
| 1062 | Setto | 1530 | 1531 | 1193 | 1192 | 56 | 25.0 |
| 1063 | Setto | 1531 | 1532 | 1194 | 1193 | 56 | 25.0 |
| 1064 | Setto | 1532 | 1533 | 1195 | 1194 | 56 | 25.0 |
| 1065 | Setto | 1533 | 1534 | 1196 | 1195 | 56 | 25.0 |
| 1066 | Setto | 1534 | 1535 | 1197 | 1196 | 56 | 25.0 |
| 1067 | Setto | 1535 | 1536 | 1198 | 1197 | 56 | 25.0 |
| 1068 | Setto | 1536 | 1537 | 1199 | 1198 | 56 | 25.0 |
| 1069 | Setto | 1177 | 1201 | 1539 | 1515 | 56 | 25.0 |
| 1070 | Setto | 1201 | 1203 | 1541 | 1539 | 56 | 25.0 |
| 1071 | Setto | 1202 | 1204 | 1542 | 1540 | 56 | 12.0 |
| 1072 | Setto | 1203 | 1205 | 1543 | 1541 | 56 | 25.0 |
| 1073 | Setto | 1205 | 1206 | 1544 | 1543 | 56 | 25.0 |
| 1074 | Setto | 1207 | 1209 | 1547 | 1545 | 56 | 12.0 |
| 1075 | Setto | 1208 | 1210 | 1548 | 1546 | 56 | 25.0 |
| 1076 | Setto | 1210 | 1213 | 1551 | 1548 | 56 | 25.0 |
| 1077 | Setto | 1211 | 1245 | 1583 | 1549 | 56 | 25.0 |
| 1078 | Setto | 1212 | 1214 | 1552 | 1550 | 56 | 12.0 |
| 1079 | Setto | 1213 | 1246 | 1584 | 1551 | 56 | 25.0 |
| 1080 | Setto | 1552 | 1553 | 1215 | 1214 | 56 | 25.0 |
| 1081 | Setto | 1553 | 1554 | 1216 | 1215 | 56 | 25.0 |
| 1082 | Setto | 1554 | 1555 | 1217 | 1216 | 56 | 25.0 |
| 1083 | Setto | 1555 | 1556 | 1218 | 1217 | 56 | 25.0 |
| 1084 | Setto | 1556 | 1557 | 1219 | 1218 | 56 | 25.0 |
| 1085 | Setto | 1557 | 1558 | 1220 | 1219 | 56 | 25.0 |
| 1086 | Setto | 1558 | 1559 | 1221 | 1220 | 56 | 25.0 |
| 1087 | Setto | 1559 | 1560 | 1222 | 1221 | 56 | 25.0 |
| 1088 | Setto | 1560 | 1561 | 1223 | 1222 | 56 | 25.0 |
| 1089 | Setto | 1562 | 1563 | 1225 | 1224 | 56 | 25.0 |
| 1090 | Setto | 1563 | 1564 | 1226 | 1225 | 56 | 25.0 |
| 1091 | Setto | 1564 | 1565 | 1227 | 1226 | 56 | 25.0 |
| 1092 | Setto | 1565 | 1566 | 1228 | 1227 | 56 | 25.0 |
| 1093 | Setto | 1566 | 1567 | 1229 | 1228 | 56 | 25.0 |
| 1094 | Setto | 1567 | 1568 | 1230 | 1229 | 56 | 25.0 |
| 1095 | Setto | 1568 | 1569 | 1231 | 1230 | 56 | 25.0 |
| 1096 | Setto | 1569 | 1570 | 1232 | 1231 | 56 | 25.0 |
| 1097 | Setto | 1570 | 1571 | 1233 | 1232 | 56 | 25.0 |
| 1098 | Setto | 1571 | 1572 | 1234 | 1233 | 56 | 25.0 |
| 1099 | Setto | 1572 | 1573 | 1235 | 1234 | 56 | 25.0 |
| 1100 | Setto | 1573 | 1574 | 1236 | 1235 | 56 | 25.0 |
| 1101 | Setto | 1574 | 1575 | 1237 | 1236 | 56 | 25.0 |
| 1102 | Setto | 1575 | 1576 | 1238 | 1237 | 56 | 25.0 |
| 1103 | Setto | 1577 | 1578 | 1240 | 1239 | 56 | 25.0 |
| 1104 | Setto | 1579 | 1580 | 1242 | 1241 | 56 | 25.0 |
| 1105 | Setto | 1580 | 1581 | 1243 | 1242 | 56 | 25.0 |
| 1106 | Setto | 1581 | 1582 | 1244 | 1243 | 56 | 25.0 |
| 1107 | Setto | 1214 | 1247 | 1585 | 1552 | 56 | 12.0 |
| 1108 | Setto | 1244 | 1248 | 1586 | 1582 | 56 | 25.0 |
| 1109 | Setto | 1247 | 1251 | 1589 | 1585 | 56 | 12.0 |
| 1110 | Setto | 1248 | 1252 | 1590 | 1586 | 56 | 25.0 |
| 1111 | Setto | 1249 | 1253 | 1591 | 1587 | 56 | 25.0 |
| 1112 | Setto | 1251 | 1254 | 1592 | 1589 | 56 | 12.0 |
| 1113 | Setto | 1252 | 1255 | 1593 | 1590 | 56 | 25.0 |
| 1114 | Setto | 1250 | 1256 | 1594 | 1588 | 56 | 25.0 |
| 1115 | Setto | 1253 | 1257 | 1595 | 1591 | 56 | 25.0 |
| 1116 | Setto | 1254 | 1258 | 1596 | 1592 | 56 | 12.0 |
| 1117 | Setto | 1255 | 1259 | 1597 | 1593 | 56 | 25.0 |
| 1118 | Setto | 1257 | 1260 | 1598 | 1595 | 56 | 25.0 |
| 1119 | Setto | 1258 | 1261 | 1599 | 1596 | 56 | 12.0 |
| 1120 | Setto | 1259 | 1262 | 1600 | 1597 | 56 | 25.0 |
| 1121 | Setto | 1260 | 1263 | 1601 | 1598 | 56 | 25.0 |
| 1122 | Setto | 1261 | 1265 | 1603 | 1599 | 56 | 12.0 |
| 1123 | Setto | 1262 | 1266 | 1604 | 1600 | 56 | 25.0 |
| 1124 | Setto | 1263 | 1267 | 1605 | 1601 | 56 | 25.0 |
| 1125 | Setto | 1264 | 1268 | 1606 | 1602 | 56 | 25.0 |
| 1126 | Setto | 1265 | 1269 | 1607 | 1603 | 56 | 12.0 |
| 1127 | Setto | 1266 | 1270 | 1608 | 1604 | 56 | 25.0 |

Comune di Castelveverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|----|------|
| 1128 | Setto | 1267 | 1271 | 1609 | 1605 | 56 | 25.0 |
| 1129 | Setto | 1269 | 1272 | 1610 | 1607 | 56 | 12.0 |
| 1130 | Setto | 1270 | 1273 | 1611 | 1608 | 56 | 25.0 |
| 1131 | Setto | 1271 | 1274 | 1612 | 1609 | 56 | 25.0 |
| 1132 | Setto | 1272 | 1275 | 1613 | 1610 | 56 | 12.0 |
| 1133 | Setto | 1273 | 1276 | 1614 | 1611 | 56 | 25.0 |
| 1134 | Setto | 1274 | 1277 | 1615 | 1612 | 56 | 25.0 |
| 1135 | Setto | 1275 | 1280 | 1618 | 1613 | 56 | 12.0 |
| 1136 | Setto | 1276 | 1303 | 1640 | 1614 | 56 | 25.0 |
| 1137 | Setto | 1277 | 1312 | 1649 | 1615 | 56 | 25.0 |
| 1138 | Setto | 1278 | 1279 | 1617 | 1616 | 56 | 25.0 |
| 1139 | Setto | 1618 | 1619 | 1281 | 1280 | 56 | 25.0 |
| 1140 | Setto | 1620 | 1621 | 1283 | 1282 | 56 | 25.0 |
| 1141 | Setto | 1622 | 1623 | 1285 | 1284 | 56 | 25.0 |
| 1142 | Setto | 1624 | 1625 | 1287 | 1286 | 56 | 25.0 |
| 1143 | Setto | 1625 | 1626 | 1288 | 1287 | 56 | 25.0 |
| 1144 | Setto | 1626 | 1627 | 1289 | 1288 | 56 | 25.0 |
| 1145 | Setto | 1628 | 1629 | 1292 | 1291 | 56 | 25.0 |
| 1146 | Setto | 1629 | 1630 | 1293 | 1292 | 56 | 25.0 |
| 1147 | Setto | 1631 | 1632 | 1295 | 1294 | 56 | 25.0 |
| 1148 | Setto | 1632 | 1633 | 1296 | 1295 | 56 | 25.0 |
| 1149 | Setto | 1633 | 1634 | 1297 | 1296 | 56 | 25.0 |
| 1150 | Setto | 1634 | 1635 | 1298 | 1297 | 56 | 25.0 |
| 1151 | Setto | 1636 | 1637 | 1300 | 1299 | 56 | 25.0 |
| 1152 | Setto | 1637 | 1638 | 1301 | 1300 | 56 | 25.0 |
| 1153 | Setto | 1639 | 1640 | 1303 | 1302 | 56 | 25.0 |
| 1154 | Setto | 1640 | 1641 | 1304 | 1303 | 56 | 25.0 |
| 1155 | Setto | 1641 | 1642 | 1305 | 1304 | 56 | 25.0 |
| 1156 | Setto | 1642 | 1643 | 1306 | 1305 | 56 | 25.0 |
| 1157 | Setto | 1643 | 1644 | 1307 | 1306 | 56 | 25.0 |
| 1158 | Setto | 1644 | 1645 | 1308 | 1307 | 56 | 25.0 |
| 1159 | Setto | 1646 | 1647 | 1310 | 1309 | 56 | 25.0 |
| 1160 | Setto | 1647 | 1648 | 1311 | 1310 | 56 | 25.0 |
| 1161 | Setto | 1279 | 1313 | 1650 | 1617 | 56 | 25.0 |
| 1162 | Setto | 1300 | 1314 | 1651 | 1637 | 57 | 25.0 |
| 1163 | Setto | 1311 | 1315 | 1652 | 1648 | 56 | 25.0 |
| 1164 | Setto | 1312 | 1316 | 1653 | 1649 | 56 | 25.0 |
| 1165 | Setto | 1313 | 1317 | 1654 | 1650 | 56 | 25.0 |
| 1166 | Setto | 1315 | 1318 | 1655 | 1652 | 56 | 25.0 |
| 1167 | Setto | 1316 | 1319 | 1656 | 1653 | 56 | 25.0 |
| 1168 | Setto | 1318 | 1320 | 1657 | 1655 | 56 | 25.0 |
| 1169 | Setto | 1319 | 1323 | 1660 | 1656 | 56 | 25.0 |
| 1170 | Setto | 1320 | 1324 | 1661 | 1657 | 56 | 25.0 |
| 1171 | Setto | 1321 | 1326 | 1663 | 1658 | 56 | 25.0 |
| 1172 | Setto | 1322 | 1325 | 1662 | 1659 | 57 | 25.0 |
| 1173 | Setto | 1323 | 1327 | 1664 | 1660 | 56 | 25.0 |
| 1174 | Setto | 1324 | 1328 | 1665 | 1661 | 56 | 25.0 |
| 1175 | Setto | 1328 | 1341 | 1678 | 1665 | 56 | 25.0 |
| 1176 | Setto | 1667 | 1668 | 1331 | 1330 | 57 | 25.0 |
| 1177 | Setto | 1669 | 1670 | 1333 | 1332 | 57 | 25.0 |
| 1178 | Setto | 1670 | 1671 | 1334 | 1333 | 56 | 25.0 |
| 1179 | Setto | 1671 | 1672 | 1335 | 1334 | 56 | 25.0 |
| 1180 | Setto | 1672 | 1673 | 1336 | 1335 | 56 | 25.0 |
| 1181 | Setto | 1673 | 1674 | 1337 | 1336 | 56 | 25.0 |
| 1182 | Setto | 1674 | 1675 | 1338 | 1337 | 56 | 25.0 |
| 1183 | Setto | 1675 | 1676 | 1339 | 1338 | 56 | 25.0 |
| 1184 | Setto | 1676 | 1677 | 1340 | 1339 | 56 | 25.0 |
| 1185 | Setto | 1677 | 1678 | 1341 | 1340 | 56 | 25.0 |
| 1186 | Setto | 1333 | 1343 | 1680 | 1670 | 56 | 12.0 |
| 1187 | Setto | 1329 | 1344 | 1681 | 1666 | 56 | 25.0 |
| 1188 | Setto | 1341 | 1345 | 1682 | 1678 | 56 | 25.0 |
| 1189 | Setto | 1342 | 1349 | 1686 | 1679 | 56 | 25.0 |
| 1190 | Setto | 1345 | 1347 | 1684 | 1682 | 56 | 25.0 |
| 1191 | Setto | 1344 | 1348 | 1685 | 1681 | 56 | 25.0 |
| 1192 | Setto | 1346 | 1350 | 1687 | 1683 | 56 | 12.0 |
| 1193 | Setto | 1348 | 1351 | 1688 | 1685 | 56 | 25.0 |
| 1194 | Setto | 1351 | 1354 | 1691 | 1688 | 56 | 25.0 |
| 1195 | Setto | 1352 | 1355 | 1692 | 1689 | 56 | 12.0 |
| 1196 | Setto | 1353 | 1357 | 1694 | 1690 | 56 | 25.0 |
| 1197 | Setto | 1354 | 1358 | 1695 | 1691 | 56 | 25.0 |
| 1198 | Setto | 1356 | 1360 | 1697 | 1693 | 56 | 25.0 |
| 1199 | Setto | 1357 | 1369 | 1707 | 1694 | 56 | 25.0 |
| 1200 | Setto | 1358 | 1370 | 1708 | 1695 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|----|------|
| 1201 | Setto | 1359 | 1361 | 1698 | 1696 | 56 | 12.0 |
| 1202 | Setto | 1698 | 1699 | 1362 | 1361 | 56 | 25.0 |
| 1203 | Setto | 1699 | 1700 | 1363 | 1362 | 56 | 25.0 |
| 1204 | Setto | 1700 | 1701 | 1364 | 1363 | 56 | 25.0 |
| 1205 | Setto | 1702 | 1703 | 1366 | 1365 | 56 | 25.0 |
| 1206 | Setto | 1703 | 1704 | 1367 | 1366 | 56 | 25.0 |
| 1207 | Setto | 1706 | 1707 | 1369 | 1368 | 56 | 25.0 |
| 1208 | Setto | 1360 | 1371 | 1709 | 1697 | 56 | 25.0 |
| 1209 | Setto | 1370 | 1372 | 1710 | 1708 | 56 | 25.0 |
| 1210 | Setto | 1369 | 1373 | 1711 | 1707 | 56 | 25.0 |
| 1211 | Setto | 1371 | 1374 | 1712 | 1709 | 56 | 25.0 |
| 1212 | Setto | 1375 | 1378 | 1716 | 1713 | 56 | 25.0 |
| 1213 | Setto | 1376 | 1379 | 1717 | 1714 | 56 | 25.0 |
| 1214 | Setto | 1377 | 1380 | 1718 | 1715 | 56 | 25.0 |
| 1215 | Setto | 1378 | 1381 | 1719 | 1716 | 56 | 25.0 |
| 1216 | Setto | 1379 | 1382 | 1720 | 1717 | 56 | 25.0 |
| 1217 | Setto | 1381 | 1383 | 1721 | 1719 | 56 | 25.0 |
| 1218 | Setto | 1383 | 1384 | 1722 | 1721 | 56 | 25.0 |
| 1219 | Setto | 1384 | 1387 | 1725 | 1722 | 56 | 25.0 |
| 1220 | Setto | 1385 | 1388 | 1726 | 1723 | 56 | 25.0 |
| 1221 | Setto | 1386 | 1389 | 1727 | 1724 | 56 | 25.0 |
| 1222 | Setto | 1387 | 1390 | 1728 | 1725 | 56 | 25.0 |
| 1223 | Setto | 1390 | 1392 | 1730 | 1728 | 56 | 25.0 |
| 1224 | Setto | 1391 | 1393 | 1731 | 1729 | 56 | 25.0 |
| 1225 | Setto | 1392 | 1394 | 1732 | 1730 | 56 | 25.0 |
| 1226 | Setto | 1394 | 1403 | 1741 | 1732 | 56 | 25.0 |
| 1227 | Setto | 1395 | 1413 | 1751 | 1733 | 56 | 25.0 |
| 1228 | Setto | 1396 | 1397 | 1735 | 1734 | 56 | 25.0 |
| 1229 | Setto | 1735 | 1736 | 1398 | 1397 | 56 | 12.0 |
| 1230 | Setto | 1736 | 1737 | 1399 | 1398 | 56 | 12.0 |
| 1231 | Setto | 1737 | 1738 | 1400 | 1399 | 56 | 12.0 |
| 1232 | Setto | 1739 | 1740 | 1402 | 1401 | 56 | 12.0 |
| 1233 | Setto | 1740 | 1741 | 1403 | 1402 | 56 | 12.0 |
| 1234 | Setto | 1741 | 1742 | 1404 | 1403 | 56 | 12.0 |
| 1235 | Setto | 1742 | 1743 | 1405 | 1404 | 56 | 12.0 |
| 1236 | Setto | 1743 | 1744 | 1406 | 1405 | 56 | 12.0 |
| 1237 | Setto | 1744 | 1745 | 1407 | 1406 | 56 | 12.0 |
| 1238 | Setto | 1745 | 1746 | 1408 | 1407 | 56 | 12.0 |
| 1239 | Setto | 1746 | 1747 | 1409 | 1408 | 56 | 12.0 |
| 1240 | Setto | 1747 | 1748 | 1410 | 1409 | 56 | 12.0 |
| 1241 | Setto | 1748 | 1749 | 1411 | 1410 | 56 | 12.0 |
| 1242 | Setto | 1749 | 1750 | 1412 | 1411 | 56 | 12.0 |
| 1243 | Setto | 1750 | 1751 | 1413 | 1412 | 56 | 12.0 |
| 1244 | Setto | 1752 | 1753 | 1415 | 1414 | 57 | 25.0 |
| 1245 | Setto | 1755 | 1756 | 1417 | 1416 | 57 | 25.0 |
| 1246 | Setto | 1758 | 1759 | 1419 | 1418 | 57 | 25.0 |
| 1247 | Setto | 1761 | 1762 | 1421 | 1420 | 57 | 25.0 |
| 1248 | Setto | 1421 | 1422 | 1763 | 1762 | 57 | 25.0 |
| 1249 | Setto | 1414 | 1423 | 1764 | 1752 | 57 | 25.0 |
| 1250 | Setto | 1422 | 1424 | 1765 | 1763 | 57 | 25.0 |
| 1251 | Setto | 1423 | 1425 | 1766 | 1764 | 57 | 25.0 |
| 1252 | Setto | 1424 | 1426 | 1767 | 1765 | 57 | 25.0 |
| 1253 | Setto | 1425 | 1427 | 1768 | 1766 | 57 | 25.0 |
| 1254 | Setto | 1426 | 1436 | 1779 | 1767 | 57 | 25.0 |
| 1255 | Setto | 1427 | 1428 | 1769 | 1768 | 57 | 25.0 |
| 1256 | Setto | 1769 | 1770 | 1429 | 1428 | 56 | 25.0 |
| 1257 | Setto | 1770 | 1771 | 1430 | 1429 | 56 | 25.0 |
| 1258 | Setto | 1773 | 1774 | 1432 | 1431 | 56 | 25.0 |
| 1259 | Setto | 1774 | 1775 | 1433 | 1432 | 56 | 25.0 |
| 1260 | Setto | 1775 | 1776 | 1434 | 1433 | 56 | 25.0 |
| 1261 | Setto | 1778 | 1779 | 1436 | 1435 | 56 | 25.0 |
| 1262 | Setto | 1780 | 1781 | 1438 | 1437 | 56 | 25.0 |
| 1263 | Setto | 1782 | 1783 | 1440 | 1439 | 56 | 25.0 |
| 1264 | Setto | 1784 | 1785 | 1442 | 1441 | 56 | 25.0 |
| 1265 | Setto | 1786 | 1787 | 1444 | 1443 | 56 | 25.0 |
| 1266 | Setto | 1787 | 1788 | 1445 | 1444 | 56 | 25.0 |
| 1267 | Setto | 1789 | 1790 | 1447 | 1446 | 56 | 25.0 |
| 1268 | Setto | 1791 | 1792 | 1449 | 1448 | 56 | 25.0 |
| 1269 | Setto | 1793 | 1794 | 1451 | 1450 | 56 | 25.0 |
| 1270 | Setto | 1436 | 1452 | 1795 | 1779 | 56 | 12.0 |
| 1271 | Setto | 1451 | 1453 | 1796 | 1794 | 56 | 12.0 |
| 1272 | Setto | 1437 | 1454 | 1797 | 1780 | 56 | 12.0 |
| 1273 | Setto | 1428 | 1455 | 1798 | 1769 | 56 | 12.0 |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|----|------|
| 1274 | Setto | 1452 | 1456 | 1799 | 1795 | 56 | 12.0 |
| 1275 | Setto | 1453 | 1457 | 1800 | 1796 | 56 | 12.0 |
| 1276 | Setto | 1454 | 1458 | 1801 | 1797 | 56 | 12.0 |
| 1277 | Setto | 1455 | 1459 | 1802 | 1798 | 56 | 12.0 |
| 1278 | Setto | 1457 | 1460 | 1804 | 1800 | 56 | 12.0 |
| 1279 | Setto | 1458 | 1461 | 1805 | 1801 | 56 | 12.0 |
| 1280 | Setto | 1459 | 1462 | 1806 | 1802 | 56 | 12.0 |
| 1281 | Setto | 1460 | 1463 | 1808 | 1804 | 56 | 12.0 |
| 1282 | Setto | 1461 | 1464 | 1809 | 1805 | 56 | 12.0 |
| 1283 | Setto | 1462 | 1465 | 1810 | 1806 | 56 | 12.0 |
| 1284 | Setto | 1463 | 1467 | 1812 | 1808 | 56 | 12.0 |
| 1285 | Setto | 1464 | 1468 | 1813 | 1809 | 56 | 12.0 |
| 1286 | Setto | 1465 | 1469 | 1814 | 1810 | 56 | 12.0 |
| 1287 | Setto | 1811 | 1815 | 1470 | 1466 | 56 | 12.0 |
| 1288 | Setto | 1467 | 1471 | 1816 | 1812 | 56 | 12.0 |
| 1289 | Setto | 1468 | 1472 | 1817 | 1813 | 56 | 12.0 |
| 1290 | Setto | 1469 | 1473 | 1818 | 1814 | 56 | 12.0 |
| 1291 | Setto | 1815 | 1828 | 1482 | 1470 | 56 | 12.0 |
| 1292 | Setto | 1818 | 1819 | 1474 | 1473 | 56 | 25.0 |
| 1293 | Setto | 1819 | 1820 | 1475 | 1474 | 56 | 25.0 |
| 1294 | Setto | 1820 | 1821 | 1476 | 1475 | 56 | 25.0 |
| 1295 | Setto | 1821 | 1822 | 1477 | 1476 | 56 | 25.0 |
| 1296 | Setto | 1822 | 1823 | 1478 | 1477 | 56 | 25.0 |
| 1297 | Setto | 1823 | 1824 | 1479 | 1478 | 56 | 25.0 |
| 1298 | Setto | 1824 | 1825 | 1480 | 1479 | 56 | 25.0 |
| 1299 | Setto | 1827 | 1828 | 1482 | 1481 | 56 | 25.0 |
| 1300 | Setto | 1828 | 1829 | 1483 | 1482 | 56 | 25.0 |
| 1301 | Setto | 1829 | 1830 | 1484 | 1483 | 56 | 25.0 |
| 1302 | Setto | 1831 | 1832 | 1486 | 1485 | 56 | 25.0 |
| 1303 | Setto | 1832 | 1833 | 1487 | 1486 | 56 | 25.0 |
| 1304 | Setto | 1834 | 1835 | 1489 | 1488 | 56 | 25.0 |
| 1305 | Setto | 1835 | 1836 | 1490 | 1489 | 56 | 25.0 |
| 1306 | Setto | 1837 | 1838 | 1492 | 1491 | 56 | 25.0 |
| 1307 | Setto | 1838 | 1839 | 1493 | 1492 | 56 | 25.0 |
| 1308 | Setto | 1841 | 1842 | 1495 | 1494 | 56 | 25.0 |
| 1309 | Setto | 1842 | 1843 | 1496 | 1495 | 56 | 25.0 |
| 1310 | Setto | 1844 | 1845 | 1498 | 1497 | 56 | 25.0 |
| 1311 | Setto | 1845 | 1847 | 1500 | 1498 | 56 | 25.0 |
| 1312 | Setto | 1848 | 1846 | 1499 | 1501 | 56 | 25.0 |
| 1313 | Setto | 1850 | 1848 | 1501 | 1502 | 56 | 25.0 |
| 1314 | Setto | 1471 | 1503 | 1851 | 1816 | 56 | 12.0 |
| 1315 | Setto | 1472 | 1504 | 1852 | 1817 | 56 | 12.0 |
| 1316 | Setto | 1499 | 1505 | 1853 | 1846 | 56 | 25.0 |
| 1317 | Setto | 1473 | 1506 | 1854 | 1818 | 56 | 12.0 |
| 1318 | Setto | 1503 | 1507 | 1855 | 1851 | 56 | 12.0 |
| 1319 | Setto | 1504 | 1508 | 1856 | 1852 | 56 | 12.0 |
| 1320 | Setto | 1505 | 1509 | 1857 | 1853 | 56 | 25.0 |
| 1321 | Setto | 1506 | 1510 | 1858 | 1854 | 56 | 12.0 |
| 1322 | Setto | 1507 | 1511 | 1859 | 1855 | 56 | 12.0 |
| 1323 | Setto | 1508 | 1512 | 1860 | 1856 | 56 | 12.0 |
| 1324 | Setto | 1509 | 1513 | 1861 | 1857 | 56 | 25.0 |
| 1325 | Setto | 1511 | 1537 | 1885 | 1859 | 56 | 12.0 |
| 1326 | Setto | 1512 | 1516 | 1864 | 1860 | 56 | 12.0 |
| 1327 | Setto | 1513 | 1515 | 1863 | 1861 | 56 | 25.0 |
| 1328 | Setto | 1514 | 1538 | 1886 | 1862 | 56 | 12.0 |
| 1329 | Setto | 1864 | 1865 | 1517 | 1516 | 56 | 25.0 |
| 1330 | Setto | 1865 | 1866 | 1518 | 1517 | 56 | 25.0 |
| 1331 | Setto | 1867 | 1868 | 1520 | 1519 | 56 | 25.0 |
| 1332 | Setto | 1868 | 1869 | 1521 | 1520 | 56 | 25.0 |
| 1333 | Setto | 1869 | 1870 | 1522 | 1521 | 56 | 25.0 |
| 1334 | Setto | 1870 | 1871 | 1523 | 1522 | 56 | 25.0 |
| 1335 | Setto | 1871 | 1872 | 1524 | 1523 | 56 | 25.0 |
| 1336 | Setto | 1872 | 1873 | 1525 | 1524 | 56 | 25.0 |
| 1337 | Setto | 1873 | 1874 | 1526 | 1525 | 56 | 25.0 |
| 1338 | Setto | 1874 | 1875 | 1527 | 1526 | 56 | 25.0 |
| 1339 | Setto | 1875 | 1876 | 1528 | 1527 | 56 | 25.0 |
| 1340 | Setto | 1877 | 1878 | 1530 | 1529 | 56 | 25.0 |
| 1341 | Setto | 1878 | 1879 | 1531 | 1530 | 56 | 25.0 |
| 1342 | Setto | 1879 | 1880 | 1532 | 1531 | 56 | 25.0 |
| 1343 | Setto | 1880 | 1881 | 1533 | 1532 | 56 | 25.0 |
| 1344 | Setto | 1881 | 1882 | 1534 | 1533 | 56 | 25.0 |
| 1345 | Setto | 1882 | 1883 | 1535 | 1534 | 56 | 25.0 |
| 1346 | Setto | 1883 | 1884 | 1536 | 1535 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|----|------|
| 1347 | Setto | 1884 | 1885 | 1537 | 1536 | 56 | 25.0 |
| 1348 | Setto | 1515 | 1539 | 1887 | 1863 | 56 | 25.0 |
| 1349 | Setto | 1539 | 1541 | 1889 | 1887 | 56 | 25.0 |
| 1350 | Setto | 1540 | 1542 | 1890 | 1888 | 56 | 12.0 |
| 1351 | Setto | 1541 | 1543 | 1891 | 1889 | 56 | 25.0 |
| 1352 | Setto | 1543 | 1544 | 1892 | 1891 | 56 | 25.0 |
| 1353 | Setto | 1545 | 1547 | 1895 | 1893 | 56 | 12.0 |
| 1354 | Setto | 1546 | 1548 | 1896 | 1894 | 56 | 25.0 |
| 1355 | Setto | 1548 | 1551 | 1899 | 1896 | 56 | 25.0 |
| 1356 | Setto | 1549 | 1583 | 1931 | 1897 | 56 | 25.0 |
| 1357 | Setto | 1550 | 1552 | 1900 | 1898 | 56 | 12.0 |
| 1358 | Setto | 1551 | 1584 | 1932 | 1899 | 56 | 25.0 |
| 1359 | Setto | 1900 | 1901 | 1553 | 1552 | 56 | 25.0 |
| 1360 | Setto | 1901 | 1902 | 1554 | 1553 | 56 | 25.0 |
| 1361 | Setto | 1902 | 1903 | 1555 | 1554 | 56 | 25.0 |
| 1362 | Setto | 1903 | 1904 | 1556 | 1555 | 56 | 25.0 |
| 1363 | Setto | 1904 | 1905 | 1557 | 1556 | 56 | 25.0 |
| 1364 | Setto | 1905 | 1906 | 1558 | 1557 | 56 | 25.0 |
| 1365 | Setto | 1906 | 1907 | 1559 | 1558 | 56 | 25.0 |
| 1366 | Setto | 1907 | 1908 | 1560 | 1559 | 56 | 25.0 |
| 1367 | Setto | 1908 | 1909 | 1561 | 1560 | 56 | 25.0 |
| 1368 | Setto | 1910 | 1911 | 1563 | 1562 | 56 | 25.0 |
| 1369 | Setto | 1911 | 1912 | 1564 | 1563 | 56 | 25.0 |
| 1370 | Setto | 1912 | 1913 | 1565 | 1564 | 56 | 25.0 |
| 1371 | Setto | 1913 | 1914 | 1566 | 1565 | 56 | 25.0 |
| 1372 | Setto | 1914 | 1915 | 1567 | 1566 | 56 | 25.0 |
| 1373 | Setto | 1915 | 1916 | 1568 | 1567 | 56 | 25.0 |
| 1374 | Setto | 1916 | 1917 | 1569 | 1568 | 56 | 25.0 |
| 1375 | Setto | 1917 | 1918 | 1570 | 1569 | 56 | 25.0 |
| 1376 | Setto | 1918 | 1919 | 1571 | 1570 | 56 | 25.0 |
| 1377 | Setto | 1919 | 1920 | 1572 | 1571 | 56 | 25.0 |
| 1378 | Setto | 1920 | 1921 | 1573 | 1572 | 56 | 25.0 |
| 1379 | Setto | 1921 | 1922 | 1574 | 1573 | 56 | 25.0 |
| 1380 | Setto | 1922 | 1923 | 1575 | 1574 | 56 | 25.0 |
| 1381 | Setto | 1923 | 1924 | 1576 | 1575 | 56 | 25.0 |
| 1382 | Setto | 1925 | 1926 | 1578 | 1577 | 56 | 25.0 |
| 1383 | Setto | 1927 | 1928 | 1580 | 1579 | 56 | 25.0 |
| 1384 | Setto | 1928 | 1929 | 1581 | 1580 | 56 | 25.0 |
| 1385 | Setto | 1929 | 1930 | 1582 | 1581 | 56 | 25.0 |
| 1386 | Setto | 1552 | 1585 | 1933 | 1900 | 56 | 12.0 |
| 1387 | Setto | 1582 | 1586 | 1934 | 1930 | 56 | 25.0 |
| 1388 | Setto | 1585 | 1589 | 1937 | 1933 | 56 | 12.0 |
| 1389 | Setto | 1586 | 1590 | 1938 | 1934 | 56 | 25.0 |
| 1390 | Setto | 1587 | 1591 | 1939 | 1935 | 56 | 25.0 |
| 1391 | Setto | 1589 | 1592 | 1940 | 1937 | 56 | 12.0 |
| 1392 | Setto | 1590 | 1593 | 1941 | 1938 | 56 | 25.0 |
| 1393 | Setto | 1588 | 1594 | 1942 | 1936 | 56 | 25.0 |
| 1394 | Setto | 1591 | 1595 | 1943 | 1939 | 56 | 25.0 |
| 1395 | Setto | 1592 | 1596 | 1944 | 1940 | 56 | 12.0 |
| 1396 | Setto | 1593 | 1597 | 1945 | 1941 | 56 | 25.0 |
| 1397 | Setto | 1595 | 1598 | 1946 | 1943 | 56 | 25.0 |
| 1398 | Setto | 1596 | 1599 | 1948 | 1944 | 56 | 12.0 |
| 1399 | Setto | 1597 | 1600 | 1949 | 1945 | 56 | 25.0 |
| 1400 | Setto | 1598 | 1601 | 1950 | 1946 | 56 | 25.0 |
| 1401 | Setto | 1599 | 1603 | 1952 | 1948 | 56 | 12.0 |
| 1402 | Setto | 1600 | 1604 | 1953 | 1949 | 56 | 25.0 |
| 1403 | Setto | 1601 | 1605 | 1954 | 1950 | 56 | 25.0 |
| 1404 | Setto | 1602 | 1606 | 1955 | 1951 | 56 | 25.0 |
| 1405 | Setto | 1603 | 1607 | 1956 | 1952 | 56 | 12.0 |
| 1406 | Setto | 1604 | 1608 | 1957 | 1953 | 56 | 25.0 |
| 1407 | Setto | 1605 | 1609 | 1958 | 1954 | 56 | 25.0 |
| 1408 | Setto | 1607 | 1610 | 1960 | 1956 | 56 | 12.0 |
| 1409 | Setto | 1608 | 1611 | 1961 | 1957 | 56 | 25.0 |
| 1410 | Setto | 1609 | 1612 | 1962 | 1958 | 56 | 25.0 |
| 1411 | Setto | 1610 | 1613 | 1963 | 1960 | 56 | 12.0 |
| 1412 | Setto | 1611 | 1614 | 1964 | 1961 | 56 | 25.0 |
| 1413 | Setto | 1612 | 1615 | 1965 | 1962 | 56 | 25.0 |
| 1414 | Setto | 1613 | 1618 | 1968 | 1963 | 56 | 12.0 |
| 1415 | Setto | 1614 | 1640 | 1994 | 1964 | 56 | 25.0 |
| 1416 | Setto | 1615 | 1649 | 2003 | 1965 | 56 | 25.0 |
| 1417 | Setto | 1616 | 1617 | 1967 | 1966 | 56 | 25.0 |
| 1418 | Setto | 1968 | 1969 | 1619 | 1618 | 56 | 25.0 |
| 1419 | Setto | 1971 | 1972 | 1621 | 1620 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|----|------|
| 1420 | Setto | 1974 | 1975 | 1623 | 1622 | 56 | 25.0 |
| 1421 | Setto | 1976 | 1977 | 1625 | 1624 | 56 | 25.0 |
| 1422 | Setto | 1977 | 1978 | 1626 | 1625 | 56 | 25.0 |
| 1423 | Setto | 1978 | 1979 | 1627 | 1626 | 56 | 25.0 |
| 1424 | Setto | 1981 | 1982 | 1629 | 1628 | 56 | 25.0 |
| 1425 | Setto | 1982 | 1983 | 1630 | 1629 | 56 | 25.0 |
| 1426 | Setto | 1984 | 1985 | 1632 | 1631 | 56 | 25.0 |
| 1427 | Setto | 1985 | 1986 | 1633 | 1632 | 56 | 25.0 |
| 1428 | Setto | 1986 | 1987 | 1634 | 1633 | 56 | 25.0 |
| 1429 | Setto | 1987 | 1988 | 1635 | 1634 | 56 | 25.0 |
| 1430 | Setto | 1990 | 1991 | 1637 | 1636 | 56 | 25.0 |
| 1431 | Setto | 1991 | 1992 | 1638 | 1637 | 56 | 25.0 |
| 1432 | Setto | 1993 | 1994 | 1640 | 1639 | 56 | 25.0 |
| 1433 | Setto | 1994 | 1995 | 1641 | 1640 | 56 | 25.0 |
| 1434 | Setto | 1995 | 1996 | 1642 | 1641 | 56 | 25.0 |
| 1435 | Setto | 1996 | 1997 | 1643 | 1642 | 56 | 25.0 |
| 1436 | Setto | 1997 | 1998 | 1644 | 1643 | 56 | 25.0 |
| 1437 | Setto | 1998 | 1999 | 1645 | 1644 | 56 | 25.0 |
| 1438 | Setto | 2000 | 2001 | 1647 | 1646 | 56 | 25.0 |
| 1439 | Setto | 2001 | 2002 | 1648 | 1647 | 56 | 25.0 |
| 1440 | Setto | 1617 | 1650 | 2004 | 1967 | 56 | 25.0 |
| 1441 | Setto | 1637 | 1651 | 2005 | 1991 | 57 | 25.0 |
| 1442 | Setto | 1648 | 1652 | 2006 | 2002 | 56 | 25.0 |
| 1443 | Setto | 1649 | 1653 | 2007 | 2003 | 56 | 25.0 |
| 1444 | Setto | 1650 | 1654 | 2008 | 2004 | 56 | 25.0 |
| 1445 | Setto | 1652 | 1655 | 2009 | 2006 | 56 | 25.0 |
| 1446 | Setto | 1653 | 1656 | 2011 | 2007 | 56 | 25.0 |
| 1447 | Setto | 1655 | 1657 | 2012 | 2009 | 56 | 25.0 |
| 1448 | Setto | 1656 | 1660 | 2015 | 2011 | 56 | 25.0 |
| 1449 | Setto | 1657 | 1661 | 2016 | 2012 | 56 | 25.0 |
| 1450 | Setto | 1658 | 1663 | 2018 | 2013 | 56 | 25.0 |
| 1451 | Setto | 1659 | 1662 | 2017 | 2014 | 57 | 25.0 |
| 1452 | Setto | 1660 | 1664 | 2019 | 2015 | 56 | 25.0 |
| 1453 | Setto | 1661 | 1665 | 2020 | 2016 | 56 | 25.0 |
| 1454 | Setto | 1665 | 1678 | 2035 | 2020 | 56 | 25.0 |
| 1455 | Setto | 2023 | 2024 | 1668 | 1667 | 57 | 25.0 |
| 1456 | Setto | 2026 | 2027 | 1670 | 1669 | 57 | 25.0 |
| 1457 | Setto | 2027 | 2028 | 1671 | 1670 | 56 | 25.0 |
| 1458 | Setto | 2028 | 2029 | 1672 | 1671 | 56 | 25.0 |
| 1459 | Setto | 2029 | 2030 | 1673 | 1672 | 56 | 25.0 |
| 1460 | Setto | 2030 | 2031 | 1674 | 1673 | 56 | 25.0 |
| 1461 | Setto | 2031 | 2032 | 1675 | 1674 | 56 | 25.0 |
| 1462 | Setto | 2032 | 2033 | 1676 | 1675 | 56 | 25.0 |
| 1463 | Setto | 2033 | 2034 | 1677 | 1676 | 56 | 25.0 |
| 1464 | Setto | 2034 | 2035 | 1678 | 1677 | 56 | 25.0 |
| 1465 | Setto | 1670 | 1680 | 2037 | 2027 | 56 | 12.0 |
| 1466 | Setto | 1666 | 1681 | 2038 | 2022 | 56 | 25.0 |
| 1467 | Setto | 1678 | 1682 | 2039 | 2035 | 56 | 25.0 |
| 1468 | Setto | 1680 | 1683 | 2040 | 2037 | 56 | 12.0 |
| 1469 | Setto | 1679 | 1686 | 2043 | 2036 | 56 | 25.0 |
| 1470 | Setto | 1682 | 1684 | 2041 | 2039 | 56 | 25.0 |
| 1471 | Setto | 1681 | 1685 | 2042 | 2038 | 56 | 25.0 |
| 1472 | Setto | 1683 | 1687 | 2044 | 2040 | 56 | 12.0 |
| 1473 | Setto | 1685 | 1688 | 2045 | 2042 | 56 | 25.0 |
| 1474 | Setto | 1684 | 1690 | 2048 | 2041 | 56 | 25.0 |
| 1475 | Setto | 1687 | 1689 | 2047 | 2044 | 56 | 12.0 |
| 1476 | Setto | 1688 | 1691 | 2049 | 2045 | 56 | 25.0 |
| 1477 | Setto | 1689 | 1692 | 2050 | 2047 | 56 | 12.0 |
| 1478 | Setto | 1690 | 1694 | 2052 | 2048 | 56 | 25.0 |
| 1479 | Setto | 1691 | 1695 | 2053 | 2049 | 56 | 25.0 |
| 1480 | Setto | 1692 | 1696 | 2054 | 2050 | 56 | 12.0 |
| 1481 | Setto | 1693 | 1697 | 2055 | 2051 | 56 | 25.0 |
| 1482 | Setto | 1694 | 1707 | 2065 | 2052 | 56 | 25.0 |
| 1483 | Setto | 1695 | 1708 | 2066 | 2053 | 56 | 25.0 |
| 1484 | Setto | 1696 | 1698 | 2056 | 2054 | 56 | 12.0 |
| 1485 | Setto | 2056 | 2057 | 1699 | 1698 | 56 | 25.0 |
| 1486 | Setto | 2057 | 2058 | 1700 | 1699 | 56 | 25.0 |
| 1487 | Setto | 2058 | 2059 | 1701 | 1700 | 56 | 25.0 |
| 1488 | Setto | 2059 | 2060 | 1702 | 1701 | 56 | 25.0 |
| 1489 | Setto | 2060 | 2061 | 1703 | 1702 | 56 | 25.0 |
| 1490 | Setto | 2061 | 2062 | 1704 | 1703 | 56 | 25.0 |
| 1491 | Setto | 2062 | 2063 | 1705 | 1704 | 56 | 25.0 |
| 1492 | Setto | 2063 | 2064 | 1706 | 1705 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|----|------|
| 1493 | Setto | 2064 | 2065 | 1707 | 1706 | 56 | 25.0 |
| 1494 | Setto | 1697 | 1709 | 2067 | 2055 | 56 | 25.0 |
| 1495 | Setto | 1708 | 1710 | 2068 | 2066 | 56 | 25.0 |
| 1496 | Setto | 1707 | 1711 | 2069 | 2065 | 56 | 25.0 |
| 1497 | Setto | 1709 | 1712 | 2070 | 2067 | 56 | 25.0 |
| 1498 | Setto | 1713 | 1716 | 2074 | 2071 | 56 | 25.0 |
| 1499 | Setto | 1714 | 1717 | 2075 | 2072 | 56 | 25.0 |
| 1500 | Setto | 1715 | 1718 | 2076 | 2073 | 56 | 25.0 |
| 1501 | Setto | 1716 | 1719 | 2077 | 2074 | 56 | 25.0 |
| 1502 | Setto | 1717 | 1720 | 2078 | 2075 | 56 | 25.0 |
| 1503 | Setto | 1719 | 1721 | 2080 | 2077 | 56 | 25.0 |
| 1504 | Setto | 1721 | 1722 | 2082 | 2080 | 56 | 25.0 |
| 1505 | Setto | 1722 | 1725 | 2085 | 2082 | 56 | 25.0 |
| 1506 | Setto | 1723 | 1726 | 2086 | 2083 | 56 | 25.0 |
| 1507 | Setto | 1724 | 1727 | 2087 | 2084 | 56 | 25.0 |
| 1508 | Setto | 1725 | 1728 | 2088 | 2085 | 56 | 25.0 |
| 1509 | Setto | 1728 | 1730 | 2091 | 2088 | 56 | 25.0 |
| 1510 | Setto | 1729 | 1731 | 2092 | 2089 | 56 | 25.0 |
| 1511 | Setto | 1730 | 1732 | 2093 | 2091 | 56 | 25.0 |
| 1512 | Setto | 1732 | 1741 | 2102 | 2093 | 56 | 25.0 |
| 1513 | Setto | 1733 | 1751 | 2112 | 2094 | 56 | 25.0 |
| 1514 | Setto | 1734 | 1735 | 2096 | 2095 | 56 | 25.0 |
| 1515 | Setto | 2096 | 2097 | 1736 | 1735 | 56 | 12.0 |
| 1516 | Setto | 2097 | 2098 | 1737 | 1736 | 56 | 12.0 |
| 1517 | Setto | 2098 | 2099 | 1738 | 1737 | 56 | 12.0 |
| 1518 | Setto | 2100 | 2101 | 1740 | 1739 | 56 | 12.0 |
| 1519 | Setto | 2101 | 2102 | 1741 | 1740 | 56 | 12.0 |
| 1520 | Setto | 2102 | 2103 | 1742 | 1741 | 56 | 12.0 |
| 1521 | Setto | 2103 | 2104 | 1743 | 1742 | 56 | 12.0 |
| 1522 | Setto | 2104 | 2105 | 1744 | 1743 | 56 | 12.0 |
| 1523 | Setto | 2105 | 2106 | 1745 | 1744 | 56 | 12.0 |
| 1524 | Setto | 2106 | 2107 | 1746 | 1745 | 56 | 12.0 |
| 1525 | Setto | 2107 | 2108 | 1747 | 1746 | 56 | 12.0 |
| 1526 | Setto | 2108 | 2109 | 1748 | 1747 | 56 | 12.0 |
| 1527 | Setto | 2109 | 2110 | 1749 | 1748 | 56 | 12.0 |
| 1528 | Setto | 2110 | 2111 | 1750 | 1749 | 56 | 12.0 |
| 1529 | Setto | 2111 | 2112 | 1751 | 1750 | 56 | 12.0 |
| 1530 | Setto | 2125 | 2126 | 1753 | 1752 | 57 | 25.0 |
| 1531 | Setto | 2126 | 2127 | 1754 | 1753 | 57 | 25.0 |
| 1532 | Setto | 2127 | 2128 | 1755 | 1754 | 57 | 25.0 |
| 1533 | Setto | 2128 | 2129 | 1756 | 1755 | 57 | 25.0 |
| 1534 | Setto | 2129 | 2130 | 1757 | 1756 | 57 | 25.0 |
| 1535 | Setto | 2130 | 2131 | 1758 | 1757 | 57 | 25.0 |
| 1536 | Setto | 2131 | 2132 | 1759 | 1758 | 57 | 25.0 |
| 1537 | Setto | 2132 | 2133 | 1760 | 1759 | 57 | 25.0 |
| 1538 | Setto | 2133 | 2134 | 1761 | 1760 | 57 | 25.0 |
| 1539 | Setto | 2134 | 2135 | 1762 | 1761 | 57 | 25.0 |
| 1540 | Setto | 1762 | 1763 | 2137 | 2135 | 57 | 25.0 |
| 1541 | Setto | 1752 | 1764 | 2140 | 2125 | 57 | 25.0 |
| 1542 | Setto | 1763 | 1765 | 2141 | 2137 | 57 | 25.0 |
| 1543 | Setto | 1764 | 1766 | 2144 | 2140 | 57 | 25.0 |
| 1544 | Setto | 1765 | 1767 | 2165 | 2141 | 57 | 25.0 |
| 1545 | Setto | 1766 | 1768 | 2167 | 2144 | 57 | 25.0 |
| 1546 | Setto | 1767 | 1779 | 2179 | 2165 | 57 | 25.0 |
| 1547 | Setto | 1768 | 1769 | 2169 | 2167 | 57 | 25.0 |
| 1548 | Setto | 2169 | 2170 | 1770 | 1769 | 56 | 25.0 |
| 1549 | Setto | 2170 | 2171 | 1771 | 1770 | 56 | 25.0 |
| 1550 | Setto | 2171 | 2172 | 1772 | 1771 | 56 | 25.0 |
| 1551 | Setto | 2172 | 2173 | 1773 | 1772 | 56 | 25.0 |
| 1552 | Setto | 2173 | 2174 | 1774 | 1773 | 56 | 25.0 |
| 1553 | Setto | 2174 | 2175 | 1775 | 1774 | 56 | 25.0 |
| 1554 | Setto | 2175 | 2176 | 1776 | 1775 | 56 | 25.0 |
| 1555 | Setto | 2176 | 2177 | 1777 | 1776 | 56 | 25.0 |
| 1556 | Setto | 2177 | 2178 | 1778 | 1777 | 56 | 25.0 |
| 1557 | Setto | 2178 | 2179 | 1779 | 1778 | 56 | 25.0 |
| 1558 | Setto | 2184 | 2185 | 1781 | 1780 | 56 | 25.0 |
| 1559 | Setto | 2185 | 2186 | 1782 | 1781 | 56 | 25.0 |
| 1560 | Setto | 2186 | 2187 | 1783 | 1782 | 56 | 25.0 |
| 1561 | Setto | 2187 | 2188 | 1784 | 1783 | 56 | 25.0 |
| 1562 | Setto | 2188 | 2189 | 1785 | 1784 | 56 | 25.0 |
| 1563 | Setto | 2189 | 2190 | 1786 | 1785 | 56 | 25.0 |
| 1564 | Setto | 2190 | 2191 | 1787 | 1786 | 56 | 25.0 |
| 1565 | Setto | 2191 | 2192 | 1788 | 1787 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|----|------|
| 1566 | Setto | 2192 | 2193 | 1789 | 1788 | 56 | 25.0 |
| 1567 | Setto | 2193 | 2194 | 1790 | 1789 | 56 | 25.0 |
| 1568 | Setto | 2194 | 2195 | 1791 | 1790 | 56 | 25.0 |
| 1569 | Setto | 2195 | 2196 | 1792 | 1791 | 56 | 25.0 |
| 1570 | Setto | 2196 | 2197 | 1793 | 1792 | 56 | 25.0 |
| 1571 | Setto | 2197 | 2198 | 1794 | 1793 | 56 | 25.0 |
| 1572 | Setto | 1779 | 1795 | 2200 | 2179 | 56 | 12.0 |
| 1573 | Setto | 1794 | 1796 | 2201 | 2198 | 56 | 12.0 |
| 1574 | Setto | 1780 | 1797 | 2203 | 2184 | 56 | 12.0 |
| 1575 | Setto | 1769 | 1798 | 2205 | 2169 | 56 | 12.0 |
| 1576 | Setto | 1795 | 1799 | 2206 | 2200 | 56 | 12.0 |
| 1577 | Setto | 1796 | 1800 | 2207 | 2201 | 56 | 12.0 |
| 1578 | Setto | 1797 | 1801 | 2209 | 2203 | 56 | 12.0 |
| 1579 | Setto | 1798 | 1802 | 2211 | 2205 | 56 | 12.0 |
| 1580 | Setto | 1799 | 1803 | 2212 | 2206 | 56 | 12.0 |
| 1581 | Setto | 1800 | 1804 | 2213 | 2207 | 56 | 12.0 |
| 1582 | Setto | 1801 | 1805 | 2215 | 2209 | 56 | 12.0 |
| 1583 | Setto | 1802 | 1806 | 2217 | 2211 | 56 | 12.0 |
| 1584 | Setto | 1803 | 1807 | 2218 | 2212 | 56 | 12.0 |
| 1585 | Setto | 1804 | 1808 | 2219 | 2213 | 56 | 12.0 |
| 1586 | Setto | 1805 | 1809 | 2221 | 2215 | 56 | 12.0 |
| 1587 | Setto | 1806 | 1810 | 2223 | 2217 | 56 | 12.0 |
| 1588 | Setto | 1807 | 1811 | 2224 | 2218 | 56 | 12.0 |
| 1589 | Setto | 1808 | 1812 | 2225 | 2219 | 56 | 12.0 |
| 1590 | Setto | 1809 | 1813 | 2227 | 2221 | 56 | 12.0 |
| 1591 | Setto | 1810 | 1814 | 2229 | 2223 | 56 | 12.0 |
| 1592 | Setto | 2224 | 2230 | 1815 | 1811 | 56 | 12.0 |
| 1593 | Setto | 1812 | 1816 | 2231 | 2225 | 56 | 12.0 |
| 1594 | Setto | 1813 | 1817 | 2233 | 2227 | 56 | 12.0 |
| 1595 | Setto | 1814 | 1818 | 2235 | 2229 | 56 | 12.0 |
| 1596 | Setto | 2230 | 2245 | 1828 | 1815 | 56 | 12.0 |
| 1597 | Setto | 2235 | 2236 | 1819 | 1818 | 56 | 25.0 |
| 1598 | Setto | 2236 | 2237 | 1820 | 1819 | 56 | 25.0 |
| 1599 | Setto | 2237 | 2238 | 1821 | 1820 | 56 | 25.0 |
| 1600 | Setto | 2238 | 2239 | 1822 | 1821 | 56 | 25.0 |
| 1601 | Setto | 2239 | 2240 | 1823 | 1822 | 56 | 25.0 |
| 1602 | Setto | 2240 | 2241 | 1824 | 1823 | 56 | 25.0 |
| 1603 | Setto | 2241 | 2242 | 1825 | 1824 | 56 | 25.0 |
| 1604 | Setto | 2242 | 2243 | 1826 | 1825 | 56 | 25.0 |
| 1605 | Setto | 2243 | 2244 | 1827 | 1826 | 56 | 25.0 |
| 1606 | Setto | 2244 | 2245 | 1828 | 1827 | 56 | 25.0 |
| 1607 | Setto | 2245 | 2246 | 1829 | 1828 | 56 | 25.0 |
| 1608 | Setto | 2246 | 2247 | 1830 | 1829 | 56 | 25.0 |
| 1609 | Setto | 2247 | 2248 | 1831 | 1830 | 56 | 25.0 |
| 1610 | Setto | 2248 | 2249 | 1832 | 1831 | 56 | 25.0 |
| 1611 | Setto | 2249 | 2250 | 1833 | 1832 | 56 | 25.0 |
| 1612 | Setto | 2250 | 2251 | 1834 | 1833 | 56 | 25.0 |
| 1613 | Setto | 2251 | 2252 | 1835 | 1834 | 56 | 25.0 |
| 1614 | Setto | 2252 | 2253 | 1836 | 1835 | 56 | 25.0 |
| 1615 | Setto | 2253 | 2254 | 1837 | 1836 | 56 | 25.0 |
| 1616 | Setto | 2254 | 2255 | 1838 | 1837 | 56 | 25.0 |
| 1617 | Setto | 2255 | 2256 | 1839 | 1838 | 56 | 25.0 |
| 1618 | Setto | 2256 | 2257 | 1840 | 1839 | 56 | 25.0 |
| 1619 | Setto | 2257 | 2258 | 1841 | 1840 | 56 | 25.0 |
| 1620 | Setto | 2258 | 2259 | 1842 | 1841 | 56 | 25.0 |
| 1621 | Setto | 2259 | 2260 | 1843 | 1842 | 56 | 25.0 |
| 1622 | Setto | 2260 | 2261 | 1844 | 1843 | 56 | 25.0 |
| 1623 | Setto | 2261 | 2262 | 1845 | 1844 | 56 | 25.0 |
| 1624 | Setto | 2262 | 2264 | 1847 | 1845 | 56 | 25.0 |
| 1625 | Setto | 2265 | 2263 | 1846 | 1848 | 56 | 25.0 |
| 1626 | Setto | 2264 | 2266 | 1849 | 1847 | 56 | 25.0 |
| 1627 | Setto | 2266 | 2267 | 1850 | 1849 | 56 | 25.0 |
| 1628 | Setto | 2267 | 2265 | 1848 | 1850 | 56 | 25.0 |
| 1629 | Setto | 1816 | 1851 | 2268 | 2231 | 56 | 12.0 |
| 1630 | Setto | 1817 | 1852 | 2270 | 2233 | 56 | 12.0 |
| 1631 | Setto | 1846 | 1853 | 2271 | 2263 | 56 | 25.0 |
| 1632 | Setto | 1818 | 1854 | 2273 | 2235 | 56 | 12.0 |
| 1633 | Setto | 1851 | 1855 | 2274 | 2268 | 56 | 12.0 |
| 1634 | Setto | 1852 | 1856 | 2276 | 2270 | 56 | 12.0 |
| 1635 | Setto | 1853 | 1857 | 2277 | 2271 | 56 | 25.0 |
| 1636 | Setto | 1854 | 1858 | 2279 | 2273 | 56 | 12.0 |
| 1637 | Setto | 1855 | 1859 | 2280 | 2274 | 56 | 12.0 |
| 1638 | Setto | 1856 | 1860 | 2282 | 2276 | 56 | 12.0 |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|----|------|
| 1639 | Setto | 1857 | 1861 | 2283 | 2277 | 56 | 25.0 |
| 1640 | Setto | 1858 | 1862 | 2285 | 2279 | 56 | 12.0 |
| 1641 | Setto | 1859 | 1885 | 2308 | 2280 | 56 | 12.0 |
| 1642 | Setto | 1860 | 1864 | 2287 | 2282 | 56 | 12.0 |
| 1643 | Setto | 1861 | 1863 | 2286 | 2283 | 56 | 25.0 |
| 1644 | Setto | 1862 | 1886 | 2311 | 2285 | 56 | 12.0 |
| 1645 | Setto | 2287 | 2288 | 1865 | 1864 | 56 | 25.0 |
| 1646 | Setto | 2288 | 2289 | 1866 | 1865 | 56 | 25.0 |
| 1647 | Setto | 2290 | 2291 | 1868 | 1867 | 56 | 25.0 |
| 1648 | Setto | 2291 | 2292 | 1869 | 1868 | 56 | 25.0 |
| 1649 | Setto | 2292 | 2293 | 1870 | 1869 | 56 | 25.0 |
| 1650 | Setto | 2293 | 2294 | 1871 | 1870 | 56 | 25.0 |
| 1651 | Setto | 2294 | 2295 | 1872 | 1871 | 56 | 25.0 |
| 1652 | Setto | 2295 | 2296 | 1873 | 1872 | 56 | 25.0 |
| 1653 | Setto | 2296 | 2297 | 1874 | 1873 | 56 | 25.0 |
| 1654 | Setto | 2297 | 2298 | 1875 | 1874 | 56 | 25.0 |
| 1655 | Setto | 2298 | 2299 | 1876 | 1875 | 56 | 25.0 |
| 1656 | Setto | 2300 | 2301 | 1878 | 1877 | 56 | 25.0 |
| 1657 | Setto | 2301 | 2302 | 1879 | 1878 | 56 | 25.0 |
| 1658 | Setto | 2302 | 2303 | 1880 | 1879 | 56 | 25.0 |
| 1659 | Setto | 2303 | 2304 | 1881 | 1880 | 56 | 25.0 |
| 1660 | Setto | 2304 | 2305 | 1882 | 1881 | 56 | 25.0 |
| 1661 | Setto | 2305 | 2306 | 1883 | 1882 | 56 | 25.0 |
| 1662 | Setto | 2306 | 2307 | 1884 | 1883 | 56 | 25.0 |
| 1663 | Setto | 2307 | 2308 | 1885 | 1884 | 56 | 25.0 |
| 1664 | Setto | 1863 | 1887 | 2312 | 2286 | 56 | 25.0 |
| 1665 | Setto | 1886 | 1888 | 2319 | 2311 | 56 | 12.0 |
| 1666 | Setto | 1887 | 1889 | 2320 | 2312 | 56 | 25.0 |
| 1667 | Setto | 1888 | 1890 | 2322 | 2319 | 56 | 12.0 |
| 1668 | Setto | 1889 | 1891 | 2323 | 2320 | 56 | 25.0 |
| 1669 | Setto | 1891 | 1892 | 2324 | 2323 | 56 | 25.0 |
| 1670 | Setto | 1890 | 1893 | 2326 | 2322 | 56 | 12.0 |
| 1671 | Setto | 1893 | 1895 | 2330 | 2326 | 56 | 12.0 |
| 1672 | Setto | 1894 | 1896 | 2331 | 2327 | 56 | 25.0 |
| 1673 | Setto | 1895 | 1898 | 2335 | 2330 | 56 | 12.0 |
| 1674 | Setto | 1896 | 1899 | 2336 | 2331 | 56 | 25.0 |
| 1675 | Setto | 1897 | 1931 | 2370 | 2333 | 56 | 25.0 |
| 1676 | Setto | 1898 | 1900 | 2339 | 2335 | 56 | 12.0 |
| 1677 | Setto | 1899 | 1932 | 2371 | 2336 | 56 | 25.0 |
| 1678 | Setto | 2339 | 2340 | 1901 | 1900 | 56 | 25.0 |
| 1679 | Setto | 2340 | 2341 | 1902 | 1901 | 56 | 25.0 |
| 1680 | Setto | 2341 | 2342 | 1903 | 1902 | 56 | 25.0 |
| 1681 | Setto | 2342 | 2343 | 1904 | 1903 | 56 | 25.0 |
| 1682 | Setto | 2343 | 2344 | 1905 | 1904 | 56 | 25.0 |
| 1683 | Setto | 2344 | 2345 | 1906 | 1905 | 56 | 25.0 |
| 1684 | Setto | 2345 | 2346 | 1907 | 1906 | 56 | 25.0 |
| 1685 | Setto | 2346 | 2347 | 1908 | 1907 | 56 | 25.0 |
| 1686 | Setto | 2347 | 2348 | 1909 | 1908 | 56 | 25.0 |
| 1687 | Setto | 2349 | 2350 | 1911 | 1910 | 56 | 25.0 |
| 1688 | Setto | 2350 | 2351 | 1912 | 1911 | 56 | 25.0 |
| 1689 | Setto | 2351 | 2352 | 1913 | 1912 | 56 | 25.0 |
| 1690 | Setto | 2352 | 2353 | 1914 | 1913 | 56 | 25.0 |
| 1691 | Setto | 2353 | 2354 | 1915 | 1914 | 56 | 25.0 |
| 1692 | Setto | 2354 | 2355 | 1916 | 1915 | 56 | 25.0 |
| 1693 | Setto | 2355 | 2356 | 1917 | 1916 | 56 | 25.0 |
| 1694 | Setto | 2356 | 2357 | 1918 | 1917 | 56 | 25.0 |
| 1695 | Setto | 2357 | 2358 | 1919 | 1918 | 56 | 25.0 |
| 1696 | Setto | 2358 | 2359 | 1920 | 1919 | 56 | 25.0 |
| 1697 | Setto | 2359 | 2360 | 1921 | 1920 | 56 | 25.0 |
| 1698 | Setto | 2360 | 2361 | 1922 | 1921 | 56 | 25.0 |
| 1699 | Setto | 2361 | 2362 | 1923 | 1922 | 56 | 25.0 |
| 1700 | Setto | 2362 | 2363 | 1924 | 1923 | 56 | 25.0 |
| 1701 | Setto | 2363 | 2364 | 1925 | 1924 | 56 | 25.0 |
| 1702 | Setto | 2364 | 2365 | 1926 | 1925 | 56 | 25.0 |
| 1703 | Setto | 2366 | 2367 | 1928 | 1927 | 56 | 25.0 |
| 1704 | Setto | 2367 | 2368 | 1929 | 1928 | 56 | 25.0 |
| 1705 | Setto | 2368 | 2369 | 1930 | 1929 | 56 | 25.0 |
| 1706 | Setto | 1900 | 1933 | 2374 | 2339 | 56 | 12.0 |
| 1707 | Setto | 1930 | 1934 | 2375 | 2369 | 56 | 25.0 |
| 1708 | Setto | 1932 | 1936 | 2377 | 2371 | 56 | 25.0 |
| 1709 | Setto | 1933 | 1937 | 2380 | 2374 | 56 | 12.0 |
| 1710 | Setto | 1934 | 1938 | 2381 | 2375 | 56 | 25.0 |
| 1711 | Setto | 1935 | 1939 | 2382 | 2376 | 56 | 25.0 |

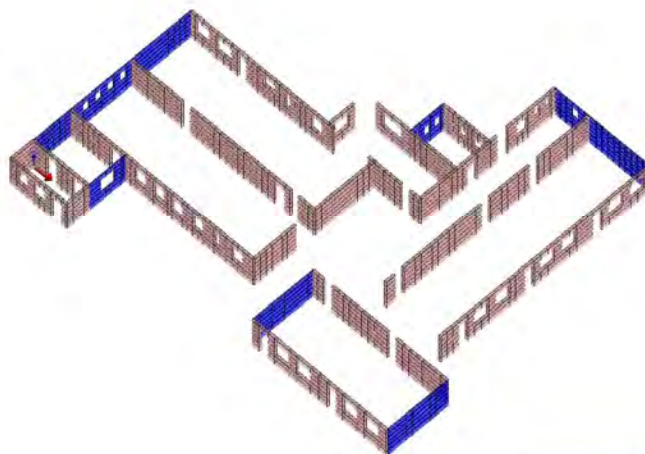
Comune di Castelveverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|----|------|
| 1712 | Setto | 1937 | 1940 | 2384 | 2380 | 56 | 12.0 |
| 1713 | Setto | 1938 | 1941 | 2385 | 2381 | 56 | 25.0 |
| 1714 | Setto | 1936 | 1942 | 2386 | 2377 | 56 | 25.0 |
| 1715 | Setto | 1939 | 1943 | 2388 | 2382 | 56 | 25.0 |
| 1716 | Setto | 1940 | 1944 | 2390 | 2384 | 56 | 12.0 |
| 1717 | Setto | 1941 | 1945 | 2391 | 2385 | 56 | 25.0 |
| 1718 | Setto | 1942 | 1947 | 2393 | 2386 | 56 | 25.0 |
| 1719 | Setto | 1943 | 1946 | 2392 | 2388 | 56 | 25.0 |
| 1720 | Setto | 1944 | 1948 | 2396 | 2390 | 56 | 12.0 |
| 1721 | Setto | 1945 | 1949 | 2397 | 2391 | 56 | 25.0 |
| 1722 | Setto | 1946 | 1950 | 2398 | 2392 | 56 | 25.0 |
| 1723 | Setto | 1947 | 1951 | 2399 | 2393 | 56 | 25.0 |
| 1724 | Setto | 1948 | 1952 | 2402 | 2396 | 56 | 12.0 |
| 1725 | Setto | 1949 | 1953 | 2403 | 2397 | 56 | 25.0 |
| 1726 | Setto | 1950 | 1954 | 2404 | 2398 | 56 | 25.0 |
| 1727 | Setto | 1951 | 1955 | 2405 | 2399 | 56 | 25.0 |
| 1728 | Setto | 1952 | 1956 | 2408 | 2402 | 56 | 12.0 |
| 1729 | Setto | 1953 | 1957 | 2409 | 2403 | 56 | 25.0 |
| 1730 | Setto | 1954 | 1958 | 2410 | 2404 | 56 | 25.0 |
| 1731 | Setto | 1955 | 1959 | 2411 | 2405 | 56 | 25.0 |
| 1732 | Setto | 1956 | 1960 | 2414 | 2408 | 56 | 12.0 |
| 1733 | Setto | 1957 | 1961 | 2415 | 2409 | 56 | 25.0 |
| 1734 | Setto | 1958 | 1962 | 2416 | 2410 | 56 | 25.0 |
| 1735 | Setto | 1960 | 1963 | 2418 | 2414 | 56 | 12.0 |
| 1736 | Setto | 1961 | 1964 | 2419 | 2415 | 56 | 25.0 |
| 1737 | Setto | 1959 | 1966 | 2421 | 2411 | 56 | 25.0 |
| 1738 | Setto | 1962 | 1965 | 2420 | 2416 | 56 | 25.0 |
| 1739 | Setto | 1963 | 1968 | 2426 | 2418 | 56 | 12.0 |
| 1740 | Setto | 1964 | 1994 | 2452 | 2419 | 56 | 25.0 |
| 1741 | Setto | 1965 | 2003 | 2461 | 2420 | 56 | 25.0 |
| 1742 | Setto | 1966 | 1967 | 2423 | 2421 | 56 | 25.0 |
| 1743 | Setto | 2426 | 2427 | 1969 | 1968 | 56 | 25.0 |
| 1744 | Setto | 2427 | 2428 | 1970 | 1969 | 56 | 25.0 |
| 1745 | Setto | 2428 | 2429 | 1971 | 1970 | 56 | 25.0 |
| 1746 | Setto | 2429 | 2430 | 1972 | 1971 | 56 | 25.0 |
| 1747 | Setto | 2430 | 2431 | 1973 | 1972 | 56 | 25.0 |
| 1748 | Setto | 2431 | 2432 | 1974 | 1973 | 56 | 25.0 |
| 1749 | Setto | 2432 | 2433 | 1975 | 1974 | 56 | 25.0 |
| 1750 | Setto | 2433 | 2434 | 1976 | 1975 | 56 | 25.0 |
| 1751 | Setto | 2434 | 2435 | 1977 | 1976 | 56 | 25.0 |
| 1752 | Setto | 2435 | 2436 | 1978 | 1977 | 56 | 25.0 |
| 1753 | Setto | 2436 | 2437 | 1979 | 1978 | 56 | 25.0 |
| 1754 | Setto | 2437 | 2438 | 1980 | 1979 | 56 | 25.0 |
| 1755 | Setto | 2438 | 2439 | 1981 | 1980 | 56 | 25.0 |
| 1756 | Setto | 2439 | 2440 | 1982 | 1981 | 56 | 25.0 |
| 1757 | Setto | 2440 | 2441 | 1983 | 1982 | 56 | 25.0 |
| 1758 | Setto | 2441 | 2442 | 1984 | 1983 | 56 | 25.0 |
| 1759 | Setto | 2442 | 2443 | 1985 | 1984 | 56 | 25.0 |
| 1760 | Setto | 2443 | 2444 | 1986 | 1985 | 56 | 25.0 |
| 1761 | Setto | 2444 | 2445 | 1987 | 1986 | 56 | 25.0 |
| 1762 | Setto | 2445 | 2446 | 1988 | 1987 | 56 | 25.0 |
| 1763 | Setto | 2446 | 2447 | 1989 | 1988 | 56 | 25.0 |
| 1764 | Setto | 2447 | 2448 | 1990 | 1989 | 56 | 25.0 |
| 1765 | Setto | 2448 | 2449 | 1991 | 1990 | 56 | 25.0 |
| 1766 | Setto | 2449 | 2450 | 1992 | 1991 | 56 | 25.0 |
| 1767 | Setto | 2451 | 2452 | 1994 | 1993 | 56 | 25.0 |
| 1768 | Setto | 2452 | 2453 | 1995 | 1994 | 56 | 25.0 |
| 1769 | Setto | 2453 | 2454 | 1996 | 1995 | 56 | 25.0 |
| 1770 | Setto | 2454 | 2455 | 1997 | 1996 | 56 | 25.0 |
| 1771 | Setto | 2455 | 2456 | 1998 | 1997 | 56 | 25.0 |
| 1772 | Setto | 2456 | 2457 | 1999 | 1998 | 56 | 25.0 |
| 1773 | Setto | 2458 | 2459 | 2001 | 2000 | 56 | 25.0 |
| 1774 | Setto | 2459 | 2460 | 2002 | 2001 | 56 | 25.0 |
| 1775 | Setto | 1967 | 2004 | 2462 | 2423 | 56 | 25.0 |
| 1776 | Setto | 1991 | 2005 | 2487 | 2449 | 57 | 25.0 |
| 1777 | Setto | 2002 | 2006 | 2488 | 2460 | 56 | 25.0 |
| 1778 | Setto | 2003 | 2007 | 2489 | 2461 | 56 | 25.0 |
| 1779 | Setto | 2004 | 2008 | 2490 | 2462 | 56 | 25.0 |
| 1780 | Setto | 2005 | 2010 | 2494 | 2487 | 57 | 25.0 |
| 1781 | Setto | 2006 | 2009 | 2492 | 2488 | 56 | 25.0 |
| 1782 | Setto | 2007 | 2011 | 2495 | 2489 | 56 | 25.0 |
| 1783 | Setto | 2008 | 2013 | 2497 | 2490 | 56 | 25.0 |
| 1784 | Setto | 2009 | 2012 | 2496 | 2492 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|----|------|
| 1785 | Setto | 2010 | 2014 | 2500 | 2494 | 57 | 25.0 |
| 1786 | Setto | 2011 | 2015 | 2501 | 2495 | 56 | 25.0 |
| 1787 | Setto | 2012 | 2016 | 2502 | 2496 | 56 | 25.0 |
| 1788 | Setto | 2013 | 2018 | 2505 | 2497 | 56 | 25.0 |
| 1789 | Setto | 2014 | 2017 | 2504 | 2500 | 57 | 25.0 |
| 1790 | Setto | 2015 | 2019 | 2507 | 2501 | 56 | 25.0 |
| 1791 | Setto | 2016 | 2020 | 2509 | 2502 | 56 | 25.0 |
| 1792 | Setto | 2018 | 2021 | 2510 | 2505 | 56 | 25.0 |
| 1793 | Setto | 2020 | 2035 | 2525 | 2509 | 56 | 25.0 |
| 1794 | Setto | 2021 | 2036 | 2526 | 2510 | 56 | 25.0 |
| 1795 | Setto | 2513 | 2514 | 2024 | 2023 | 57 | 25.0 |
| 1796 | Setto | 2514 | 2515 | 2025 | 2024 | 57 | 25.0 |
| 1797 | Setto | 2515 | 2516 | 2026 | 2025 | 57 | 25.0 |
| 1798 | Setto | 2516 | 2517 | 2027 | 2026 | 57 | 25.0 |
| 1799 | Setto | 2517 | 2518 | 2028 | 2027 | 56 | 25.0 |
| 1800 | Setto | 2518 | 2519 | 2029 | 2028 | 56 | 25.0 |
| 1801 | Setto | 2519 | 2520 | 2030 | 2029 | 56 | 25.0 |
| 1802 | Setto | 2520 | 2521 | 2031 | 2030 | 56 | 25.0 |
| 1803 | Setto | 2521 | 2522 | 2032 | 2031 | 56 | 25.0 |
| 1804 | Setto | 2522 | 2523 | 2033 | 2032 | 56 | 25.0 |
| 1805 | Setto | 2523 | 2524 | 2034 | 2033 | 56 | 25.0 |
| 1806 | Setto | 2524 | 2525 | 2035 | 2034 | 56 | 25.0 |
| 1807 | Setto | 2027 | 2037 | 2533 | 2517 | 56 | 12.0 |
| 1808 | Setto | 2022 | 2038 | 2535 | 2512 | 56 | 25.0 |
| 1809 | Setto | 2035 | 2039 | 2536 | 2525 | 56 | 25.0 |
| 1810 | Setto | 2037 | 2040 | 2538 | 2533 | 56 | 12.0 |
| 1811 | Setto | 2036 | 2043 | 2541 | 2526 | 56 | 25.0 |
| 1812 | Setto | 2039 | 2041 | 2539 | 2536 | 56 | 25.0 |
| 1813 | Setto | 2038 | 2042 | 2540 | 2535 | 56 | 25.0 |
| 1814 | Setto | 2040 | 2044 | 2544 | 2538 | 56 | 12.0 |
| 1815 | Setto | 2042 | 2045 | 2545 | 2540 | 56 | 25.0 |
| 1816 | Setto | 2043 | 2046 | 2546 | 2541 | 56 | 25.0 |
| 1817 | Setto | 2041 | 2048 | 2550 | 2539 | 56 | 25.0 |
| 1818 | Setto | 2044 | 2047 | 2549 | 2544 | 56 | 12.0 |
| 1819 | Setto | 2045 | 2049 | 2551 | 2545 | 56 | 25.0 |
| 1820 | Setto | 2046 | 2051 | 2554 | 2546 | 56 | 25.0 |
| 1821 | Setto | 2047 | 2050 | 2553 | 2549 | 56 | 12.0 |
| 1822 | Setto | 2048 | 2052 | 2556 | 2550 | 56 | 25.0 |
| 1823 | Setto | 2049 | 2053 | 2557 | 2551 | 56 | 25.0 |
| 1824 | Setto | 2050 | 2054 | 2559 | 2553 | 56 | 12.0 |
| 1825 | Setto | 2051 | 2055 | 2560 | 2554 | 56 | 25.0 |
| 1826 | Setto | 2052 | 2065 | 2572 | 2556 | 56 | 25.0 |
| 1827 | Setto | 2053 | 2066 | 2573 | 2557 | 56 | 25.0 |
| 1828 | Setto | 2054 | 2056 | 2563 | 2559 | 56 | 12.0 |
| 1829 | Setto | 2563 | 2564 | 2057 | 2056 | 56 | 25.0 |
| 1830 | Setto | 2564 | 2565 | 2058 | 2057 | 56 | 25.0 |
| 1831 | Setto | 2565 | 2566 | 2059 | 2058 | 56 | 25.0 |
| 1832 | Setto | 2566 | 2567 | 2060 | 2059 | 56 | 25.0 |
| 1833 | Setto | 2567 | 2568 | 2061 | 2060 | 56 | 25.0 |
| 1834 | Setto | 2568 | 2569 | 2062 | 2061 | 56 | 25.0 |
| 1835 | Setto | 2569 | 2570 | 2063 | 2062 | 56 | 25.0 |
| 1836 | Setto | 2570 | 2571 | 2064 | 2063 | 56 | 25.0 |
| 1837 | Setto | 2571 | 2572 | 2065 | 2064 | 56 | 25.0 |
| 1838 | Setto | 2055 | 2067 | 2574 | 2560 | 56 | 25.0 |
| 1839 | Setto | 2066 | 2068 | 2576 | 2573 | 56 | 25.0 |
| 1840 | Setto | 2065 | 2069 | 2586 | 2572 | 56 | 25.0 |
| 1841 | Setto | 2067 | 2070 | 2587 | 2574 | 56 | 25.0 |
| 1842 | Setto | 2070 | 2073 | 2592 | 2587 | 56 | 25.0 |
| 1843 | Setto | 2071 | 2074 | 2594 | 2589 | 56 | 25.0 |
| 1844 | Setto | 2072 | 2075 | 2596 | 2591 | 56 | 25.0 |
| 1845 | Setto | 2073 | 2076 | 2597 | 2592 | 56 | 25.0 |
| 1846 | Setto | 2074 | 2077 | 2599 | 2594 | 56 | 25.0 |
| 1847 | Setto | 2075 | 2078 | 2601 | 2596 | 56 | 25.0 |
| 1848 | Setto | 2076 | 2079 | 2602 | 2597 | 56 | 25.0 |
| 1849 | Setto | 2077 | 2080 | 2604 | 2599 | 56 | 25.0 |
| 1850 | Setto | 2078 | 2081 | 2606 | 2601 | 56 | 25.0 |
| 1851 | Setto | 2080 | 2082 | 2607 | 2604 | 56 | 25.0 |
| 1852 | Setto | 2081 | 2083 | 2609 | 2606 | 56 | 25.0 |
| 1853 | Setto | 2079 | 2084 | 2610 | 2602 | 56 | 25.0 |
| 1854 | Setto | 2082 | 2085 | 2612 | 2607 | 56 | 25.0 |
| 1855 | Setto | 2083 | 2086 | 2614 | 2609 | 56 | 25.0 |
| 1856 | Setto | 2084 | 2087 | 2615 | 2610 | 56 | 25.0 |
| 1857 | Setto | 2085 | 2088 | 2617 | 2612 | 56 | 25.0 |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|----|------|
| 1858 | Setto | 2086 | 2089 | 2619 | 2614 | 56 | 25.0 |
| 1859 | Setto | 2087 | 2090 | 2620 | 2615 | 56 | 25.0 |
| 1860 | Setto | 2088 | 2091 | 2622 | 2617 | 56 | 25.0 |
| 1861 | Setto | 2089 | 2092 | 2624 | 2619 | 56 | 25.0 |
| 1862 | Setto | 2090 | 2094 | 2626 | 2620 | 56 | 25.0 |
| 1863 | Setto | 2091 | 2093 | 2625 | 2622 | 56 | 25.0 |
| 1864 | Setto | 2092 | 2095 | 2629 | 2624 | 56 | 25.0 |
| 1865 | Setto | 2093 | 2102 | 2637 | 2625 | 56 | 25.0 |
| 1866 | Setto | 2094 | 2112 | 2647 | 2626 | 56 | 25.0 |
| 1867 | Setto | 2095 | 2096 | 2631 | 2629 | 56 | 25.0 |
| 1868 | Setto | 2631 | 2632 | 2097 | 2096 | 56 | 12.0 |
| 1869 | Setto | 2632 | 2633 | 2098 | 2097 | 56 | 12.0 |
| 1870 | Setto | 2633 | 2634 | 2099 | 2098 | 56 | 12.0 |
| 1871 | Setto | 2634 | 2635 | 2100 | 2099 | 56 | 12.0 |
| 1872 | Setto | 2635 | 2636 | 2101 | 2100 | 56 | 12.0 |
| 1873 | Setto | 2636 | 2637 | 2102 | 2101 | 56 | 12.0 |
| 1874 | Setto | 2637 | 2638 | 2103 | 2102 | 56 | 12.0 |
| 1875 | Setto | 2638 | 2639 | 2104 | 2103 | 56 | 12.0 |
| 1876 | Setto | 2639 | 2640 | 2105 | 2104 | 56 | 12.0 |
| 1877 | Setto | 2640 | 2641 | 2106 | 2105 | 56 | 12.0 |
| 1878 | Setto | 2641 | 2642 | 2107 | 2106 | 56 | 12.0 |
| 1879 | Setto | 2642 | 2643 | 2108 | 2107 | 56 | 12.0 |
| 1880 | Setto | 2643 | 2644 | 2109 | 2108 | 56 | 12.0 |
| 1881 | Setto | 2644 | 2645 | 2110 | 2109 | 56 | 12.0 |
| 1882 | Setto | 2645 | 2646 | 2111 | 2110 | 56 | 12.0 |
| 1883 | Setto | 2646 | 2647 | 2112 | 2111 | 56 | 12.0 |

MURATURE LATERIZIO SP.25CM COLORE MARRONE
MURATURE LATERIZIO SP.12CM COLORE BLU



SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
MURATURE SP.25CM COLORE MARRONE, SP.12CM COLORE BLU

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO

LEGENDA TABELLA DATI SOLAI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o più nodi denominati in generale solaio o pannello.

Ogni elemento solaio-pannello è individuato da una poligonale di nodi 1,2, ..., N.

L'elemento solaio è utilizzato in primo luogo per la modellazione dei carichi agenti sugli elementi strutturali. In secondo luogo può essere utilizzato per la corretta ripartizione delle forze orizzontali agenti nel proprio piano. L'elemento balcone è derivato dall'elemento solaio.

I carichi agenti sugli elementi solaio, raccolti in un archivio, sono direttamente assegnati agli elementi utilizzando le informazioni raccolte nell' archivio (es. i coefficienti combinatori). La tabella seguente riporta i dati utilizzati per la definizione dei carichi e delle masse.

L'elemento pannello è utilizzato solo per l'applicazione dei carichi, quali pesi delle tamponature o spinte dovute al vento o terre. In questo caso i carichi sono applicati in analogia agli altri elementi strutturali (si veda il cap. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO).

| Id.Arch. | Identificativo dell' archivio |
|----------|--|
| Tipo | Tipo di carico <i>Variab.</i> Carico variabile generico <i>Var. rid.</i> Carico variabile generico con riduzione in funzione dell' area (c.5.5. ...) <i>Neve</i> Carico di neve |
| G1k | carico permanente (comprensivo del peso proprio) |
| G2k | carico permanente non strutturale e non compiutamente definito |
| Qk | carico variabile |
| Fatt. A | fattore di riduzione del carico variabile (0.5 o 0.75) per tipo "Var.rid." |
| S sis. | fattore di riduzione del carico variabile per la definizione delle masse sismiche per D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") |
| Psi 0 | Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <i>per valore raro</i> |
| Psi 1 | Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <i>per valore frequente</i> |
| Psi 2 | Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <i>per valore quasi permanente</i> |
| Psi S 2 | Coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente dell'azione variabile: <i>per la definizione delle masse sismiche</i> |
| Fatt. Fi | Coefficiente di correlazione dei carichi per edifici |

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione. In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

| Elem | numero dell'elemento |
|------|--|
| Tipo | codice di comportamento <i>S</i> elemento utilizzato solo per scarico <i>C</i> elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido <i>P</i> elemento utilizzato come pannello |

| | |
|----------|--|
| | M scarico monodirezionale B scarico bidirezionale |
| Id.Arch. | Identificativo dell' archivio |
| Mat | codice del materiale assegnato all'elemento |
| Spessore | spessore dell'elemento (costante) |
| Orditura | angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali |
| Gk | carico permanente solaio (comprensivo del peso proprio) |
| Qk | carico variabile solaio |
| Nodi | numero dei nodi che definiscono l'elemento (5 per riga) |

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione dei solai con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale); nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto x/d e le verifiche per sollecitazioni proporzionali nonché le verifiche in esercizio.

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

| | |
|---|--|
| Elem. | numero identificativo dell'elemento |
| Stato | Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali |
| Note | Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m); |
| Pos. | Ascissa del punto di verifica |
| F ist, F infi | Frecce istantanee e a tempo infinito |
| Momento | Momento flettente |
| Taglio | Sollecitazione di taglio |
| Af inf. | Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave |
| Af sup. | Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave |
| AfV | Area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio |
| Beff | Base della sezione di cls per l'assorbimento del taglio |
| <i>simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili:</i> | |
| sc max | Massima tensione di compressione del calcestruzzo |
| sf max | Massima tensione nell'acciaio |
| tau max | Massima tensione tangenziale nel cls |
| <i>simboli utilizzati con il metodo degli stati limite:</i> | |
| x/d | rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione) |
| verif. | rapporto S_d/S_u con sollecitazioni ultime proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva |
| Verif.V | rapporto S_d/S_u con sollecitazioni taglianti proporzionali valore minore o uguale a 1 per verifica positiva |
| r_{fck} | rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione f_{ck} in combinazioni rare [normalizzato a 1] |
| r_{Ffck} | rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione f_{ck} in combinazioni frequenti [normalizzato a 1] |
| r_{Pfck} | rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione f_{ck} in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1] |
| r_{fyk} | rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione f_{yk} in |

| | |
|-------|---|
| | combinazioni frequenti [normalizzato a 1] |
| rFyk | rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1] |
| rPfyk | rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1] |
| wR | apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm] |
| wF | apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm] |
| wP | apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm] |

Nel caso in cui si sia proceduto alla verifica delle tamponature secondo il D.M. 14.01.2008 - §7.2.3 viene riportata una tabella riassuntiva delle verifiche degli elementi pannello. La verifica confronta i momenti sollecitanti indotti dal sisma con i momenti resistenti, secondo tre ipotesi, due basate sulla resistenza a pressoflessione della tamponatura ed una basata sul cinematismo a seguito della formazione di tre cerniere plastiche sulla tamponatura (rif. Ufficio di Vigilanza sulle Costruzioni, Provincia di Terni).

Qualora la tamponatura sia di tipo antiespulsione (nelle due possibili varianti ordinaria o armata) viene condotta una verifica con meccanismo ad arco con degrado di resistenza. La verifica confronta le pressioni sollecitanti indotte dal sisma con le pressioni resistenti che la tamponatura sviluppa attraverso il meccanismo ad arco. La verifica considera anche il degrado di resistenza dovuto al danneggiamento nel piano della tamponatura.

Per quest'ultima tamponatura sono disponibili, in funzione del materiale impiegato (materiale [52] o materiale [53]):

- Tamponatura Antiespulsione ordinaria Poroton® Cis Edil sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova.
Utilizzabile per il materiale [52].
- Tamponatura Antiespulsione armata Poroton® Cis Edil sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova.
Utilizzabile per il materiale [53].

La verifica è stata calibrata sulla base di prove sperimentali sul sistema di Tamponatura Antiespulsione anche in presenza di aperture.

(rif. Rapporti di Prova redatti dal Dipartimento ICEA - Università degli Studi di Padova di test sperimentali condotti sul sistema Tamponatura Antiespulsione di Cis Edil)

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

| | |
|-------------|--|
| Elem. | Numero identificativo dell'elemento |
| Stato | Codice di verifica |
| Ver. c.c. | Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico concentrato in mezzeria |
| Ver. c.d. | Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico distribuito |
| Ver. c.cin. | Verifica nell'ipotesi di cinematismo con formazione di cerniere plastiche in appoggio e mezzeria |
| Ver. CIS | Rapporto pa/pr (valore minore o uguale a 1 per verifica positiva) |
| Z | Quota del baricentro dell'elemento |
| T1 | Periodo proprio dell'edificio nella direzione di interesse (ortogonale al pannello) |
| Ta | Periodo proprio della parete |
| Sa | Accelerazione massima, adimensionalizzata allo SLV |

| | |
|--------|--|
| pa | Pressione sulla parete causata dall'azione sismica |
| pr | Pressione resistente del meccanismo ad arco |
| Drift | Spostamento relativo interpiano allo SLV valutato secondo il D.M. 14.01.2008 - § 7.3.3.3 |
| Beta a | Coef. riduttivo per tener conto del danneggiamento del piano dipendente dallo spostamento, ottenuto sperimentalmente |

Con riferimento al Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

| Test N° | Titolo |
|---------|--|
| 14 | ANALISI DEI CARICHI PER UN SOLAIO DI COPERTURA |
| 15 | EFFETTI DELLO SPESSORE SULLA RIGIDEZZA DEI SOLAI |
| 16 | SOLAIO: CONFRONTO FRA RIGIDO E DEFORMABILE |
| 17 | SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO |
| 28 | FRECCIA DI SOLAI IN C.A. |
| 119 | PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM |

SOLAI DI COPERTURA

-Lo spessore indicato di seguito rappresenta la componente relativa al comportamento rigido del solaio (il valore utilizzato è conservativo)

-I solai 5,6,7 sono coperture con solai in latero-cemento di spessori pari a 20cm, 16cm e 22cm; il solaio 8 rappresenta la gronda in c.a.

| ID Arch. | Tipo | G1k kN/ m2 | G2k kN/ m2 | Qk kN/ m2 | Fatt. A | s sis. | Psi 0 | Psi 1 | Psi 2 | Psi S 2 | Fatt. Fi |
|----------|------|---------------|---------------|--------------|---------|--------|-------|-------|-------|---------|----------|
| 5 | Neve | 4.10 | 0.50 | 1.20 | | 1.00 | 0.50 | 0.20 | 0.0 | 0.0 | 1.00 |
| 6 | Neve | 3.80 | 0.50 | 1.20 | | 1.00 | 0.50 | 0.20 | 0.0 | 0.0 | 1.00 |
| 7 | Neve | 4.40 | 0.50 | 1.20 | | 1.00 | 0.50 | 0.20 | 0.0 | 0.0 | 1.00 |
| 8 | Neve | 3.80 | | 1.20 | | 1.00 | 0.50 | 0.20 | 0.0 | 0.0 | 1.00 |

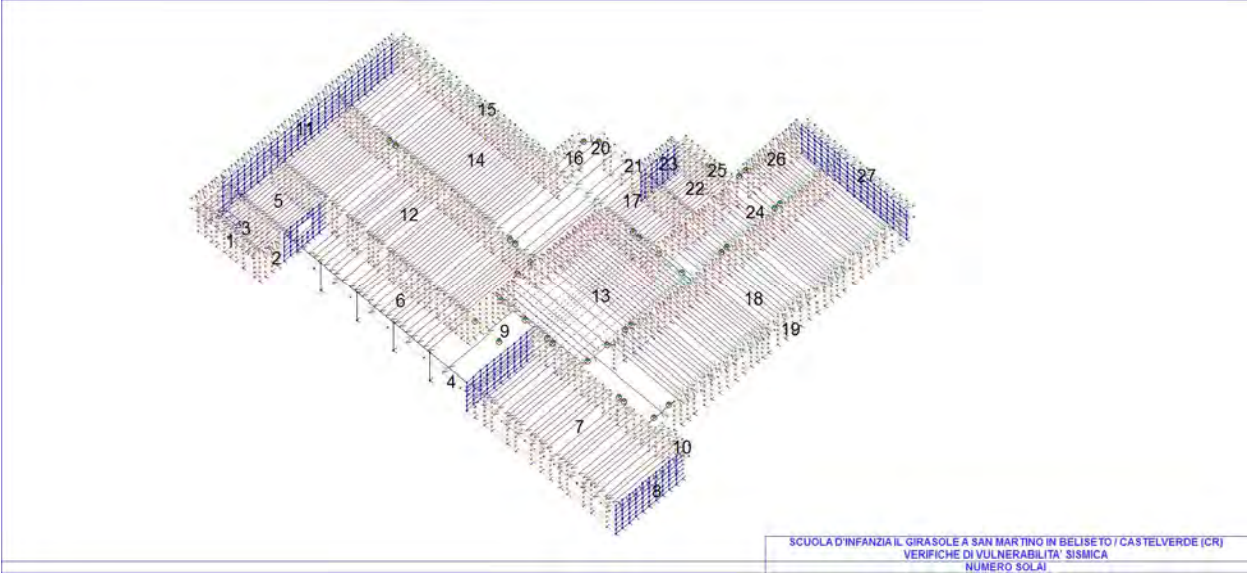
| Elem. | Tipo | ID Arch. | Mat. | Spessore | Orditura | G1k kN/ m2 | G2k kN/ m2 | Qk | Nodo 1/6.. | Nodo 2/7.. | Nodo 3/8.. | Nodo.. | Nodo.. |
|-------|------|----------|------|----------|----------|---------------|---------------|------|--|--|--|--|--|
| 1 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 3.80 | | 1.20 | 2113 2118 2123 2131 2126 | 2114 2119 2135 2130 2125 | 2115 2120 2134 2129 | 2116 2121 2133 2128 | 2117 2122 2132 2127 |
| 2 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 0.0 | 3.80 | | 1.20 | 2135 2165 | 2136 2141 | 2138 2137 | 2142 | 2164 |
| 3 | CM | 6 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 3.80 | 0.50 | 1.20 | 2125 2130 2135 2178 2173 2167 | 2126 2131 2137 2177 2172 2144 | 2127 2132 2141 2176 2171 2140 | 2128 2133 2165 2175 2170 | 2129 2134 2179 2174 2169 |
| 4 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 3.80 | | 1.20 | 2165 2149 2154 2159 2198 2193 2188 2183 | 2145 2150 2155 2160 2197 2192 2187 2182 | 2146 2151 2156 2161 2196 2191 2186 2181 | 2147 2152 2157 2162 2195 2190 2185 2180 | 2148 2153 2158 2163 2194 2189 2184 2179 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|---|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5 | CM | 6 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 3.80 | 0.50 | 1.20 | 2169 | 2170 | 2171 | 2172 | 2173 |
| | | | | | | | | | 2174 | 2175 | 2176 | 2177 | 2178 |
| | | | | | | | | | 2179 | 2200 | 2206 | 2212 | 2218 |
| | | | | | | | | | 2224 | 2230 | 2245 | 2244 | 2243 |
| | | | | | | | | | 2242 | 2241 | 2240 | 2239 | 2238 |
| | | | | | | | | | 2237 | 2236 | 2235 | 2229 | 2223 |
| | | | | | | | | | 2217 | 2211 | 2205 | | |
| 6 | CM | 6 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 3.80 | 0.50 | 1.20 | 2179 | 2180 | 2181 | 2182 | 2183 |
| | | | | | | | | | 2184 | 2203 | 2209 | 2215 | 2221 |
| | | | | | | | | | 2227 | 2233 | 2263 | 2265 | 2267 |
| | | | | | | | | | 2266 | 2264 | 2262 | 2261 | 2260 |
| | | | | | | | | | 2259 | 2258 | 2257 | 2256 | 2255 |
| | | | | | | | | | 2254 | 2253 | 2252 | 2251 | 2250 |
| | | | | | | | | | 2249 | 2248 | 2247 | 2246 | 2245 |
| | | | | | | | | | 2230 | 2224 | 2218 | 2212 | 2206 |
| | | | | | | | | | 2200 | | | | |
| | | | | | | | | | 2184 | 2185 | 2186 | 2187 | 2188 |
| 7 | CM | 5 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 4.10 | 0.50 | 1.20 | 2189 | 2190 | 2191 | 2192 | 2193 |
| | | | | | | | | | 2194 | 2195 | 2196 | 2197 | 2198 |
| | | | | | | | | | 2201 | 2207 | 2213 | 2219 | 2225 |
| | | | | | | | | | 2231 | 2268 | 2274 | 2280 | 2308 |
| | | | | | | | | | 2307 | 2306 | 2305 | 2304 | 2303 |
| | | | | | | | | | 2302 | 2301 | 2300 | 2299 | 2298 |
| | | | | | | | | | 2297 | 2296 | 2295 | 2294 | 2293 |
| | | | | | | | | | 2292 | 2291 | 2290 | 2289 | 2288 |
| | | | | | | | | | 2287 | 2282 | 2276 | 2270 | 2233 |
| | | | | | | | | | 2227 | 2221 | 2215 | 2209 | 2203 |
| | | | | | | | | | 2198 | 2199 | 2202 | 2208 | 2214 |
| | | | | | | | | | 2220 | 2226 | 2232 | 2269 | 2275 |
| | | | | | | | | | 2281 | 2309 | 2308 | 2280 | 2274 |
| 8 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 0.0 | 3.80 | | 1.20 | 2268 | 2231 | 2225 | 2219 | 2213 |
| | | | | | | | | | 2207 | 2201 | | | |
| | | | | | | | | | 2263 | 2233 | 2270 | 2276 | 2282 |
| | | | | | | | | | 2287 | 2286 | 2283 | 2277 | 2271 |
| | | | | | | | | | 2304 | 2305 | 2306 | 2307 | 2308 |
| 9 | CM | 6 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 3.80 | 0.50 | 1.20 | 2317 | 2316 | 2315 | 2314 | 2313 |
| 10 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 3.80 | | 1.20 | 2140 | 2144 | 2167 | 2169 | 2205 |
| 11 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 0.0 | 3.80 | | 1.20 | 2211 | 2217 | 2223 | 2229 | 2235 |
| | | | | | | | | | 2273 | 2279 | 2285 | 2311 | 2319 |
| | | | | | | | | | 2322 | 2326 | 2330 | 2335 | 2339 |
| | | | | | | | | | 2340 | 2341 | 2342 | 2343 | 2344 |
| | | | | | | | | | 2345 | 2346 | 2347 | 2348 | 2349 |
| | | | | | | | | | 2350 | 2351 | 2352 | 2353 | 2354 |
| | | | | | | | | | 2355 | 2356 | 2357 | 2358 | 2359 |
| | | | | | | | | | 2360 | 2361 | 2362 | 2363 | 2364 |
| | | | | | | | | | 2365 | 2366 | 2367 | 2368 | 2369 |
| | | | | | | | | | 2324 | 2323 | 2320 | 2312 | 2286 |
| | | | | | | | | | 2283 | 2277 | 2271 | 2263 | 2265 |
| | | | | | | | | | 2267 | 2266 | 2264 | 2262 | 2261 |
| | | | | | | | | | 2260 | 2259 | 2258 | 2257 | 2256 |
| | | | | | | | | | 2255 | 2254 | 2253 | 2252 | 2251 |
| | | | | | | | | | 2250 | 2249 | 2248 | 2247 | 2246 |
| 12 | CM | 5 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 4.10 | 0.50 | 1.20 | 2245 | 2244 | 2243 | 2242 | 2241 |
| | | | | | | | | | 2240 | 2239 | 2238 | 2237 | 2236 |
| | | | | | | | | | 2235 | | | | |
| | | | | | | | | | 2273 | 2279 | 2285 | 2311 | 2319 |
| | | | | | | | | | 2322 | 2326 | 2330 | 2335 | 2339 |
| | | | | | | | | | 2340 | 2341 | 2342 | 2343 | 2344 |
| | | | | | | | | | 2345 | 2346 | 2347 | 2348 | 2349 |
| | | | | | | | | | 2350 | 2351 | 2352 | 2353 | 2354 |
| | | | | | | | | | 2355 | 2356 | 2357 | 2358 | 2359 |
| | | | | | | | | | 2360 | 2361 | 2362 | 2363 | 2364 |
| 13 | CB | 7 | m=54 | 1.0 | 0.0 | 4.40 | 0.50 | 1.20 | 2365 | 2366 | 2367 | 2368 | 2369 |
| | | | | | | | | | 2324 | 2323 | 2320 | 2312 | 2286 |
| | | | | | | | | | 2283 | 2277 | 2271 | 2263 | 2265 |
| | | | | | | | | | 2267 | 2266 | 2264 | 2262 | 2261 |
| | | | | | | | | | 2260 | 2259 | 2258 | 2257 | 2256 |
| | | | | | | | | | 2255 | 2254 | 2253 | 2252 | 2251 |
| | | | | | | | | | 2250 | 2249 | 2248 | 2247 | 2246 |
| | | | | | | | | | 2245 | 2244 | 2243 | 2242 | 2241 |
| | | | | | | | | | 2240 | 2239 | 2238 | 2237 | 2236 |
| | | | | | | | | | 2235 | | | | |
| 13 | CB | 7 | m=54 | 1.0 | 0.0 | 4.40 | 0.50 | 1.20 | 2286 | 2287 | 2288 | 2289 | 2290 |
| | | | | | | | | | 2291 | 2292 | 2293 | 2294 | 2333 |
| | | | | | | | | | 2370 | 2376 | 2382 | 2388 | 2392 |
| | | | | | | | | | 2398 | 2404 | 2410 | 2416 | 2420 |
| | | | | | | | | | 2461 | 2460 | 2459 | 2458 | 2457 |
| | | | | | | | | | 2456 | 2455 | 2454 | 2453 | 2452 |
| | | | | | | | | | 2419 | 2415 | 2409 | 2403 | 2397 |

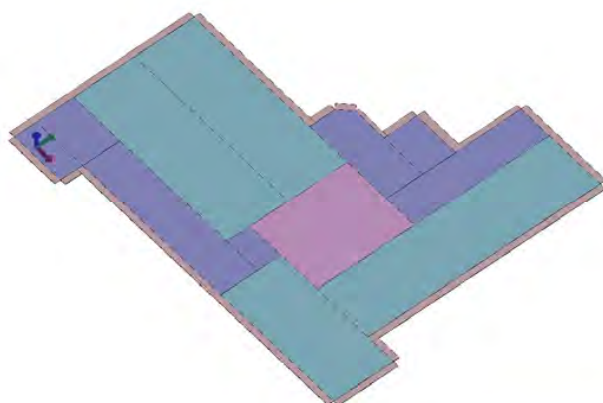
| | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|---|------|-----|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | | | | 2391 | 2385 | 2381 | 2375 | 2369 |
| | | | | | | | | | 2324 | 2323 | 2320 | 2312 | |
| 14 | CM | 5 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 4.10 | 0.50 | 1.20 | 2339 | 2340 | 2341 | 2342 | 2343 |
| | | | | | | | | | 2344 | 2345 | 2346 | 2347 | 2348 |
| | | | | | | | | | 2349 | 2350 | 2351 | 2352 | 2353 |
| | | | | | | | | | 2354 | 2355 | 2356 | 2357 | 2358 |
| | | | | | | | | | 2359 | 2360 | 2361 | 2362 | 2363 |
| | | | | | | | | | 2364 | 2365 | 2366 | 2368 | 2369 |
| | | | | | | | | | 2375 | 2381 | 2385 | 2391 | 2397 |
| | | | | | | | | | 2403 | 2409 | 2415 | 2419 | 2452 |
| | | | | | | | | | 2451 | 2450 | 2449 | 2448 | 2447 |
| | | | | | | | | | 2446 | 2445 | 2444 | 2443 | 2442 |
| | | | | | | | | | 2441 | 2440 | 2439 | 2438 | 2437 |
| | | | | | | | | | 2436 | 2435 | 2434 | 2433 | 2432 |
| | | | | | | | | | 2431 | 2430 | 2429 | 2428 | 2427 |
| | | | | | | | | | 2426 | 2418 | 2414 | 2408 | 2402 |
| 15 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 3.80 | | 1.20 | 2396 | 2390 | 2384 | 2380 | 2374 |
| | | | | | | | | | 2426 | 2427 | 2428 | 2429 | 2430 |
| | | | | | | | | | 2431 | 2432 | 2433 | 2434 | 2435 |
| | | | | | | | | | 2436 | 2437 | 2438 | 2439 | 2440 |
| | | | | | | | | | 2441 | 2442 | 2443 | 2444 | 2445 |
| | | | | | | | | | 2446 | 2447 | 2448 | 2449 | 2487 |
| | | | | | | | | | 2486 | 2485 | 2484 | 2483 | 2482 |
| | | | | | | | | | 2481 | 2480 | 2479 | 2478 | 2477 |
| | | | | | | | | | 2476 | 2475 | 2474 | 2473 | 2472 |
| | | | | | | | | | 2471 | 2470 | 2469 | 2468 | 2467 |
| | | | | | | | | | 2466 | 2465 | 2464 | | |
| 16 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 0.0 | 3.80 | | 1.20 | 2487 | 2494 | 2500 | 2504 | 2503 |
| | | | | | | | | | 2499 | 2493 | 2486 | | |
| 17 | CM | 6 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 3.80 | 0.50 | 1.20 | 2449 | 2450 | 2451 | 2452 | 2453 |
| | | | | | | | | | 2454 | 2455 | 2456 | 2457 | 2458 |
| | | | | | | | | | 2459 | 2460 | 2488 | 2492 | 2496 |
| | | | | | | | | | 2502 | 2509 | 2525 | 2524 | 2523 |
| | | | | | | | | | 2522 | 2521 | 2520 | 2519 | 2518 |
| | | | | | | | | | 2517 | 2516 | 2515 | 2514 | 2513 |
| | | | | | | | | | 2504 | 2500 | 2494 | 2487 | |
| 18 | CM | 5 | m=54 | 1.0 | 0.0 | 4.10 | 0.50 | 1.20 | 2294 | 2295 | 2296 | 2297 | 2298 |
| | | | | | | | | | 2299 | 2300 | 2301 | 2302 | 2303 |
| | | | | | | | | | 2327 | 2331 | 2336 | 2371 | 2377 |
| | | | | | | | | | 2386 | 2393 | 2399 | 2405 | 2411 |
| | | | | | | | | | 2421 | 2423 | 2462 | 2490 | 2497 |
| | | | | | | | | | 2505 | 2510 | 2526 | 2541 | 2546 |
| | | | | | | | | | 2554 | 2560 | 2574 | 2587 | 2592 |
| | | | | | | | | | 2597 | 2602 | 2610 | 2615 | 2620 |
| | | | | | | | | | 2626 | 2647 | 2646 | 2645 | 2644 |
| | | | | | | | | | 2643 | 2642 | 2641 | 2640 | 2639 |
| | | | | | | | | | 2638 | 2637 | 2625 | 2622 | 2617 |
| | | | | | | | | | 2612 | 2607 | 2604 | 2599 | 2594 |
| | | | | | | | | | 2589 | 2576 | 2573 | 2557 | 2551 |
| | | | | | | | | | 2545 | 2540 | 2535 | 2512 | 2507 |
| | | | | | | | | | 2501 | 2495 | 2489 | 2461 | 2420 |
| | | | | | | | | | 2416 | 2410 | 2404 | 2398 | 2392 |
| | | | | | | | | | 2388 | 2382 | 2376 | 2370 | 2333 |
| 19 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 0.0 | 3.80 | | 1.20 | 2304 | 2328 | 2332 | 2337 | 2372 |
| | | | | | | | | | 2378 | 2387 | 2394 | 2400 | 2406 |
| | | | | | | | | | 2412 | 2422 | 2424 | 2463 | 2491 |
| | | | | | | | | | 2498 | 2506 | 2511 | 2527 | 2542 |
| | | | | | | | | | 2547 | 2555 | 2561 | 2575 | 2588 |
| | | | | | | | | | 2593 | 2598 | 2603 | 2611 | 2616 |
| | | | | | | | | | 2621 | 2627 | 2648 | 2647 | 2626 |
| | | | | | | | | | 2620 | 2615 | 2610 | 2602 | 2597 |
| | | | | | | | | | 2592 | 2587 | 2574 | 2560 | 2554 |
| | | | | | | | | | 2546 | 2541 | 2526 | 2510 | 2505 |
| | | | | | | | | | 2497 | 2490 | 2462 | 2423 | 2421 |
| | | | | | | | | | 2411 | 2405 | 2399 | 2393 | 2386 |
| | | | | | | | | | 2377 | 2371 | 2336 | 2331 | 2327 |
| | | | | | | | | | 2303 | | | | |
| 20 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | -45.0 | 3.80 | | 1.20 | 2504 | 2513 | 2534 | 2508 | |
| 21 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 3.80 | | 1.20 | 2513 | 2514 | 2515 | 2516 | 2517 |
| | | | | | | | | | 2533 | 2531 | 2530 | 2529 | 2528 |
| 22 | CM | 6 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 3.80 | 0.50 | 1.20 | 2517 | 2518 | 2519 | 2520 | 2521 |
| | | | | | | | | | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2536 |
| | | | | | | | | | 2539 | 2550 | 2556 | 2572 | 2571 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|---|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | | | | 2570 | 2569 | 2568 | 2567 | 2566 |
| | | | | | | | | | 2565 | 2564 | 2563 | 2559 | 2553 |
| | | | | | | | | | 2549 | 2544 | 2538 | 2533 | |
| 23 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 0.0 | 3.80 | | 1.20 | 2533 | 2538 | 2544 | 2549 | 2553 |
| | | | | | | | | | 2559 | 2563 | 2562 | 2558 | 2552 |
| | | | | | | | | | 2548 | 2543 | 2537 | 2532 | |
| 24 | CM | 6 | m=54 | 1.0 | 0.0 | 3.80 | 0.50 | 1.20 | 2461 | 2489 | 2495 | 2501 | 2507 |
| | | | | | | | | | 2512 | 2535 | 2540 | 2545 | 2551 |
| | | | | | | | | | 2557 | 2573 | 2576 | 2589 | 2594 |
| | | | | | | | | | 2599 | 2604 | 2607 | 2612 | 2617 |
| | | | | | | | | | 2622 | 2625 | 2637 | 2636 | 2635 |
| | | | | | | | | | 2634 | 2633 | 2632 | 2631 | 2629 |
| | | | | | | | | | 2624 | 2619 | 2614 | 2609 | 2606 |
| | | | | | | | | | 2601 | 2596 | 2591 | 2586 | 2572 |
| | | | | | | | | | 2556 | 2550 | 2539 | 2536 | 2525 |
| | | | | | | | | | 2509 | 2502 | 2496 | 2492 | 2488 |
| | | | | | | | | | 2460 | | | | |
| 25 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 3.80 | | 1.20 | 2563 | 2564 | 2565 | 2566 | 2567 |
| | | | | | | | | | 2568 | 2569 | 2570 | 2571 | 2572 |
| | | | | | | | | | 2586 | 2585 | 2584 | 2583 | 2582 |
| | | | | | | | | | 2581 | 2580 | 2579 | 2578 | 2577 |
| 26 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 0.0 | 3.80 | | 1.20 | 2586 | 2591 | 2596 | 2601 | 2606 |
| | | | | | | | | | 2609 | 2614 | 2619 | 2624 | 2629 |
| | | | | | | | | | 2631 | 2630 | 2628 | 2623 | 2618 |
| | | | | | | | | | 2613 | 2608 | 2605 | 2600 | 2595 |
| | | | | | | | | | 2590 | 2585 | | | |
| 27 | CM | 8 | m=54 | 1.0 | 90.0 | 3.80 | | 1.20 | 2631 | 2632 | 2633 | 2634 | 2635 |
| | | | | | | | | | 2636 | 2637 | 2638 | 2639 | 2640 |
| | | | | | | | | | 2641 | 2642 | 2643 | 2644 | 2645 |
| | | | | | | | | | 2646 | 2647 | 2665 | 2664 | 2663 |
| | | | | | | | | | 2662 | 2661 | 2660 | 2659 | 2658 |
| | | | | | | | | | 2657 | 2656 | 2655 | 2654 | 2653 |
| | | | | | | | | | 2652 | 2651 | 2650 | 2649 | |

NUMERO SOLAI



VISTA SOLAI



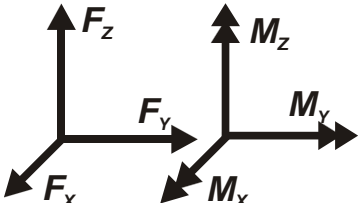
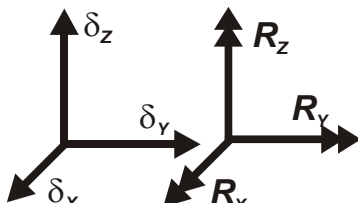
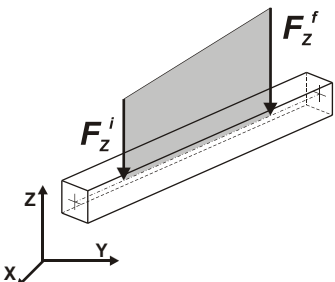
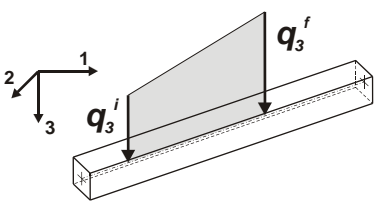
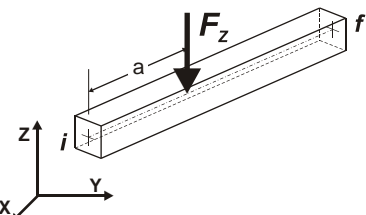
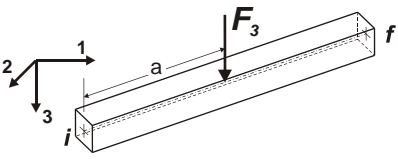
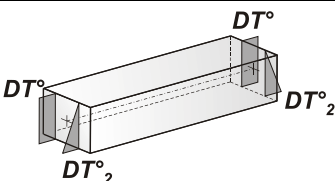
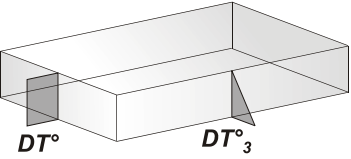
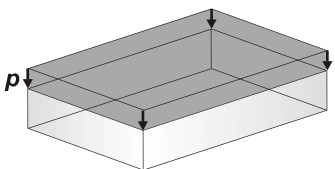
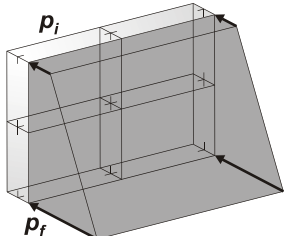
SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
VISTA SOLIDA SOLAI

MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

| | |
|-----------|---|
| 1 | carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z) |
| 2 | spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x , T_y , T_z , rotazione R_x , R_y , R_z) |
| 3 | carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di fine carico) |
| 4 | carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di fine carico) |
| 5 | carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z , ascissa di carico) |
| 6 | carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F_1 , F_2 , F_3 , M_1 , M_2 , M_3 , ascissa di carico) |
| 7 | variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale) |
| 8 | carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione) |
| 9 | carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota) |
| 10 | variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore) |
| 11 | carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave |
| 12 | gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi) |

| | |
|---|---|
|  <p>Carico concentrato nodale</p> |  <p>Spostamento impresso</p> |
|  <p>Carico distribuito globale</p> |  <p>Carico distribuito locale</p> |
|  <p>Carico concentrato globale</p> |  <p>Carico concentrato locale</p> |
|  <p>Carico termico 2D</p> |  <p>Carico termico 3D</p> |
|  <p>Carico pressione uniforme</p> |  <p>Carico pressione variabile</p> |

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

| | <i>Sigla</i> | <i>Tipo</i> | <i>Descrizione</i> |
|----|--------------|-------------|---|
| 1 | Ggk | A | caso di carico comprensivo del peso proprio struttura |
| 2 | Gk | NA | caso di carico con azioni permanenti |
| 3 | Qk | NA | caso di carico con azioni variabili |
| 4 | Gsk | A | caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture |
| 5 | Qsk | A | caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai |
| 6 | Qnk | A | caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture |
| 7 | Qtk | SA | caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura |
| 8 | Qvk | NA | caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura |
| 9 | Esk | SA | caso di carico sismico con analisi statica equivalente |
| 10 | Edk | SA | caso di carico sismico con analisi dinamica |
| 11 | Etk | NA | caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica |
| 12 | Pk | NA | caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni |

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

PER VERIFICA STATICA

| CDC | Tipo | Sigla Id |
|-----|------|--|
| 1 | Ggk | CDC=Ggk (peso proprio della struttura) |
| 2 | Gsk | CDC=G1sk (permanente solai-coperture) |
| 3 | Gsk | CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.) |
| 4 | Qnk | CDC=Qnk (carico da neve) |

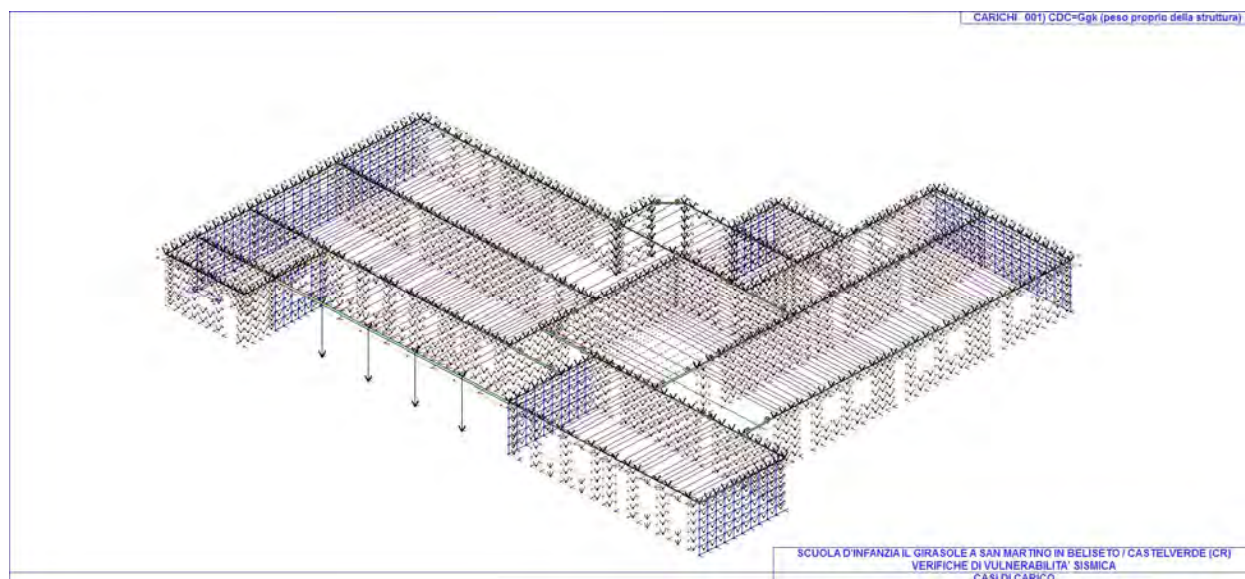
PER VERIFICA SISMICA SLV

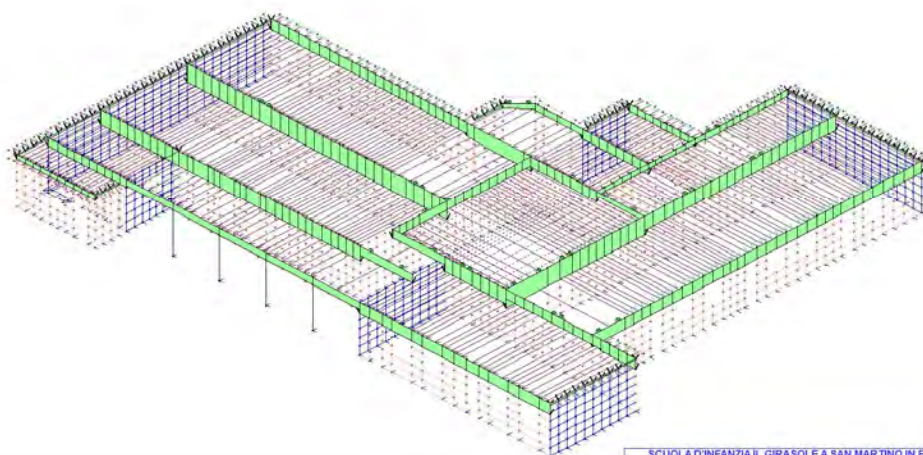
| CDC | Tipo | Sigla Id | Note |
|-----|------|--|--|
| 1 | Ggk | CDC=Ggk (peso proprio della struttura) | |
| 2 | Gsk | CDC=G1sk (permanente solai-coperture) | |
| 3 | Gsk | CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.) | |
| 4 | Qnk | CDC=Qnk (carico da neve) | |
| 5 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=0.0 (ecc. +) | partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura) |
| | | | partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture) |
| | | | partecipazione:0.30 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.) |
| 6 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=0.0 (ecc. -) | come precedente CDC sismico |
| 7 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=90.00 (ecc. +) | come precedente CDC sismico |
| 8 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=90.00 (ecc. -) | come precedente CDC sismico |

PER VERIFICA SISMICA SLD

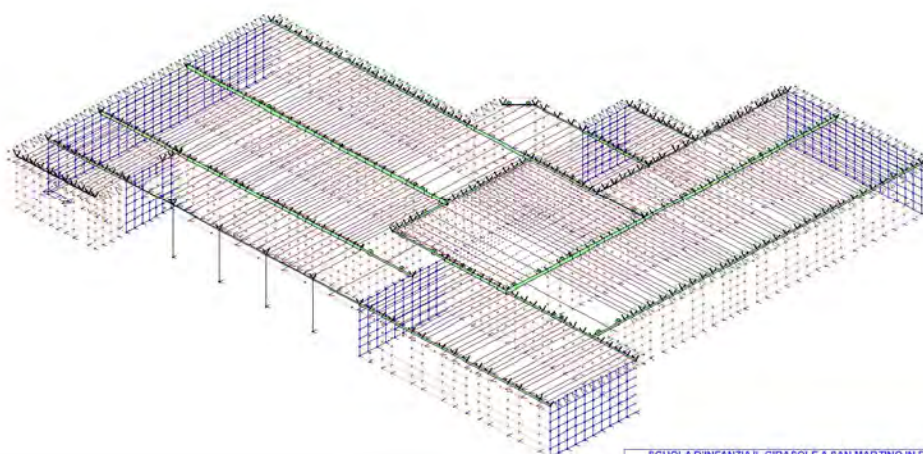
| CDC | Tipo | Sigla Id | Note |
|-----|------|--|--|
| 1 | Ggk | CDC=Ggk (peso proprio della struttura) | |
| 2 | Gsk | CDC=G1sk (permanente solai-coperture) | |
| 3 | Gsk | CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.) | |
| 4 | Qnk | CDC=Qnk (carico da neve) | |
| 5 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +) | partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura) |
| | | | partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture) |
| | | | partecipazione:0.30 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.) |
| 6 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -) | come precedente CDC sismico |
| 7 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +) | come precedente CDC sismico |
| 8 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -) | come precedente CDC sismico |

DIAGRAMMI DEI CASI DI CARICO PREVISTI, DERIVATI DA PROSAP (nella finestra sono esplicitate le info necessarie per comprendere le mappe)

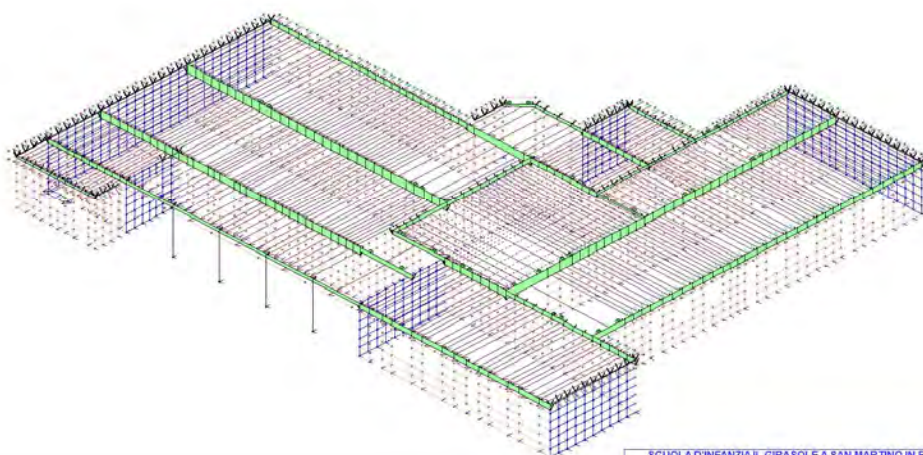




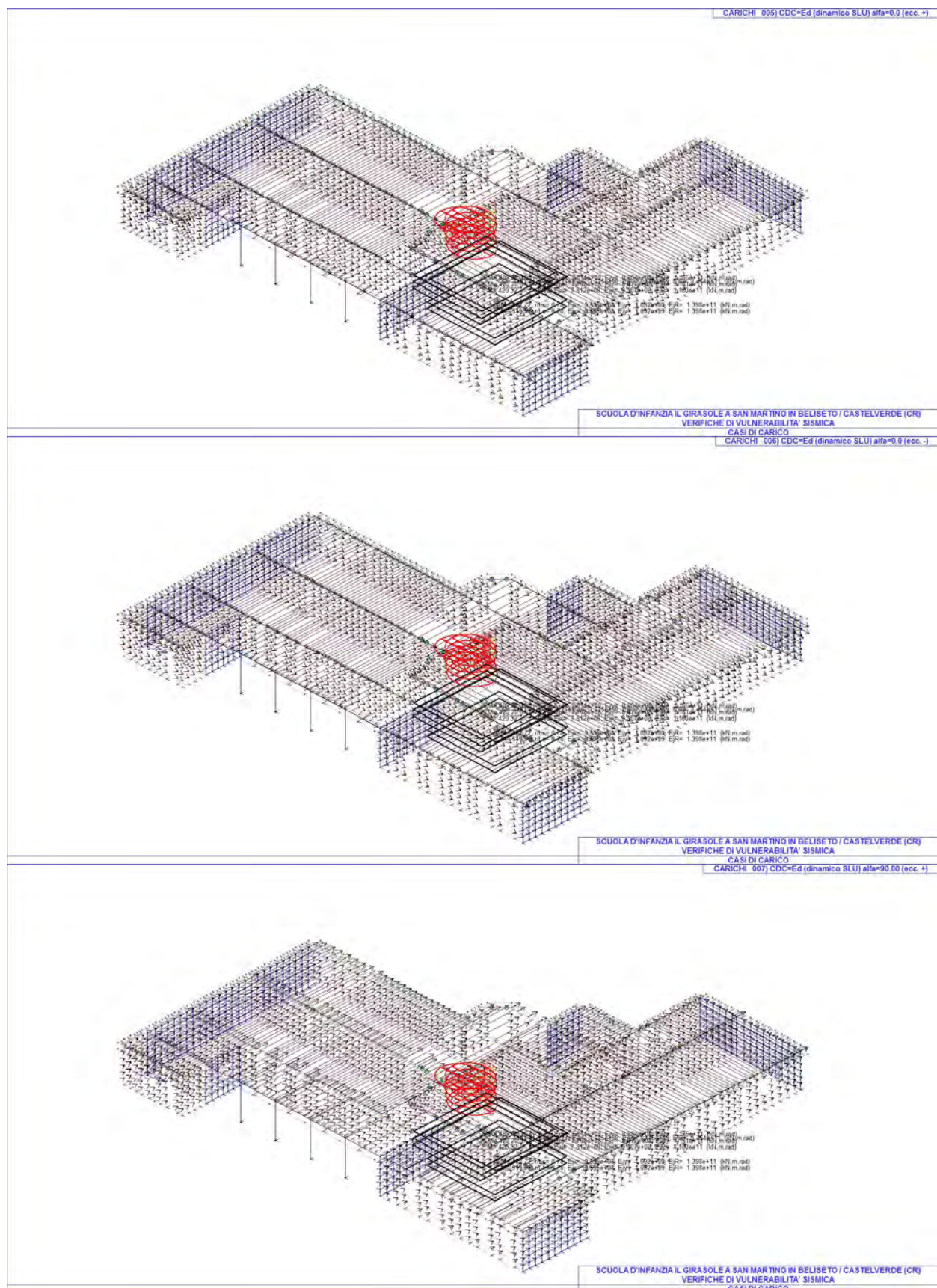
SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
 VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
 CASI DI CARICO
 CARICHI 002) CDC=G1sk (permanente solai-coperture)

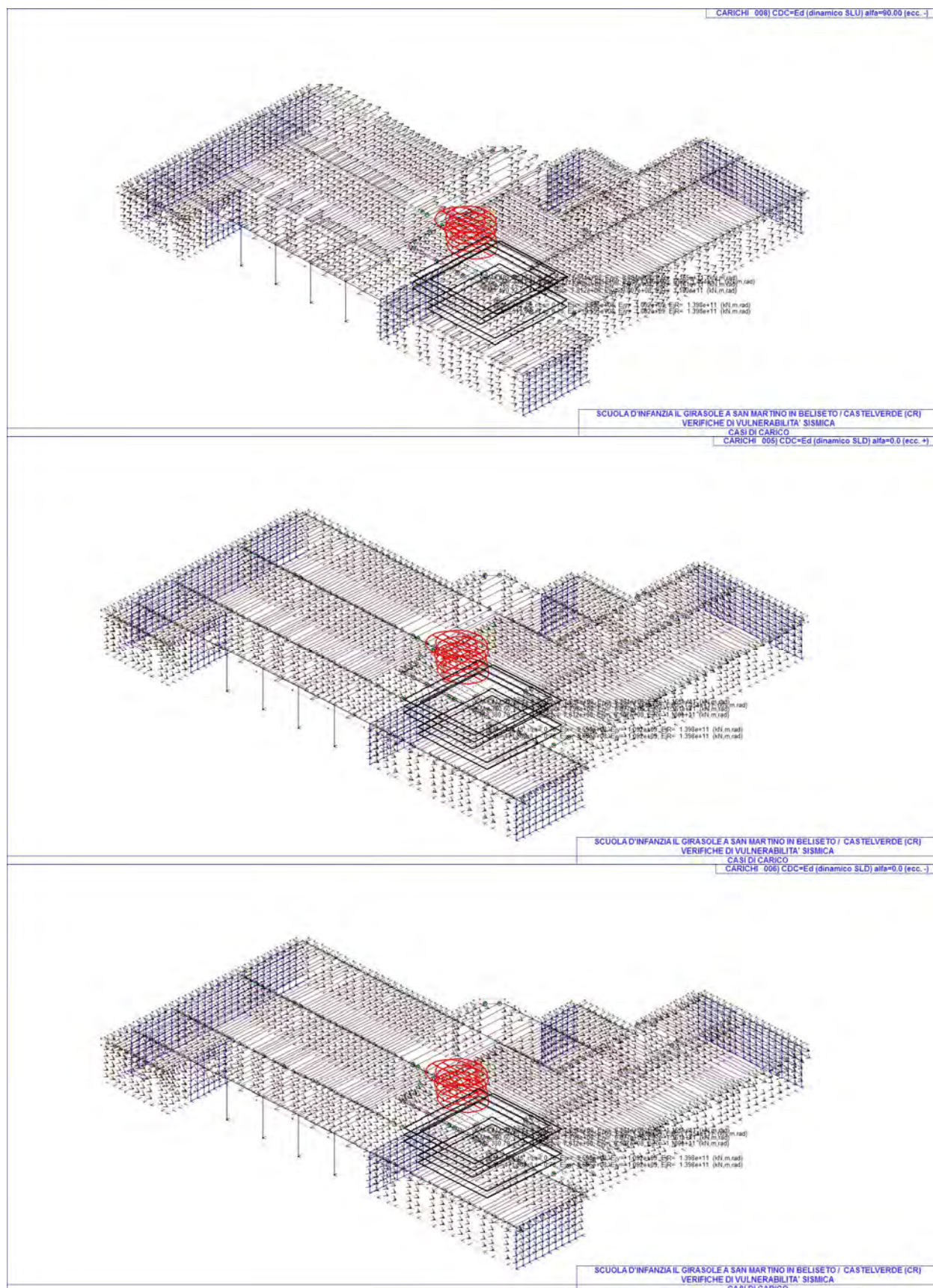


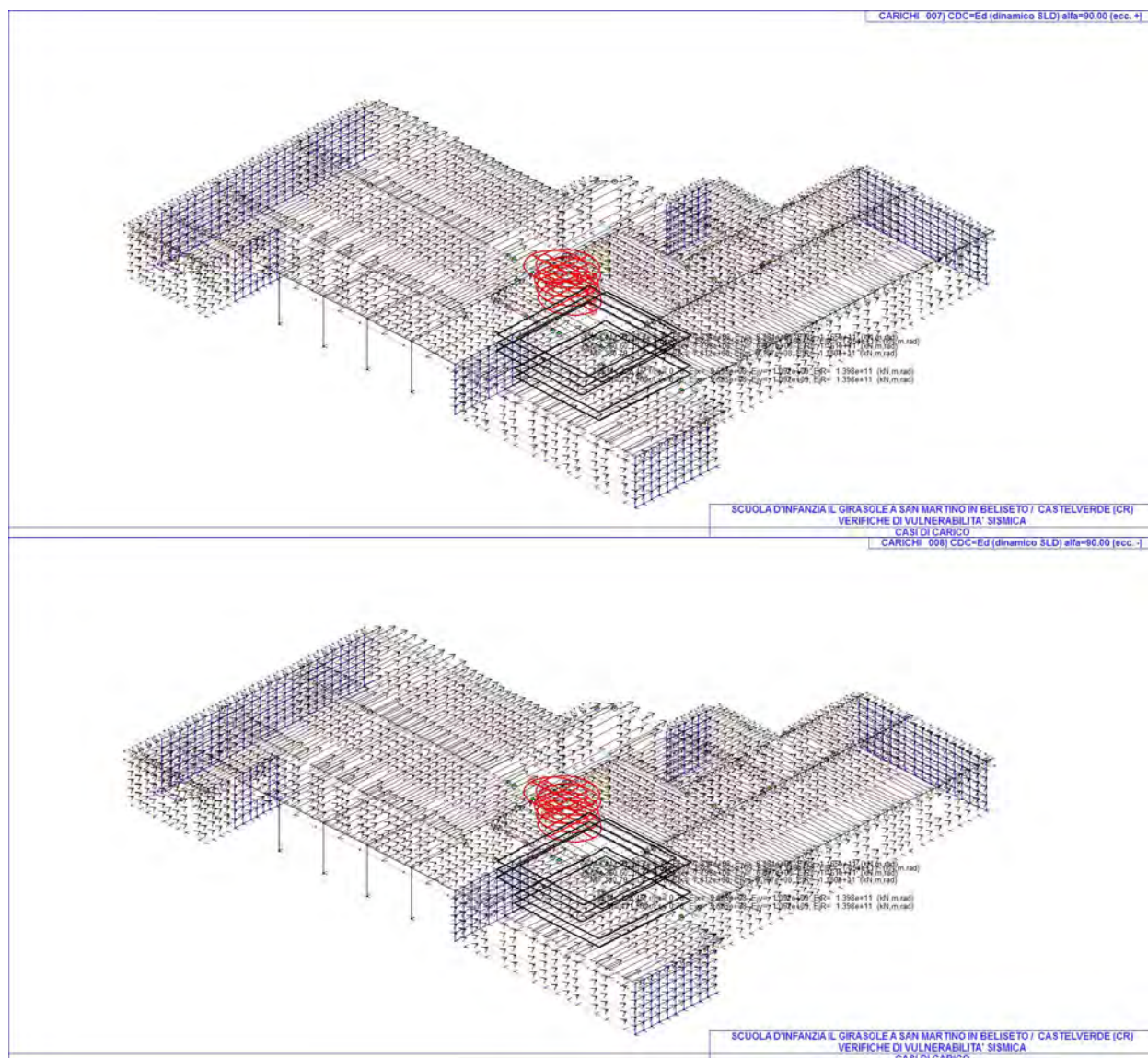
SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
 VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
 CASI DI CARICO
 CARICHI 003) CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)



SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
 VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
 CASI DI CARICO
 CARICHI 004) CDC=Qnk (carico da neve)







DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: *Numero, Tipo, Sigla identificativa*. Una seconda tabella riporta il *peso nella combinazione* assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G_1 \cdot G_1 + \gamma G_2 \cdot G_2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q_1 \cdot Q_{k1} + \gamma Q_2 \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma Q_3 \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Dove:

NTC 2008 Tabella 2.5.I

| Destinazione d'uso/azione | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 |
|---|----------|----------|----------|
| Categoria A residenziali | 0,70 | 0,50 | 0,30 |
| Categoria B uffici | 0,70 | 0,50 | 0,30 |
| Categoria C ambienti suscettibili di affollamento | 0,70 | 0,70 | 0,60 |
| Categoria D ambienti ad uso commerciale | 0,70 | 0,70 | 0,60 |
| Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,... | 1,00 | 0,90 | 0,80 |
| Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30\text{kN}$) | 0,70 | 0,70 | 0,60 |
| Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30\text{kN}$) | 0,70 | 0,50 | 0,30 |
| Categoria H Coperture | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento | 0,60 | 0,20 | 0,00 |
| Neve a quota $\leq 1000\text{ m}$ | 0,50 | 0,20 | 0,00 |
| Neve a quota $> 1000\text{ m}$ | 0,70 | 0,50 | 0,20 |
| Variazioni Termiche | 0,60 | 0,50 | 0,00 |

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2008 Tabella 2.6.I

| | | Coefficiente γ_f | EQU | A1 | A2 |
|--|-------------|----------------------------|-----|-----|-----|
| Carichi permanenti | Favorevoli | γ_{G1} | 0,9 | 1,0 | 1,0 |
| | Sfavorevoli | | 1,1 | 1,3 | 1,0 |
| Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti) | Favorevoli | γ_{G2} | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sfavorevoli | | 1,5 | 1,5 | 1,3 |
| Carichi variabili | Favorevoli | γ_{Qi} | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sfavorevoli | | 1,5 | 1,5 | 1,3 |

COMBINAZIONI DI CARICO PREVISTE PER LA VERIFICA STATICA

Cmb = Combinazione di carico

| Cmb | Tipo | Sigla Id |
|-----|------|----------------|
| 1 | SLU | Comb. SLU A1 1 |
| 2 | SLU | Comb. SLU A1 2 |
| 3 | SLU | Comb. SLU A1 3 |
| 4 | SLU | Comb. SLU A1 4 |

CDC = Caso Di Carico

| Cmb | CDC 1 | CDC 2 | CDC 3 | CDC 4 |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1.30 | 1.30 | 1.50 | 0.0 |
| 2 | 1.30 | 1.30 | 1.50 | 1.50 |
| 3 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 1.50 |

COMBINAZIONI DI CARICO PREVISTE PER LA VERIFICA SISMICA SLV

Cmb = Combinazione di carico

| Cmb | Tipo | Sigla Id |
|-----|------|-----------------------------|
| 1 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 1 |
| 2 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 2 |
| 3 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 3 |
| 4 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 4 |
| 5 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 5 |
| 6 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 6 |
| 7 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7 |
| 8 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 8 |
| 9 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9 |
| 10 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10 |
| 11 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11 |
| 12 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12 |
| 13 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13 |
| 14 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14 |
| 15 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15 |

| Cmb | Tipo | Sigla Id |
|-----|------|-----------------------------|
| 16 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16 |
| 17 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17 |
| 18 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18 |
| 19 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19 |
| 20 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20 |
| 21 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21 |
| 22 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22 |
| 23 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23 |
| 24 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24 |
| 25 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25 |
| 26 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26 |
| 27 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27 |
| 28 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28 |
| 29 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29 |
| 30 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30 |
| 31 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31 |
| 32 | SLU | Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32 |

CDC = Caso Di Carico

| Cmb | CDC 1 | CDC 2 | CDC 3 | CDC 4 | CDC 5 | CDC 6 | CDC | CDC 8 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -1.00 | 0.0 | -0.30 | 0.0 |
| 2 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -1.00 | 0.0 | 0.30 | 0.0 |
| 3 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 1.00 | 0.0 | -0.30 | 0.0 |
| 4 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 1.00 | 0.0 | 0.30 | 0.0 |
| 5 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -1.00 | 0.0 | 0.0 | -0.30 |
| 6 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -1.00 | 0.0 | 0.0 | 0.30 |
| 7 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -0.30 |
| 8 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 0.30 |
| 9 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -1.00 | -0.30 | 0.0 |
| 10 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -1.00 | 0.30 | 0.0 |
| 11 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 1.00 | -0.30 | 0.0 |
| 12 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 1.00 | 0.30 | 0.0 |
| 13 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -1.00 | 0.0 | -0.30 |
| 14 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -1.00 | 0.0 | 0.30 |
| 15 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 1.00 | 0.0 | -0.30 |
| 16 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 1.00 | 0.0 | 0.30 |
| 17 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -0.30 | 0.0 | -1.00 | 0.0 |
| 18 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -0.30 | 0.0 | 1.00 | 0.0 |
| 19 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.30 | 0.0 | -1.00 | 0.0 |
| 20 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.30 | 0.0 | 1.00 | 0.0 |
| 21 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -0.30 | -1.00 | 0.0 |
| 22 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -0.30 | 1.00 | 0.0 |
| 23 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | -1.00 | 0.0 |
| 24 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | 1.00 | 0.0 |
| 25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -0.30 | 0.0 | 0.0 | -1.00 |
| 26 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -0.30 | 0.0 | 0.0 | 1.00 |
| 27 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.30 | 0.0 | 0.0 | -1.00 |
| 28 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.30 | 0.0 | 0.0 | 1.00 |
| 29 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -0.30 | 0.0 | -1.00 |
| 30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -0.30 | 0.0 | 1.00 |
| 31 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | 0.0 | -1.00 |
| 32 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | 0.0 | 1.00 |

COMBINAZIONI DI CARICO PREVISTE PER LA VERIFICA SISMICA SLD

Cmb = Combinazione di carico

| Cmb | Tipo | Sigla Id |
|-----|----------|-------------------------------|
| 1 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 1 |
| 2 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 2 |
| 3 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 3 |
| 4 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 4 |
| 5 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 5 |
| 6 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 6 |

Comune di Castelveverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Cmb | Tipo | Sigla Id |
|-----|----------|--------------------------------|
| 7 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 7 |
| 8 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 8 |
| 9 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 9 |
| 10 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 10 |
| 11 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 11 |
| 12 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 12 |
| 13 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 13 |
| 14 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 14 |
| 15 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 15 |
| 16 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 16 |
| 17 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 17 |
| 18 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 18 |
| 19 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 19 |
| 20 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 20 |
| 21 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 21 |
| 22 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 22 |
| 23 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 23 |
| 24 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 24 |
| 25 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 25 |
| 26 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 26 |
| 27 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 27 |
| 28 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 28 |
| 29 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 29 |
| 30 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 30 |
| 31 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 31 |
| 32 | SLD(sis) | Comb. SLE (SLD Danno sism.) 32 |

CDC = Caso Di Carico

| Cmb | CDC 1 | CDC 2 | CDC 3 | CDC 4 | CDC 5 | CDC 6 | CDC 7 | CDC 8 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -1.00 | 0.0 | -0.30 | 0.0 |
| 2 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -1.00 | 0.0 | 0.30 | 0.0 |
| 3 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 1.00 | 0.0 | -0.30 | 0.0 |
| 4 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 1.00 | 0.0 | 0.30 | 0.0 |
| 5 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -1.00 | 0.0 | 0.0 | -0.30 |
| 6 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -1.00 | 0.0 | 0.0 | 0.30 |
| 7 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -0.30 |
| 8 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 0.30 |
| 9 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -1.00 | -0.30 | 0.0 |
| 10 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -1.00 | 0.30 | 0.0 |
| 11 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 1.00 | -0.30 | 0.0 |
| 12 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 1.00 | 0.30 | 0.0 |
| 13 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -1.00 | 0.0 | -0.30 |
| 14 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -1.00 | 0.0 | 0.30 |
| 15 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 1.00 | 0.0 | -0.30 |
| 16 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 1.00 | 0.0 | 0.30 |
| 17 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -0.30 | 0.0 | -1.00 | 0.0 |
| 18 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -0.30 | 0.0 | 1.00 | 0.0 |
| 19 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.30 | 0.0 | -1.00 | 0.0 |
| 20 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.30 | 0.0 | 1.00 | 0.0 |
| 21 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -0.30 | -1.00 | 0.0 |
| 22 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -0.30 | 1.00 | 0.0 |
| 23 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | -1.00 | 0.0 |
| 24 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | 1.00 | 0.0 |
| 25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -0.30 | 0.0 | 0.0 | -1.00 |
| 26 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | -0.30 | 0.0 | 0.0 | 1.00 |
| 27 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.30 | 0.0 | 0.0 | -1.00 |
| 28 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.30 | 0.0 | 0.0 | 1.00 |
| 29 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -0.30 | 0.0 | -1.00 |
| 30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | -0.30 | 0.0 | 1.00 |
| 31 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | 0.0 | -1.00 |
| 32 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | 0.0 | 1.00 |

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

I livelli di sicurezza sono definiti come rapporto tra le PGA corrispondenti a stabiliti livelli di danneggiamento (Danno Lieve, Danno Severo, Collasso) a cui potrebbe essere sottoposta la struttura e le PGA di riferimento per determinati periodi di ritorno dell'evento sismico di intensità fissata in base al sito oggetto di studio.

I rapporti di cui sopra sono denominati come indicatori di rischio. Il tipo di analisi che si è adottato per la valutazione degli stati limite è l'analisi dinamica modale a spettro di risposta con fattore q . Il procedimento valutativo è stato sviluppato in accordo alle indicazioni della normativa di riferimento, DM 14/01/2008 e s. mod. ed int.

Nella definizione dell'azione sismica di riferimento, si è fatto inoltre riferimento alle destinazioni d'uso dell'edificio, che influenzano la vita nominale, le classi d'uso ed il periodo di riferimento, ed alle caratteristiche geomorfologiche di sito.

Sono stati definiti il PGA di riferimento e le forme spettrali per ogni stato limite da considerarsi in accordo con il DM 14/01/08 e succ. mod. ed int.

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell'allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L'azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

| Parametri della struttura | | | | | |
|---------------------------|-------------------|------------|----------------------|---------------|-----------------------|
| Classe d'uso | Vita V_n [anni] | Coeff. Uso | Periodo V_r [anni] | Tipo di suolo | Categoria topografica |
| III | 50.0 | 1.5 | 75.0 | C | T1 |

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_t$ (3.2.5)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.
 Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Localizzazione edificio:



Individuazione del sito

| Id nodo | Longitudine | Latitudine | Distanza |
|---------|-------------|------------|----------|
| | | | Km |
| Loc. | 9.994 | 45.187 | |
| 13603 | 9.946 | 45.183 | 3.776 |
| 13604 | 10.017 | 45.185 | 1.810 |
| 13382 | 10.014 | 45.235 | 5.544 |
| 13381 | 9.943 | 45.233 | 6.469 |

| SL | Pver | Tr | ag | Fo | T*c |
|-----|------|--------|-------|-------|-------|
| | | Anni | g | | sec |
| SLO | 81.0 | 45.0 | 0.037 | 2.570 | 0.220 |
| SLD | 63.0 | 75.0 | 0.045 | 2.540 | 0.250 |
| SLV | 10.0 | 712.0 | 0.096 | 2.580 | 0.300 |
| SLC | 5.0 | 1462.0 | 0.120 | 2.580 | 0.310 |

| SL | ag | S | Fo | Fv | Tb | Tc | Td |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | g | | | | sec | sec | sec |
| SLO | 0.037 | 1.500 | 2.570 | 0.669 | 0.127 | 0.381 | 1.749 |
| SLD | 0.045 | 1.500 | 2.540 | 0.729 | 0.138 | 0.415 | 1.781 |
| SLV | 0.096 | 1.500 | 2.580 | 1.077 | 0.156 | 0.469 | 1.983 |
| SLC | 0.120 | 1.500 | 2.580 | 1.207 | 0.160 | 0.479 | 2.080 |

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

- | | |
|---------|--|
| 9. Esk | caso di carico sismico con analisi statica equivalente |
| 10. Edk | caso di carico sismico con analisi dinamica |

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

| | |
|----------------------------|---|
| Angolo di ingresso | Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale |
| Fattore di importanza | Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza |
| Zona sismica | Zona sismica |
| Accelerazione ag | Accelerazione orizzontale massima sul suolo |
| Categoria suolo | Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione |
| Fattore di struttura q | Fattore dipendente dalla tipologia strutturale |
| Fattore di sito S | Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico |
| Classe di duttilità CD | Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa |
| Fattore riduz. SLD | Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno |
| Periodo proprio T1 | Periodo proprio di vibrazione della struttura |
| Coefficiente Lambda | Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura |
| Ordinata spettro Sd(T1) | Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd) |
| Ordinata spettro Se(T1) | Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve) |
| Ordinata spettro S (Tb-Tc) | Valore dell' ordinata dello spettro in uso nel tratto costante |
| numero di modi considerati | Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica |

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):

- a) analisi sismica statica equivalente:
 - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/L_s (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
 - azione sismica complessiva
- b) analisi sismica dinamica con spettro di risposta:
 - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/L_s (per strutture a nucleo) , indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
 - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
 - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione η_T (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità $1000 \cdot \eta_T/h$ da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione η_T , η_P e η_D degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità $1000 \cdot \eta_T/h$ da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo l' allegato 10.A dell'Ordinanza 3274 e smi. In particolare la tabella, per ogni combinazione SLU (SLC per il DM 14-01-2008) sismica riporta il codice di verifica e i valori utilizzati per la verifica: spostamento d_E , area ridotta e dimensione A_2 , azione verticale, deformazioni di taglio dell' elastomero e tensioni nell' acciaio.

| | |
|------------|--|
| Nodo | Nodo di appoggio dell' isolatore |
| Cmb | Combinazione oggetto della verifica |
| Verif. | Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata |
| d_E | Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30% |
| Ang ϕ | Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta A_r (per dispositivi circolari) |
| V | Azione verticale agente |
| A_r | Area ridotta efficace |
| Dim A_2 | Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione |
| Sig s | Tensione nell' inserto in acciaio |

| | |
|--------------|---|
| Gam c(a,s,t) | Deformazioni di taglio dell' elestomero |
| Vcr | Carico critico per instabilità |

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

- 1) $V > 0$
- 2) $Sig s < fyk$
- 3) $Gam t < 5$
- 4) $Gam s < Gam * (caratteristica dell' elastomero)$
- 5) $Gam s < 2$
- 6) $V < 0.5 Vcr$

Con riferimento al Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

| Test N° | Titolo |
|---------|--|
| 23 | DM 2008: SPETTRO |
| 29 | SISMICA 1000/H, SOMMA V, EFFETTO P-δ |
| 30 | ANALISI DI UN EDIFICIO CON ISOLATORI SISMICI |
| 70 | MASSE SISMICHE |
| 75 | PROGETTO DI ISOLATORI ELASTOMERICI |
| 76 | VERIFICA DI ISOLATORI ELASTOMERICI |
| 77 | VERIFICA DI ISOLATORI FRICTION PENDULUM |

CDC 5 (SLV)

| CDC | Tipo | Sigla Id | Note |
|-----|------|---|---|
| 5 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +) | |
| | | | verifica esistenti: fattore FC 1.200 |
| | | | categoria suolo: C |
| | | | fattore di sito S = 1.500 |
| | | | ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.247 g |
| | | | angolo di ingresso:0.0 |
| | | | eccentricità aggiuntiva: positiva |
| | | | periodo proprio T1: 0.096 sec. |
| | | | fattore di struttura q: 1.500 |
| | | | fattore per spost. mu d: 3.446 |
| | | | classe di duttilità CD: B |
| | | | numero di modi considerati: 80 |
| | | | combinaz. modale: CQC |

| Quota | M Sismica x g | Pos. GX | Pos. GY | E agg. X-X | E agg. Y-Y | Pos. KX | Pos. KY | rapp. r/Ls | rapp. ex/rx | rapp. ey/ry |
|---------|---------------|---------|---------|------------|------------|---------|---------|------------|-------------|-------------|
| m | kN | m | m | m | m | m | m | | | |
| 3.30 | 4431.41 | 19.80 | 11.53 | 0.0 | -1.67 | 27.14 | 8.03 | 0.775 | 0.652 | 0.294 |
| 2.75 | 489.00 | 19.62 | 12.78 | 0.0 | -1.67 | 25.46 | 8.31 | 0.788 | 0.510 | 0.366 |
| 2.20 | 420.20 | 19.59 | 12.88 | 0.0 | -1.67 | 25.46 | 8.28 | 0.786 | 0.513 | 0.377 |
| 1.65 | 420.32 | 19.46 | 12.82 | 0.0 | -1.67 | 25.38 | 8.32 | 0.783 | 0.520 | 0.367 |
| 1.10 | 472.72 | 19.56 | 12.87 | 0.0 | -1.67 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.639 | 0.383 |
| 0.55 | 519.96 | 19.72 | 12.85 | 0.0 | -1.67 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.625 | 0.381 |
| Risulta | 6753.60 | | | | | | | | | |

Comune di Castelverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|------|-----------|---------|-------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------|-------------|
| | Hz | sec | g | kN | | kN | | kN | | | |
| 1 | 8.009 | 0.125 | 0.226 | 98.08 | 1.5 | 1.29 | 1.91e-02 | 1.78e-04 | 2.64e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 8.055 | 0.124 | 0.226 | 53.03 | 0.8 | 1.89 | 2.80e-02 | 2.82e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 8.597 | 0.116 | 0.221 | 48.03 | 0.7 | 4.70 | 6.96e-02 | 2.21e-04 | 3.27e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 8.722 | 0.115 | 0.220 | 0.02 | 3.55e-04 | 421.63 | 6.2 | 2.04e-03 | 3.01e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 8.767 | 0.114 | 0.219 | 4.47 | 6.62e-02 | 2637.30 | 39.1 | 8.74e-03 | 1.29e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 8.909 | 0.112 | 0.218 | 51.07 | 0.8 | 67.96 | 1.0 | 8.27e-04 | 1.22e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 10.430 | 0.096 | 0.207 | 2682.12 | 39.7 | 8.13 | 0.1 | 2.45e-04 | 3.62e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 10.867 | 0.092 | 0.205 | 23.19 | 0.3 | 917.54 | 13.6 | 0.15 | 2.15e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 11.103 | 0.090 | 0.203 | 2.60 | 3.85e-02 | 29.59 | 0.4 | 1.15e-03 | 1.70e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 11.517 | 0.087 | 0.201 | 0.87 | 1.29e-02 | 0.82 | 1.21e-02 | 1.07e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 11.522 | 0.087 | 0.201 | 789.45 | 11.7 | 0.43 | 6.41e-03 | 2.47e-04 | 3.66e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 11.644 | 0.086 | 0.200 | 12.28 | 0.2 | 82.13 | 1.2 | 0.03 | 4.54e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 11.719 | 0.085 | 0.200 | 24.12 | 0.4 | 7.39 | 0.1 | 2.16e-03 | 3.20e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 12.064 | 0.083 | 0.198 | 314.83 | 4.7 | 5.24 | 7.76e-02 | 6.68e-03 | 9.90e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 12.236 | 0.082 | 0.198 | 132.50 | 2.0 | 13.42 | 0.2 | 1.98e-03 | 2.94e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 12.371 | 0.081 | 0.197 | 824.53 | 12.2 | 72.24 | 1.1 | 9.73e-04 | 1.44e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 12.543 | 0.080 | 0.196 | 29.73 | 0.4 | 6.09 | 9.02e-02 | 7.61e-03 | 1.13e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 12.613 | 0.079 | 0.196 | 74.03 | 1.1 | 13.00 | 0.2 | 4.91e-03 | 7.27e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 12.705 | 0.079 | 0.196 | 9.32 | 0.1 | 0.28 | 4.15e-03 | 3.59e-03 | 5.32e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 12.925 | 0.077 | 0.195 | 33.92 | 0.5 | 94.74 | 1.4 | 0.05 | 7.85e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 13.076 | 0.076 | 0.194 | 2.73 | 4.05e-02 | 123.61 | 1.8 | 0.07 | 9.91e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 13.204 | 0.076 | 0.194 | 2.08 | 3.09e-02 | 0.91 | 1.35e-02 | 1.68e-04 | 2.48e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 13.342 | 0.075 | 0.193 | 8.99 | 0.1 | 132.52 | 2.0 | 0.08 | 1.25e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 13.409 | 0.075 | 0.193 | 0.47 | 6.95e-03 | 5.74 | 8.49e-02 | 7.63e-03 | 1.13e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 13.520 | 0.074 | 0.193 | 10.39 | 0.2 | 184.70 | 2.7 | 0.09 | 1.35e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 13.551 | 0.074 | 0.192 | 5.81 | 8.60e-02 | 53.93 | 0.8 | 0.05 | 7.52e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 13.634 | 0.073 | 0.192 | 14.90 | 0.2 | 25.69 | 0.4 | 3.55e-03 | 5.25e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 13.653 | 0.073 | 0.192 | 6.41 | 9.49e-02 | 16.92 | 0.3 | 4.31e-03 | 6.38e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 13.761 | 0.073 | 0.192 | 12.90 | 0.2 | 37.29 | 0.6 | 0.05 | 7.92e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 13.796 | 0.072 | 0.192 | 0.25 | 3.64e-03 | 0.31 | 4.62e-03 | 3.84e-03 | 5.68e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 13.939 | 0.072 | 0.191 | 49.62 | 0.7 | 48.24 | 0.7 | 6.94e-04 | 1.03e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 32 | 14.075 | 0.071 | 0.191 | 0.20 | 2.93e-03 | 44.07 | 0.7 | 3.15e-03 | 4.66e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 33 | 14.252 | 0.070 | 0.190 | 22.12 | 0.3 | 40.98 | 0.6 | 0.04 | 6.42e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 34 | 14.343 | 0.070 | 0.190 | 2.32 | 3.43e-02 | 1.94 | 2.87e-02 | 4.13e-04 | 6.12e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 35 | 14.403 | 0.069 | 0.190 | 6.85e-03 | 1.01e-04 | 0.15 | 2.18e-03 | 3.44e-03 | 5.09e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 36 | 14.443 | 0.069 | 0.189 | 0.35 | 5.20e-03 | 59.37 | 0.9 | 0.02 | 2.89e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 37 | 14.646 | 0.068 | 0.189 | 0.81 | 1.19e-02 | 220.14 | 3.3 | 0.33 | 4.95e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 38 | 14.960 | 0.067 | 0.188 | 18.56 | 0.3 | 6.44e-03 | 9.53e-05 | 1.45e-04 | 2.15e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 39 | 15.203 | 0.066 | 0.187 | 11.25 | 0.2 | 2.49 | 3.69e-02 | 0.12 | 1.79e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 40 | 15.247 | 0.066 | 0.187 | 44.68 | 0.7 | 1.98 | 2.94e-02 | 0.27 | 3.95e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 41 | 15.383 | 0.065 | 0.187 | 1.20 | 1.77e-02 | 0.40 | 5.89e-03 | 0.01 | 1.80e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 42 | 15.576 | 0.064 | 0.186 | 1.00 | 1.48e-02 | 1.16 | 1.72e-02 | 0.03 | 4.43e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 43 | 15.634 | 0.064 | 0.186 | 8.84e-03 | 1.31e-04 | 0.69 | 1.02e-02 | 2.15e-03 | 3.18e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 44 | 15.892 | 0.063 | 0.185 | 5.31 | 7.86e-02 | 0.95 | 1.41e-02 | 0.02 | 2.23e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 45 | 15.989 | 0.063 | 0.185 | 0.0 | 0.0 | 3.53 | 5.23e-02 | 6.49e-03 | 9.61e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 46 | 16.056 | 0.062 | 0.185 | 0.23 | 3.44e-03 | 0.20 | 2.92e-03 | 1.23e-03 | 1.82e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 47 | 16.160 | 0.062 | 0.185 | 0.06 | 8.22e-04 | 0.19 | 2.80e-03 | 0.01 | 2.18e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 48 | 16.283 | 0.061 | 0.184 | 2.18 | 3.22e-02 | 1.30 | 1.92e-02 | 2.62e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 49 | 16.511 | 0.061 | 0.184 | 8.66 | 0.1 | 36.83 | 0.5 | 2.76e-03 | 4.09e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 50 | 16.657 | 0.060 | 0.183 | 0.31 | 4.53e-03 | 38.93 | 0.6 | 9.57e-04 | 1.42e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 51 | 16.778 | 0.060 | 0.183 | 0.66 | 9.78e-03 | 0.67 | 9.94e-03 | 1.69e-03 | 2.50e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 52 | 17.046 | 0.059 | 0.182 | 1.41 | 2.09e-02 | 48.48 | 0.7 | 4.79e-03 | 7.09e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 53 | 17.313 | 0.058 | 0.182 | 7.87 | 0.1 | 36.47 | 0.5 | 2.84e-04 | 4.20e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 54 | 17.905 | 0.056 | 0.181 | 4.01 | 5.94e-02 | 6.28 | 9.30e-02 | 0.03 | 5.09e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 55 | 17.971 | 0.056 | 0.180 | 1.77 | 2.63e-02 | 0.46 | 6.85e-03 | 9.12e-03 | 1.35e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 56 | 18.151 | 0.055 | 0.180 | 0.05 | 7.29e-04 | 0.53 | 7.86e-03 | 3.76e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 57 | 18.294 | 0.055 | 0.180 | 8.76 | 0.1 | 0.01 | 2.19e-04 | 0.13 | 1.98e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 58 | 18.497 | 0.054 | 0.179 | 0.25 | 3.76e-03 | 0.40 | 6.00e-03 | 8.06e-03 | 1.19e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 59 | 18.664 | 0.054 | 0.179 | 7.68 | 0.1 | 9.90 | 0.1 | 1.72e-03 | 2.55e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 60 | 18.744 | 0.053 | 0.179 | 5.11 | 7.57e-02 | 7.29 | 0.1 | 7.70e-05 | 1.14e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 61 | 19.371 | 0.052 | 0.178 | 8.44 | 0.1 | 14.68 | 0.2 | 14.58 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| 62 | 19.500 | 0.051 | 0.178 | 1.03 | 1.53e-02 | 13.60 | 0.2 | 45.40 | 0.7 | 0.0 | 0.0 |
| 63 | 19.676 | 0.051 | 0.177 | 26.59 | 0.4 | 5.30 | 7.85e-02 | 2.18 | 3.23e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 64 | 19.733 | 0.051 | 0.177 | 76.40 | 1.1 | 58.51 | 0.9 | 4.50 | 6.66e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 65 | 19.752 | 0.051 | 0.177 | 29.36 | 0.4 | 22.91 | 0.3 | 4.48 | 6.64e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 66 | 19.921 | 0.050 | 0.177 | 157.72 | 2.3 | 0.02 | 2.90e-04 | 5.05 | 7.47e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 67 | 20.373 | 0.049 | 0.176 | 0.11 | 1.58e-03 | 38.20 | 0.6 | 0.08 | 1.24e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 68 | 20.417 | 0.049 | 0.176 | 0.67 | 9.98e-03 | 7.71 | 0.1 | 0.02 | 2.31e-04 | 0.0 | 0.0 |

Comune di Castelveverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|----------------|-----------|---------|----------------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|---------|-------------|
| 69 | 20.738 | 0.048 | 0.175 | 0.10 | 1.41e-03 | 15.96 | 0.2 | 0.07 | 1.01e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 70 | 20.994 | 0.048 | 0.175 | 0.04 | 5.37e-04 | 41.18 | 0.6 | 0.54 | 8.03e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 71 | 21.010 | 0.048 | 0.175 | 3.89 | 5.76e-02 | 37.75 | 0.6 | 0.03 | 3.81e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 72 | 21.440 | 0.047 | 0.174 | 2.88 | 4.26e-02 | 1.23 | 1.82e-02 | 2.12e-04 | 3.14e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 73 | 21.712 | 0.046 | 0.174 | 0.34 | 4.97e-03 | 7.52 | 0.1 | 0.06 | 9.61e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 74 | 21.848 | 0.046 | 0.174 | 0.51 | 7.52e-03 | 3.90 | 5.77e-02 | 1.05e-03 | 1.56e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 75 | 22.004 | 0.045 | 0.174 | 0.22 | 3.19e-03 | 19.36 | 0.3 | 0.04 | 6.31e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 76 | 22.049 | 0.045 | 0.174 | 1.74 | 2.58e-02 | 3.39 | 5.01e-02 | 2.52e-04 | 3.73e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 77 | 22.120 | 0.045 | 0.174 | 3.00 | 4.44e-02 | 0.55 | 8.18e-03 | 2.05e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 78 | 22.264 | 0.045 | 0.173 | 0.71 | 1.06e-02 | 4.42 | 6.54e-02 | 0.09 | 1.40e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 79 | 22.535 | 0.044 | 0.173 | 1.98 | 2.93e-02 | 10.41 | 0.2 | 0.02 | 2.77e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 80 | 22.737 | 0.044 | 0.173 | 0.05 | 7.26e-04 | 1.33 | 1.96e-02 | 0.03 | 4.05e-04 | 0.0 | 0.0 |
| Risulta | | | | 5795.35 | | 5889.41 | | 78.88 | | | |
| In percentuale | | | | 85.81 | | 87.20 | | 1.17 | | | |

CDC 6 (SLV)

| CDC | Tipo | Sigla Id | Note |
|-----|------|---|---|
| 6 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -) | |
| | | | verifica esistenti: fattore FC 1.200 |
| | | | categoria suolo: C |
| | | | fattore di sito S = 1.500 |
| | | | ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.247 g |
| | | | angolo di ingresso:0.0 |
| | | | eccentricità aggiuntiva: negativa |
| | | | periodo proprio T1: 0.109 sec. |
| | | | fattore di struttura q: 1.500 |
| | | | fattore per spost. mu d: 3.149 |
| | | | classe di duttilità CD: B |
| | | | numero di modi considerati: 80 |
| | | | combinaz. modale: CQC |

| Quota | M Sismica x g | Pos. GX | Pos. GY | E agg. X-X | E agg. Y-Y | Pos. KX | Pos. KY | rapp. r/Ls | rapp. ex/rx | rapp. ey/ry |
|---------|---------------|---------|---------|------------|------------|---------|---------|------------|-------------|-------------|
| m | kN | m | m | m | m | m | m | | | |
| 3.30 | 4431.41 | 19.80 | 11.53 | 0.0 | 1.67 | 27.14 | 8.03 | 0.775 | 0.652 | 0.294 |
| 2.75 | 489.00 | 19.62 | 12.78 | 0.0 | 1.67 | 25.46 | 8.31 | 0.788 | 0.510 | 0.366 |
| 2.20 | 420.20 | 19.59 | 12.88 | 0.0 | 1.67 | 25.46 | 8.28 | 0.786 | 0.513 | 0.377 |
| 1.65 | 420.32 | 19.46 | 12.82 | 0.0 | 1.67 | 25.38 | 8.32 | 0.783 | 0.520 | 0.367 |
| 1.10 | 472.72 | 19.56 | 12.87 | 0.0 | 1.67 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.639 | 0.383 |
| 0.55 | 519.96 | 19.72 | 12.85 | 0.0 | 1.67 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.625 | 0.381 |
| Risulta | 6753.60 | | | | | | | | | |

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|------|-----------|---------|----------------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|---------|-------------|
| | Hz | sec | g | kN | | kN | | kN | | | |
| 1 | 8.713 | 0.115 | 0.220 | 15.77 | 0.2 | 779.34 | 11.5 | 4.68e-03 | 6.93e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 8.730 | 0.115 | 0.219 | 131.79 | 2.0 | 1725.45 | 25.5 | 0.01 | 1.59e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 8.771 | 0.114 | 0.219 | 211.23 | 3.1 | 208.66 | 3.1 | 1.46e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 9.162 | 0.109 | 0.216 | 2247.55 | 33.3 | 479.62 | 7.1 | 3.31e-03 | 4.90e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 9.630 | 0.104 | 0.212 | 22.51 | 0.3 | 0.82 | 1.22e-02 | 2.10e-04 | 3.10e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 9.747 | 0.103 | 0.212 | 32.25 | 0.5 | 4.68 | 6.93e-02 | 1.23e-04 | 1.82e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 9.803 | 0.102 | 0.211 | 22.87 | 0.3 | 3.07 | 4.55e-02 | 4.69e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 10.311 | 0.097 | 0.208 | 215.24 | 3.2 | 32.24 | 0.5 | 6.78e-03 | 1.00e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 10.752 | 0.093 | 0.205 | 190.97 | 2.8 | 25.21 | 0.4 | 0.02 | 2.31e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 10.915 | 0.092 | 0.204 | 0.38 | 5.56e-03 | 815.55 | 12.1 | 0.13 | 1.92e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 11.122 | 0.090 | 0.203 | 2.12 | 3.14e-02 | 13.10 | 0.2 | 1.00e-04 | 1.48e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 11.258 | 0.089 | 0.202 | 26.07 | 0.4 | 1.65 | 2.44e-02 | 7.13e-04 | 1.06e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 11.367 | 0.088 | 0.202 | 431.78 | 6.4 | 0.80 | 1.18e-02 | 2.15e-03 | 3.18e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 11.518 | 0.087 | 0.201 | 1.00 | 1.48e-02 | 0.89 | 1.32e-02 | 3.81e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 11.663 | 0.086 | 0.200 | 4.48 | 6.64e-02 | 91.22 | 1.4 | 0.03 | 4.61e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 11.852 | 0.084 | 0.199 | 55.02 | 0.8 | 0.77 | 1.14e-02 | 2.40e-04 | 3.55e-06 | 0.0 | 0.0 |

Comune di Castelverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | Z % | Energia | Energia x v |
|-------------|-----------|---------|-------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------|-------------|
| 17 | 12.132 | 0.082 | 0.198 | 135.73 | 2.0 | 0.53 | 7.86e-03 | 1.90e-04 | 2.81e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 12.216 | 0.082 | 0.198 | 7.40 | 0.1 | 47.09 | 0.7 | 8.78e-03 | 1.30e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 12.318 | 0.081 | 0.197 | 361.48 | 5.4 | 10.16 | 0.2 | 4.88e-03 | 7.23e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 12.561 | 0.080 | 0.196 | 0.98 | 1.45e-02 | 15.51 | 0.2 | 9.53e-03 | 1.41e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 12.920 | 0.077 | 0.195 | 117.52 | 1.7 | 186.52 | 2.8 | 0.08 | 1.23e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 13.264 | 0.075 | 0.193 | 128.11 | 1.9 | 6.74 | 9.98e-02 | 0.02 | 2.93e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 13.343 | 0.075 | 0.193 | 0.88 | 1.30e-02 | 127.26 | 1.9 | 0.10 | 1.52e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 13.508 | 0.074 | 0.193 | 25.61 | 0.4 | 253.22 | 3.7 | 0.15 | 2.26e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 13.554 | 0.074 | 0.192 | 38.46 | 0.6 | 84.65 | 1.3 | 0.02 | 3.09e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 13.573 | 0.074 | 0.192 | 0.07 | 9.66e-04 | 0.50 | 7.44e-03 | 8.66e-04 | 1.28e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 13.715 | 0.073 | 0.192 | 8.97 | 0.1 | 66.10 | 1.0 | 0.10 | 1.51e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 13.775 | 0.073 | 0.192 | 222.44 | 3.3 | 9.37 | 0.1 | 0.04 | 5.96e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 13.841 | 0.072 | 0.191 | 20.99 | 0.3 | 36.08 | 0.5 | 1.48e-03 | 2.20e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 13.900 | 0.072 | 0.191 | 53.13 | 0.8 | 22.54 | 0.3 | 8.33e-03 | 1.23e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 13.994 | 0.071 | 0.191 | 25.73 | 0.4 | 2.11 | 3.12e-02 | 1.70e-03 | 2.52e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 32 | 14.138 | 0.071 | 0.190 | 7.12 | 0.1 | 17.17 | 0.3 | 2.09e-03 | 3.09e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 33 | 14.206 | 0.070 | 0.190 | 0.04 | 6.21e-04 | 8.82 | 0.1 | 6.77e-03 | 1.00e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 34 | 14.360 | 0.070 | 0.190 | 28.55 | 0.4 | 233.24 | 3.5 | 0.20 | 2.92e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 35 | 14.562 | 0.069 | 0.189 | 1.08e-05 | 0.0 | 0.71 | 1.05e-02 | 0.01 | 1.75e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 36 | 14.773 | 0.068 | 0.188 | 9.04 | 0.1 | 35.85 | 0.5 | 9.39e-04 | 1.39e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 37 | 14.866 | 0.067 | 0.188 | 2.24 | 3.32e-02 | 1.24 | 1.83e-02 | 5.67e-03 | 8.39e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 38 | 14.918 | 0.067 | 0.188 | 1.26 | 1.87e-02 | 5.71 | 8.45e-02 | 0.03 | 3.79e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 39 | 14.940 | 0.067 | 0.188 | 9.82 | 0.1 | 0.37 | 5.41e-03 | 1.49e-03 | 2.21e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 40 | 15.164 | 0.066 | 0.187 | 0.97 | 1.43e-02 | 8.09 | 0.1 | 2.39e-03 | 3.53e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 41 | 15.304 | 0.065 | 0.187 | 28.25 | 0.4 | 3.00 | 4.45e-02 | 0.02 | 3.43e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 42 | 15.352 | 0.065 | 0.187 | 0.02 | 3.50e-04 | 0.15 | 2.18e-03 | 3.08e-03 | 4.56e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 43 | 15.517 | 0.064 | 0.186 | 2.44 | 3.61e-02 | 0.01 | 1.50e-04 | 2.13e-03 | 3.16e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 44 | 15.696 | 0.064 | 0.186 | 0.91 | 1.35e-02 | 0.41 | 6.09e-03 | 8.54e-04 | 1.26e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 45 | 15.816 | 0.063 | 0.185 | 1.63 | 2.42e-02 | 0.43 | 6.31e-03 | 3.88e-03 | 5.75e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 46 | 15.876 | 0.063 | 0.185 | 6.79 | 0.1 | 3.26 | 4.83e-02 | 1.32e-03 | 1.95e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 47 | 16.027 | 0.062 | 0.185 | 0.06 | 9.10e-04 | 1.02 | 1.50e-02 | 1.19e-03 | 1.76e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 48 | 16.232 | 0.062 | 0.184 | 7.76 | 0.1 | 2.50e-03 | 3.71e-05 | 7.31e-04 | 1.08e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 49 | 16.311 | 0.061 | 0.184 | 257.51 | 3.8 | 11.96 | 0.2 | 0.21 | 3.17e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 50 | 16.513 | 0.061 | 0.184 | 219.64 | 3.3 | 13.08 | 0.2 | 0.10 | 1.45e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 51 | 16.537 | 0.060 | 0.184 | 42.50 | 0.6 | 5.01 | 7.41e-02 | 0.02 | 2.98e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 52 | 16.587 | 0.060 | 0.183 | 59.14 | 0.9 | 5.71 | 8.45e-02 | 0.05 | 7.40e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 53 | 16.650 | 0.060 | 0.183 | 0.49 | 7.19e-03 | 56.66 | 0.8 | 7.25e-05 | 1.07e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 54 | 16.839 | 0.059 | 0.183 | 0.07 | 9.71e-04 | 37.90 | 0.6 | 6.27e-04 | 9.28e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 55 | 17.028 | 0.059 | 0.182 | 148.64 | 2.2 | 23.37 | 0.3 | 0.04 | 6.19e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 56 | 17.325 | 0.058 | 0.182 | 3.28 | 4.86e-02 | 12.83 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 57 | 17.486 | 0.057 | 0.181 | 0.06 | 8.87e-04 | 18.89 | 0.3 | 2.83e-04 | 4.18e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 58 | 17.734 | 0.056 | 0.181 | 10.20 | 0.2 | 3.92 | 5.80e-02 | 0.07 | 1.05e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 59 | 17.997 | 0.056 | 0.180 | 2.58 | 3.82e-02 | 0.26 | 3.83e-03 | 0.02 | 3.00e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 60 | 18.089 | 0.055 | 0.180 | 0.10 | 1.45e-03 | 0.19 | 2.85e-03 | 5.11e-03 | 7.57e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 61 | 18.109 | 0.055 | 0.180 | 0.36 | 5.28e-03 | 1.74 | 2.57e-02 | 2.09e-03 | 3.10e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 62 | 18.153 | 0.055 | 0.180 | 0.05 | 7.72e-04 | 0.56 | 8.31e-03 | 4.28e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 63 | 19.127 | 0.052 | 0.178 | 68.72 | 1.0 | 13.63 | 0.2 | 0.86 | 1.27e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 64 | 19.176 | 0.052 | 0.178 | 159.79 | 2.4 | 79.10 | 1.2 | 1.12 | 1.66e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 65 | 19.419 | 0.051 | 0.178 | 1.93 | 2.86e-02 | 5.75 | 8.51e-02 | 40.52 | 0.6 | 0.0 | 0.0 |
| 66 | 19.667 | 0.051 | 0.177 | 1.09 | 1.61e-02 | 0.95 | 1.40e-02 | 30.08 | 0.4 | 0.0 | 0.0 |
| 67 | 19.737 | 0.051 | 0.177 | 2.90 | 4.30e-02 | 27.19 | 0.4 | 0.84 | 1.25e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 68 | 20.068 | 0.050 | 0.177 | 0.16 | 2.34e-03 | 5.08 | 7.53e-02 | 3.70e-03 | 5.48e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 69 | 20.105 | 0.050 | 0.177 | 2.68 | 3.97e-02 | 9.28 | 0.1 | 0.28 | 4.20e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 70 | 20.552 | 0.049 | 0.176 | 9.21 | 0.1 | 81.26 | 1.2 | 0.11 | 1.56e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 71 | 20.890 | 0.048 | 0.175 | 4.32 | 6.40e-02 | 4.30 | 6.36e-02 | 1.42 | 2.10e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 72 | 20.999 | 0.048 | 0.175 | 0.10 | 1.42e-03 | 3.59 | 5.31e-02 | 9.30e-05 | 1.38e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 73 | 21.077 | 0.047 | 0.175 | 0.34 | 5.03e-03 | 23.39 | 0.3 | 0.03 | 4.56e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 74 | 21.115 | 0.047 | 0.175 | 1.77e-03 | 2.62e-05 | 32.56 | 0.5 | 0.97 | 1.44e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 75 | 21.731 | 0.046 | 0.174 | 2.35 | 3.48e-02 | 0.60 | 8.93e-03 | 1.08 | 1.60e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 76 | 22.001 | 0.045 | 0.174 | 0.80 | 1.18e-02 | 2.21 | 3.28e-02 | 0.01 | 2.06e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 77 | 22.142 | 0.045 | 0.173 | 1.46e-03 | 2.15e-05 | 1.68 | 2.48e-02 | 0.04 | 5.62e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 78 | 22.199 | 0.045 | 0.173 | 0.81 | 1.20e-02 | 4.06e-05 | 0.0 | 0.06 | 8.83e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 79 | 22.453 | 0.045 | 0.173 | 0.99 | 1.47e-02 | 5.31 | 7.87e-02 | 2.19e-03 | 3.25e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 80 | 22.554 | 0.044 | 0.173 | 21.55 | 0.3 | 0.11 | 1.69e-03 | 0.06 | 9.46e-04 | 0.0 | 0.0 |
| Risulta | | | | 5887.76 | | 5858.98 | | 79.07 | | | |
| In | | | | 87.18 | | 86.75 | | 1.17 | | | |
| percentuale | | | | | | | | | | | |

CDC 7 (SLV)

| CDC | Tipo | Sigla Id | Note |
|-----|------|---|---|
| 7 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +) | |
| | | | verifica esistenti: fattore FC 1.200 |
| | | | categoria suolo: C |
| | | | fattore di sito S = 1.500 |
| | | | ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.247 g |
| | | | angolo di ingresso:90.00 |
| | | | eccentricità aggiuntiva: positiva |
| | | | periodo proprio T1: 0.106 sec. |
| | | | fattore di struttura q: 1.500 |
| | | | fattore per spost. mu d: 3.212 |
| | | | classe di duttilità CD: B |
| | | | numero di modi considerati: 80 |
| | | | combinaz. modale: CQC |

| Quota | M Sismica x g | Pos. GX | Pos. GY | E agg. X-X | E agg. Y-Y | Pos. KX | Pos. KY | rapp. r/Ls | rapp. ex/rx | rapp. ey/ry |
|---------|---------------|---------|---------|------------|------------|---------|---------|------------|-------------|-------------|
| m | kN | m | m | m | m | m | m | | | |
| 3.30 | 4431.41 | 19.80 | 11.53 | 1.88 | 0.0 | 27.14 | 8.03 | 0.775 | 0.652 | 0.294 |
| 2.75 | 489.00 | 19.62 | 12.78 | 1.88 | 0.0 | 25.46 | 8.31 | 0.788 | 0.510 | 0.366 |
| 2.20 | 420.20 | 19.59 | 12.88 | 1.88 | 0.0 | 25.46 | 8.28 | 0.786 | 0.513 | 0.377 |
| 1.65 | 420.32 | 19.46 | 12.82 | 1.88 | 0.0 | 25.38 | 8.32 | 0.783 | 0.520 | 0.367 |
| 1.10 | 472.72 | 19.56 | 12.87 | 1.88 | 0.0 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.639 | 0.383 |
| 0.55 | 519.96 | 19.72 | 12.85 | 1.88 | 0.0 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.625 | 0.381 |
| Risulta | 6753.60 | | | | | | | | | |

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z % | Energia | Energia x v |
|------|-----------|---------|----------------|------------------|----------|------------------|----------|----------------|----------|-------------|
| | Hz | sec | g | kN | | kN | | kN | | |
| 1 | 8.055 | 0.124 | 0.226 | 4.38e-03 | 6.49e-05 | 66.34 | 1.0 | 4.01e-04 | 5.94e-06 | 0.0 |
| 2 | 8.747 | 0.114 | 0.219 | 104.49 | 1.5 | 0.55 | 8.14e-03 | 1.65e-04 | 2.44e-06 | 0.0 |
| 3 | 8.801 | 0.114 | 0.219 | 64.40 | 1.0 | 2.14 | 3.16e-02 | 7.71e-05 | 1.14e-06 | 0.0 |
| 4 | 8.839 | 0.113 | 0.219 | 47.20 | 0.7 | 3.98 | 5.89e-02 | 2.02e-03 | 2.99e-05 | 0.0 |
| 5 | 9.073 | 0.110 | 0.217 | 44.71 | 0.7 | 0.25 | 3.69e-03 | 1.11e-04 | 1.64e-06 | 0.0 |
| 6 | 9.432 | 0.106 | 0.214 | 106.24 | 1.6 | 3052.97 | 45.2 | 1.40e-03 | 2.07e-05 | 0.0 |
| 7 | 9.855 | 0.101 | 0.211 | 2060.54 | 30.5 | 543.17 | 8.0 | 0.03 | 3.99e-04 | 0.0 |
| 8 | 10.178 | 0.098 | 0.209 | 287.08 | 4.3 | 339.16 | 5.0 | 0.10 | 1.47e-03 | 0.0 |
| 9 | 10.853 | 0.092 | 0.205 | 2.27 | 3.36e-02 | 90.97 | 1.3 | 0.03 | 4.37e-04 | 0.0 |
| 10 | 11.105 | 0.090 | 0.203 | 383.33 | 5.7 | 0.49 | 7.31e-03 | 6.47e-04 | 9.58e-06 | 0.0 |
| 11 | 11.336 | 0.088 | 0.202 | 65.15 | 1.0 | 2.81 | 4.17e-02 | 7.09e-03 | 1.05e-04 | 0.0 |
| 12 | 11.878 | 0.084 | 0.199 | 11.19 | 0.2 | 23.99 | 0.4 | 0.01 | 2.10e-04 | 0.0 |
| 13 | 11.922 | 0.084 | 0.199 | 1.46 | 2.16e-02 | 61.28 | 0.9 | 7.43e-03 | 1.10e-04 | 0.0 |
| 14 | 11.957 | 0.084 | 0.199 | 48.08 | 0.7 | 22.46 | 0.3 | 4.86e-04 | 7.20e-06 | 0.0 |
| 15 | 12.349 | 0.081 | 0.197 | 1416.29 | 21.0 | 12.03 | 0.2 | 4.52e-04 | 6.69e-06 | 0.0 |
| 16 | 12.470 | 0.080 | 0.197 | 1.63 | 2.41e-02 | 79.74 | 1.2 | 0.06 | 8.72e-04 | 0.0 |
| 17 | 12.491 | 0.080 | 0.197 | 48.74 | 0.7 | 106.49 | 1.6 | 0.03 | 4.50e-04 | 0.0 |
| 18 | 12.603 | 0.079 | 0.196 | 66.81 | 1.0 | 414.57 | 6.1 | 0.18 | 2.73e-03 | 0.0 |
| 19 | 12.680 | 0.079 | 0.196 | 4.62 | 6.84e-02 | 159.61 | 2.4 | 0.12 | 1.77e-03 | 0.0 |
| 20 | 12.918 | 0.077 | 0.195 | 76.56 | 1.1 | 126.25 | 1.9 | 0.02 | 3.04e-04 | 0.0 |
| 21 | 13.016 | 0.077 | 0.194 | 56.25 | 0.8 | 3.37 | 5.00e-02 | 0.01 | 1.52e-04 | 0.0 |
| 22 | 13.173 | 0.076 | 0.194 | 8.79 | 0.1 | 1.03 | 1.52e-02 | 1.89e-03 | 2.80e-05 | 0.0 |
| 23 | 13.211 | 0.076 | 0.194 | 66.47 | 1.0 | 37.25 | 0.6 | 0.06 | 8.20e-04 | 0.0 |
| 24 | 13.273 | 0.075 | 0.193 | 47.76 | 0.7 | 0.67 | 9.85e-03 | 1.18e-03 | 1.74e-05 | 0.0 |
| 25 | 13.717 | 0.073 | 0.192 | 0.63 | 9.32e-03 | 13.15 | 0.2 | 6.01e-03 | 8.89e-05 | 0.0 |
| 26 | 13.775 | 0.073 | 0.192 | 0.01 | 1.84e-04 | 21.30 | 0.3 | 0.02 | 3.07e-04 | 0.0 |
| 27 | 13.825 | 0.072 | 0.191 | 0.44 | 6.50e-03 | 1.38 | 2.05e-02 | 9.22e-05 | 1.37e-06 | 0.0 |
| 28 | 13.959 | 0.072 | 0.191 | 3.72 | 5.51e-02 | 8.67 | 0.1 | 7.92e-03 | 1.17e-04 | 0.0 |
| 29 | 13.984 | 0.072 | 0.191 | 4.15 | 6.15e-02 | 1.90 | 2.81e-02 | 1.31e-03 | 1.94e-05 | 0.0 |
| 30 | 13.989 | 0.071 | 0.191 | 0.89 | 1.32e-02 | 0.67 | 9.99e-03 | 7.61e-05 | 1.13e-06 | 0.0 |
| 31 | 14.130 | 0.071 | 0.190 | 36.73 | 0.5 | 7.05 | 0.1 | 0.04 | 5.75e-04 | 0.0 |
| 32 | 14.177 | 0.071 | 0.190 | 2.12 | 3.14e-02 | 4.98e-03 | 7.37e-05 | 1.02e-03 | 1.51e-05 | 0.0 |
| 33 | 14.208 | 0.070 | 0.190 | 2.29 | 3.39e-02 | 1.55 | 2.29e-02 | 6.40e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 34 | 14.306 | 0.070 | 0.190 | 74.45 | 1.1 | 46.51 | 0.7 | 0.02 | 2.56e-04 | 0.0 |
| 35 | 14.683 | 0.068 | 0.189 | 0.05 | 7.58e-04 | 0.89 | 1.32e-02 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Comune di Casterverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|-------------|-----------|---------|-------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------|-------------|
| 36 | 14.833 | 0.067 | 0.188 | 1.03e-03 | 1.52e-05 | 12.68 | 0.2 | 2.99e-03 | 4.42e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 37 | 14.959 | 0.067 | 0.188 | 20.78 | 0.3 | 0.85 | 1.26e-02 | 0.05 | 7.70e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 38 | 15.045 | 0.066 | 0.188 | 86.51 | 1.3 | 37.98 | 0.6 | 0.06 | 9.06e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 39 | 15.122 | 0.066 | 0.187 | 28.02 | 0.4 | 1.37 | 2.02e-02 | 0.03 | 4.50e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 40 | 15.155 | 0.066 | 0.187 | 3.47 | 5.14e-02 | 8.05e-03 | 1.19e-04 | 1.59e-03 | 2.35e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 41 | 15.189 | 0.066 | 0.187 | 49.73 | 0.7 | 0.02 | 3.20e-04 | 0.03 | 4.35e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 42 | 15.251 | 0.066 | 0.187 | 3.86 | 5.72e-02 | 3.78 | 5.60e-02 | 8.04e-03 | 1.19e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 43 | 15.548 | 0.064 | 0.186 | 5.82 | 8.62e-02 | 0.21 | 3.14e-03 | 3.64e-03 | 5.38e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 44 | 15.685 | 0.064 | 0.186 | 32.62 | 0.5 | 0.37 | 5.53e-03 | 0.03 | 4.23e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 45 | 15.739 | 0.064 | 0.186 | 0.33 | 4.95e-03 | 0.22 | 3.19e-03 | 1.19e-03 | 1.76e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 46 | 16.058 | 0.062 | 0.185 | 63.18 | 0.9 | 92.07 | 1.4 | 0.05 | 6.96e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 47 | 16.401 | 0.061 | 0.184 | 2.93 | 4.34e-02 | 0.05 | 7.28e-04 | 1.51e-03 | 2.24e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 48 | 16.437 | 0.061 | 0.184 | 7.49 | 0.1 | 3.39 | 5.02e-02 | 0.03 | 3.98e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 49 | 16.666 | 0.060 | 0.183 | 5.02e-04 | 7.43e-06 | 58.01 | 0.9 | 0.02 | 2.62e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 50 | 16.759 | 0.060 | 0.183 | 0.50 | 7.33e-03 | 13.25 | 0.2 | 1.82e-03 | 2.70e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 51 | 16.766 | 0.060 | 0.183 | 7.92 | 0.1 | 27.82 | 0.4 | 0.02 | 3.40e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 52 | 17.072 | 0.059 | 0.182 | 0.60 | 8.84e-03 | 0.05 | 7.59e-04 | 1.04e-03 | 1.54e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 53 | 17.364 | 0.058 | 0.182 | 0.10 | 1.44e-03 | 10.68 | 0.2 | 6.70e-03 | 9.93e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 54 | 17.485 | 0.057 | 0.181 | 1.54 | 2.28e-02 | 7.05 | 0.1 | 0.01 | 1.88e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 55 | 17.650 | 0.057 | 0.181 | 32.60 | 0.5 | 10.15 | 0.2 | 0.32 | 4.68e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 56 | 17.861 | 0.056 | 0.181 | 0.24 | 3.56e-03 | 0.43 | 6.34e-03 | 6.71e-04 | 9.94e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 57 | 18.145 | 0.055 | 0.180 | 28.40 | 0.4 | 11.24 | 0.2 | 0.13 | 1.93e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 58 | 18.387 | 0.054 | 0.180 | 2.99e-03 | 4.42e-05 | 55.97 | 0.8 | 0.32 | 4.68e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 59 | 18.582 | 0.054 | 0.179 | 1.29 | 1.91e-02 | 2.47 | 3.65e-02 | 5.02e-03 | 7.44e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 60 | 18.977 | 0.053 | 0.178 | 14.20 | 0.2 | 17.13 | 0.3 | 0.94 | 1.39e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 61 | 19.104 | 0.052 | 0.178 | 43.53 | 0.6 | 6.40e-04 | 9.48e-06 | 0.50 | 7.43e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 62 | 19.327 | 0.052 | 0.178 | 1.86 | 2.76e-02 | 0.10 | 1.45e-03 | 0.05 | 7.54e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 63 | 19.367 | 0.052 | 0.178 | 118.69 | 1.8 | 37.76 | 0.6 | 11.47 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| 64 | 19.497 | 0.051 | 0.178 | 65.20 | 1.0 | 0.58 | 8.66e-03 | 30.79 | 0.5 | 0.0 | 0.0 |
| 65 | 19.559 | 0.051 | 0.177 | 2.39 | 3.53e-02 | 40.37 | 0.6 | 20.50 | 0.3 | 0.0 | 0.0 |
| 66 | 19.633 | 0.051 | 0.177 | 10.15 | 0.2 | 12.14 | 0.2 | 7.25 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| 67 | 20.149 | 0.050 | 0.176 | 10.45 | 0.2 | 20.66 | 0.3 | 2.38 | 3.53e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 68 | 20.350 | 0.049 | 0.176 | 25.36 | 0.4 | 0.56 | 8.31e-03 | 2.07 | 3.06e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 69 | 20.642 | 0.048 | 0.176 | 1.83 | 2.72e-02 | 10.94 | 0.2 | 0.12 | 1.74e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 70 | 20.830 | 0.048 | 0.175 | 0.94 | 1.39e-02 | 7.72 | 0.1 | 0.05 | 7.84e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 71 | 20.958 | 0.048 | 0.175 | 1.37 | 2.02e-02 | 3.43 | 5.07e-02 | 0.02 | 2.52e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 72 | 21.053 | 0.047 | 0.175 | 0.16 | 2.44e-03 | 39.16 | 0.6 | 0.10 | 1.44e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 73 | 21.176 | 0.047 | 0.175 | 0.30 | 4.37e-03 | 0.20 | 2.94e-03 | 9.82e-03 | 1.45e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 74 | 21.305 | 0.047 | 0.175 | 0.0 | 0.0 | 3.91 | 5.78e-02 | 5.21e-04 | 7.72e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 75 | 21.553 | 0.046 | 0.174 | 0.35 | 5.14e-03 | 0.42 | 6.20e-03 | 6.21e-04 | 9.19e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 76 | 21.843 | 0.046 | 0.174 | 1.16 | 1.71e-02 | 1.14 | 1.68e-02 | 2.93e-03 | 4.33e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 77 | 22.098 | 0.045 | 0.174 | 1.86 | 2.75e-02 | 12.60 | 0.2 | 0.27 | 3.96e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 78 | 22.231 | 0.045 | 0.173 | 0.49 | 7.27e-03 | 0.32 | 4.67e-03 | 2.89e-03 | 4.28e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 79 | 22.368 | 0.045 | 0.173 | 0.18 | 2.60e-03 | 1.17 | 1.73e-02 | 0.02 | 2.35e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 80 | 22.431 | 0.045 | 0.173 | 2.10 | 3.10e-02 | 0.31 | 4.63e-03 | 0.02 | 2.54e-04 | 0.0 | 0.0 |
| Risulta | | | | 5826.05 | | 5815.40 | | 78.45 | | | |
| In | | | | 86.27 | | 86.11 | | 1.16 | | | |
| percentuale | | | | | | | | | | | |

CDC 8 (SLV)

| CDC | Tipo | Sigla Id | Note |
|-----|------|---|---|
| 8 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -) | |
| | | | verifica esistenti: fattore FC 1.200 |
| | | | categoria suolo: C |
| | | | fattore di sito S = 1.500 |
| | | | ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.247 g |
| | | | angolo di ingresso:90.00 |
| | | | eccentricità aggiuntiva: negativa |
| | | | periodo proprio T1: 0.122 sec. |
| | | | fattore di struttura q: 1.500 |
| | | | fattore per spost. mu d: 2.916 |
| | | | classe di duttilità CD: B |
| | | | numero di modi considerati: 80 |
| | | | combinaz. modale: CQC |

Comune di Castelverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Quota | M Sismica x g | Pos. GX | Pos. GY | E agg. X-X | E agg. Y-Y | Pos. KX | Pos. KY | rapp. r/Ls | rapp. ex/rx | rapp. ey/ry |
|---------|---------------|---------|---------|------------|------------|---------|---------|------------|-------------|-------------|
| m | kN | m | m | m | m | m | m | | | |
| 3.30 | 4431.41 | 19.80 | 11.53 | -1.88 | 0.0 | 27.14 | 8.03 | 0.775 | 0.652 | 0.294 |
| 2.75 | 489.00 | 19.62 | 12.78 | -1.88 | 0.0 | 25.46 | 8.31 | 0.788 | 0.510 | 0.366 |
| 2.20 | 420.20 | 19.59 | 12.88 | -1.88 | 0.0 | 25.46 | 8.28 | 0.786 | 0.513 | 0.377 |
| 1.65 | 420.32 | 19.46 | 12.82 | -1.88 | 0.0 | 25.38 | 8.32 | 0.783 | 0.520 | 0.367 |
| 1.10 | 472.72 | 19.56 | 12.87 | -1.88 | 0.0 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.639 | 0.383 |
| 0.55 | 519.96 | 19.72 | 12.85 | -1.88 | 0.0 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.625 | 0.381 |
| Risulta | 6753.60 | | | | | | | | | |

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|------|-----------|---------|----------------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|---------|-------------|
| | Hz | sec | g | kN | | kN | | kN | | | |
| 1 | 8.171 | 0.122 | 0.225 | 0.08 | 1.16e-03 | 3302.97 | 48.9 | 0.01 | 1.95e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 8.755 | 0.114 | 0.219 | 107.41 | 1.6 | 3.24 | 4.80e-02 | 4.21e-04 | 6.23e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 8.804 | 0.114 | 0.219 | 64.81 | 1.0 | 3.26 | 4.83e-02 | 1.35e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 8.833 | 0.113 | 0.219 | 50.33 | 0.7 | 1.41 | 2.08e-02 | 1.69e-03 | 2.50e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 9.068 | 0.110 | 0.217 | 46.34 | 0.7 | 0.05 | 7.14e-04 | 9.88e-05 | 1.46e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 9.585 | 0.104 | 0.213 | 0.93 | 1.38e-02 | 38.64 | 0.6 | 3.99e-04 | 5.91e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 9.875 | 0.101 | 0.211 | 2448.04 | 36.2 | 29.72 | 0.4 | 3.10e-03 | 4.59e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 10.357 | 0.097 | 0.208 | 0.24 | 3.53e-03 | 0.71 | 1.06e-02 | 1.58e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 10.715 | 0.093 | 0.205 | 0.66 | 9.70e-03 | 5.92 | 8.76e-02 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 11.100 | 0.090 | 0.203 | 347.14 | 5.1 | 13.22 | 0.2 | 6.22e-03 | 9.21e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 11.338 | 0.088 | 0.202 | 95.78 | 1.4 | 4.35 | 6.45e-02 | 0.02 | 2.75e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 11.452 | 0.087 | 0.201 | 4.62 | 6.84e-02 | 29.19 | 0.4 | 7.57e-03 | 1.12e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 11.577 | 0.086 | 0.201 | 0.55 | 8.18e-03 | 235.76 | 3.5 | 0.02 | 3.32e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 11.854 | 0.084 | 0.199 | 23.34 | 0.3 | 590.72 | 8.7 | 0.15 | 2.21e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 11.910 | 0.084 | 0.199 | 4.94 | 7.32e-02 | 20.73 | 0.3 | 2.94e-03 | 4.36e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 12.302 | 0.081 | 0.197 | 99.61 | 1.5 | 7.91 | 0.1 | 1.01e-04 | 1.49e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 12.345 | 0.081 | 0.197 | 1324.65 | 19.6 | 0.52 | 7.76e-03 | 3.14e-03 | 4.65e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 12.460 | 0.080 | 0.197 | 16.75 | 0.2 | 7.75 | 0.1 | 4.60e-04 | 6.80e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 12.600 | 0.079 | 0.196 | 5.95e-03 | 8.81e-05 | 63.43 | 0.9 | 0.04 | 5.99e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 12.701 | 0.079 | 0.196 | 15.52 | 0.2 | 2.31 | 3.43e-02 | 2.19e-04 | 3.24e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 12.785 | 0.078 | 0.195 | 2.34 | 3.47e-02 | 28.14 | 0.4 | 3.88e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 12.908 | 0.077 | 0.195 | 240.56 | 3.6 | 8.13 | 0.1 | 1.89e-04 | 2.80e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 13.171 | 0.076 | 0.194 | 76.33 | 1.1 | 38.79 | 0.6 | 1.43e-03 | 2.11e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 13.202 | 0.076 | 0.194 | 1.10 | 1.62e-02 | 10.14 | 0.2 | 5.64e-03 | 8.35e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 13.244 | 0.076 | 0.194 | 0.01 | 2.19e-04 | 24.98 | 0.4 | 0.01 | 1.96e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 13.295 | 0.075 | 0.193 | 46.30 | 0.7 | 9.69 | 0.1 | 4.54e-03 | 6.73e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 13.703 | 0.073 | 0.192 | 7.46 | 0.1 | 76.31 | 1.1 | 0.06 | 8.88e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 13.798 | 0.072 | 0.192 | 11.93 | 0.2 | 6.39 | 9.45e-02 | 3.84e-04 | 5.69e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 13.867 | 0.072 | 0.191 | 1.07 | 1.58e-02 | 0.90 | 1.33e-02 | 4.91e-03 | 7.26e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 13.892 | 0.072 | 0.191 | 0.60 | 8.90e-03 | 0.43 | 6.39e-03 | 6.89e-03 | 1.02e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 13.946 | 0.072 | 0.191 | 1.50 | 2.21e-02 | 7.53 | 0.1 | 4.81e-04 | 7.12e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 32 | 13.990 | 0.071 | 0.191 | 8.37 | 0.1 | 1.32 | 1.96e-02 | 1.74e-04 | 2.57e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 33 | 14.117 | 0.071 | 0.190 | 85.17 | 1.3 | 342.81 | 5.1 | 0.18 | 2.74e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 34 | 14.230 | 0.070 | 0.190 | 1.63 | 2.42e-02 | 9.86 | 0.1 | 1.75e-03 | 2.59e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 35 | 14.289 | 0.070 | 0.190 | 10.68 | 0.2 | 0.08 | 1.13e-03 | 0.03 | 4.89e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 36 | 14.598 | 0.069 | 0.189 | 0.60 | 8.93e-03 | 1.65 | 2.45e-02 | 1.19e-03 | 1.76e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 37 | 14.714 | 0.068 | 0.189 | 124.99 | 1.9 | 0.31 | 4.55e-03 | 0.03 | 4.58e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 38 | 14.796 | 0.068 | 0.188 | 18.64 | 0.3 | 22.57 | 0.3 | 0.06 | 8.78e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 39 | 14.857 | 0.067 | 0.188 | 2.18 | 3.23e-02 | 17.21 | 0.3 | 6.73e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 40 | 14.982 | 0.067 | 0.188 | 0.60 | 8.91e-03 | 24.84 | 0.4 | 0.05 | 8.09e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 41 | 15.063 | 0.066 | 0.188 | 14.04 | 0.2 | 8.80 | 0.1 | 0.03 | 3.89e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 42 | 15.155 | 0.066 | 0.187 | 0.06 | 8.53e-04 | 11.76 | 0.2 | 4.83e-04 | 7.15e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 43 | 15.209 | 0.066 | 0.187 | 8.50 | 0.1 | 20.56 | 0.3 | 2.98e-04 | 4.41e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 44 | 15.323 | 0.065 | 0.187 | 19.89 | 0.3 | 98.00 | 1.5 | 0.10 | 1.53e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 45 | 15.439 | 0.065 | 0.186 | 11.10 | 0.2 | 50.70 | 0.8 | 0.07 | 1.03e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 46 | 15.471 | 0.065 | 0.186 | 0.15 | 2.20e-03 | 0.45 | 6.61e-03 | 3.93e-04 | 5.82e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 47 | 15.551 | 0.064 | 0.186 | 4.93 | 7.30e-02 | 0.87 | 1.28e-02 | 4.28e-03 | 6.34e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 48 | 15.785 | 0.063 | 0.186 | 0.17 | 2.54e-03 | 0.38 | 5.58e-03 | 2.62e-04 | 3.87e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 49 | 16.185 | 0.062 | 0.184 | 111.06 | 1.6 | 200.12 | 3.0 | 1.31 | 1.94e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 50 | 16.741 | 0.060 | 0.183 | 20.25 | 0.3 | 210.89 | 3.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 51 | 16.861 | 0.059 | 0.183 | 1.29 | 1.91e-02 | 0.70 | 1.04e-02 | 0.01 | 2.05e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 52 | 16.925 | 0.059 | 0.183 | 5.37 | 7.95e-02 | 15.85 | 0.2 | 1.79e-04 | 2.66e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 53 | 17.078 | 0.059 | 0.182 | 0.57 | 8.39e-03 | 0.32 | 4.78e-03 | 1.15e-03 | 1.70e-05 | 0.0 | 0.0 |

Comune di Castelveverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|-------------------|-----------|---------|-------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------|-------------|
| 54 | 17.180 | 0.058 | 0.182 | 2.95 | 4.37e-02 | 8.22 | 0.1 | 4.74e-03 | 7.01e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 55 | 17.260 | 0.058 | 0.182 | 0.07 | 9.77e-04 | 0.58 | 8.62e-03 | 1.59e-04 | 2.36e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 56 | 17.335 | 0.058 | 0.182 | 0.67 | 9.87e-03 | 1.33 | 1.97e-02 | 0.02 | 2.87e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 57 | 17.550 | 0.057 | 0.181 | 0.03 | 4.99e-04 | 2.22e-03 | 3.28e-05 | 0.06 | 8.31e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 58 | 17.867 | 0.056 | 0.181 | 1.61e-03 | 2.39e-05 | 9.11e-04 | 1.35e-05 | 3.04e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 59 | 17.922 | 0.056 | 0.181 | 1.59 | 2.36e-02 | 5.48 | 8.11e-02 | 8.52e-03 | 1.26e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 60 | 18.195 | 0.055 | 0.180 | 0.02 | 2.71e-04 | 0.57 | 8.47e-03 | 2.11e-03 | 3.12e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 61 | 18.588 | 0.054 | 0.179 | 0.49 | 7.19e-03 | 0.05 | 7.85e-04 | 3.10e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 62 | 19.289 | 0.052 | 0.178 | 44.92 | 0.7 | 7.07 | 0.1 | 5.17e-03 | 7.65e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 63 | 19.451 | 0.051 | 0.178 | 242.14 | 3.6 | 41.27 | 0.6 | 0.20 | 2.95e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 64 | 19.547 | 0.051 | 0.177 | 3.87 | 5.73e-02 | 21.68 | 0.3 | 72.26 | 1.1 | 0.0 | 0.0 |
| 65 | 19.755 | 0.051 | 0.177 | 4.12 | 6.10e-02 | 0.70 | 1.03e-02 | 0.93 | 1.38e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 66 | 20.254 | 0.049 | 0.176 | 0.13 | 1.90e-03 | 52.58 | 0.8 | 0.48 | 7.08e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 67 | 20.341 | 0.049 | 0.176 | 8.48 | 0.1 | 40.94 | 0.6 | 0.62 | 9.12e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 68 | 20.541 | 0.049 | 0.176 | 0.02 | 2.49e-04 | 0.81 | 1.20e-02 | 0.33 | 4.88e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 69 | 20.608 | 0.049 | 0.176 | 2.02 | 2.99e-02 | 3.08 | 4.56e-02 | 3.46e-03 | 5.12e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 70 | 20.835 | 0.048 | 0.175 | 2.76 | 4.09e-02 | 7.01 | 0.1 | 1.99 | 2.94e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 71 | 21.062 | 0.047 | 0.175 | 0.88 | 1.30e-02 | 1.85 | 2.73e-02 | 0.07 | 9.98e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 72 | 21.185 | 0.047 | 0.175 | 7.19 | 0.1 | 9.40e-03 | 1.39e-04 | 0.02 | 3.61e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 73 | 21.463 | 0.047 | 0.174 | 0.05 | 6.73e-04 | 0.03 | 4.11e-04 | 7.80e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 74 | 21.518 | 0.046 | 0.174 | 2.54 | 3.76e-02 | 5.35 | 7.92e-02 | 4.71e-03 | 6.98e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 75 | 21.607 | 0.046 | 0.174 | 0.02 | 2.55e-04 | 2.16e-03 | 3.20e-05 | 0.02 | 3.23e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 76 | 21.625 | 0.046 | 0.174 | 0.39 | 5.78e-03 | 0.06 | 9.37e-04 | 3.06e-03 | 4.53e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 77 | 21.893 | 0.046 | 0.174 | 2.16 | 3.20e-02 | 10.79 | 0.2 | 0.08 | 1.17e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 78 | 22.048 | 0.045 | 0.174 | 9.72 | 0.1 | 47.73 | 0.7 | 0.02 | 2.87e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 79 | 22.163 | 0.045 | 0.173 | 4.03e-03 | 5.96e-05 | 0.78 | 1.16e-02 | 6.98e-04 | 1.03e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 80 | 22.220 | 0.045 | 0.173 | 1.49 | 2.21e-02 | 11.24 | 0.2 | 0.04 | 6.34e-04 | 0.0 | 0.0 |
| Risulta | | | | 5829.89 | | 5882.47 | | 79.43 | | | |
| In percentuale | | | | 86.32 | | 87.10 | | 1.18 | | | |

CDC 9 (SLD)

| CDC | Tipo | Sigla Id | Note |
|-----|------|---|---|
| 5 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +) | |
| | | | verifica esistenti: fattore FC 1.200 |
| | | | categoria suolo: C |
| | | | fattore di sito S = 1.500 |
| | | | ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.172 g |
| | | | angolo di ingresso:0.0 |
| | | | eccentricità aggiuntiva: positiva |
| | | | periodo proprio T1: 0.100 sec. |
| | | | numero di modi considerati: 80 |
| | | | combinaz. modale: CQC |

| Quota | M Sismica x g | Pos. GX | Pos. GY | E agg. X-X | E agg. Y-Y | Pos. KX | Pos. KY | rapp. r/Ls | rapp. ex/rx | rapp. ey/ry |
|---------|---------------|---------|---------|------------|------------|---------|---------|------------|-------------|-------------|
| m | kN | m | m | m | m | m | m | | | |
| 3.30 | 4405.68 | 19.79 | 11.52 | 0.0 | -1.67 | 27.14 | 8.03 | 0.775 | 0.652 | 0.293 |
| 2.75 | 443.21 | 19.54 | 12.74 | 0.0 | -1.67 | 25.46 | 8.31 | 0.788 | 0.516 | 0.363 |
| 2.20 | 380.60 | 19.52 | 12.84 | 0.0 | -1.67 | 25.46 | 8.28 | 0.786 | 0.520 | 0.374 |
| 1.65 | 380.70 | 19.38 | 12.78 | 0.0 | -1.67 | 25.38 | 8.32 | 0.783 | 0.527 | 0.363 |
| 1.10 | 428.45 | 19.48 | 12.83 | 0.0 | -1.67 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.646 | 0.379 |
| 0.55 | 471.56 | 19.64 | 12.81 | 0.0 | -1.67 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.632 | 0.378 |
| Risulta | 6510.20 | | | | | | | | | |

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|------|-----------|---------|-------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------|-------------|
| | Hz | sec | g | kN | | kN | | kN | | | |
| 1 | 7.719 | 0.130 | 0.166 | 109.01 | 1.7 | 0.95 | 1.46e-02 | 1.79e-04 | 2.75e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 7.763 | 0.129 | 0.165 | 50.52 | 0.8 | 1.02 | 1.56e-02 | 1.03e-04 | 1.57e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 8.289 | 0.121 | 0.159 | 54.63 | 0.8 | 1.23 | 1.89e-02 | 4.29e-04 | 6.59e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 8.403 | 0.119 | 0.158 | 0.01 | 1.74e-04 | 113.27 | 1.7 | 7.34e-04 | 1.13e-05 | 0.0 | 0.0 |

Comune di Castelverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|------|-----------|---------|-------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------|-------------|
| 5 | 8.572 | 0.117 | 0.156 | 69.12 | 1.1 | 99.05 | 1.5 | 5.04e-03 | 7.74e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 8.698 | 0.115 | 0.155 | 5.38 | 8.26e-02 | 3184.40 | 48.9 | 0.01 | 2.16e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 9.961 | 0.100 | 0.144 | 3406.62 | 52.3 | 0.75 | 1.16e-02 | 1.28e-04 | 1.97e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 10.336 | 0.097 | 0.141 | 20.67 | 0.3 | 1014.07 | 15.6 | 0.27 | 4.10e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 10.806 | 0.093 | 0.138 | 0.44 | 6.73e-03 | 10.97 | 0.2 | 1.43e-03 | 2.20e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 11.021 | 0.091 | 0.136 | 793.48 | 12.2 | 1.38 | 2.13e-02 | 6.64e-05 | 1.02e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 11.092 | 0.090 | 0.136 | 0.17 | 2.69e-03 | 0.91 | 1.39e-02 | 2.37e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 11.195 | 0.089 | 0.135 | 2.86 | 4.39e-02 | 55.12 | 0.8 | 0.04 | 6.37e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 11.236 | 0.089 | 0.135 | 3.56 | 5.47e-02 | 24.06 | 0.4 | 9.30e-03 | 1.43e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 11.512 | 0.087 | 0.134 | 249.62 | 3.8 | 1.92 | 2.96e-02 | 7.19e-03 | 1.10e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 11.806 | 0.085 | 0.132 | 197.11 | 3.0 | 8.31 | 0.1 | 0.01 | 1.77e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 11.848 | 0.084 | 0.132 | 201.61 | 3.1 | 191.46 | 2.9 | 1.29e-03 | 1.99e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 11.976 | 0.084 | 0.131 | 29.17 | 0.4 | 0.70 | 1.08e-02 | 7.16e-04 | 1.10e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 12.025 | 0.083 | 0.131 | 41.41 | 0.6 | 8.79 | 0.1 | 0.05 | 7.55e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 12.058 | 0.083 | 0.131 | 1.23 | 1.89e-02 | 6.41 | 9.85e-02 | 1.87e-03 | 2.87e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 12.337 | 0.081 | 0.129 | 71.80 | 1.1 | 179.77 | 2.8 | 0.19 | 2.97e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 12.530 | 0.080 | 0.128 | 0.12 | 1.89e-03 | 2.64 | 4.05e-02 | 4.54e-03 | 6.97e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 12.593 | 0.079 | 0.128 | 1.69 | 2.59e-02 | 44.00 | 0.7 | 0.06 | 9.30e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 12.777 | 0.078 | 0.127 | 3.44 | 5.28e-02 | 30.25 | 0.5 | 0.08 | 1.24e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 12.800 | 0.078 | 0.127 | 11.17 | 0.2 | 59.57 | 0.9 | 0.11 | 1.64e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 12.930 | 0.077 | 0.126 | 4.41 | 6.77e-02 | 65.11 | 1.0 | 0.06 | 9.09e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 13.018 | 0.077 | 0.126 | 9.80 | 0.2 | 0.62 | 9.48e-03 | 0.01 | 1.90e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 13.034 | 0.077 | 0.126 | 4.36 | 6.69e-02 | 2.32 | 3.56e-02 | 0.01 | 1.77e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 13.125 | 0.076 | 0.125 | 0.04 | 5.80e-04 | 13.31 | 0.2 | 0.03 | 3.96e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 13.208 | 0.076 | 0.125 | 1.88 | 2.89e-02 | 2.01 | 3.08e-02 | 3.53e-04 | 5.43e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 13.250 | 0.075 | 0.125 | 3.26 | 5.01e-02 | 0.64 | 9.80e-03 | 9.82e-03 | 1.51e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 13.482 | 0.074 | 0.124 | 14.39 | 0.2 | 24.52 | 0.4 | 4.67e-04 | 7.18e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 32 | 13.552 | 0.074 | 0.124 | 0.11 | 1.76e-03 | 37.43 | 0.6 | 5.99e-04 | 9.20e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 33 | 13.680 | 0.073 | 0.123 | 0.50 | 7.75e-03 | 2.52 | 3.87e-02 | 5.44e-04 | 8.36e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 34 | 13.711 | 0.073 | 0.123 | 6.16 | 9.46e-02 | 0.15 | 2.35e-03 | 9.29e-03 | 1.43e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 35 | 13.766 | 0.073 | 0.123 | 2.79 | 4.28e-02 | 50.78 | 0.8 | 0.03 | 5.28e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 36 | 13.836 | 0.072 | 0.122 | 0.01 | 2.14e-04 | 0.78 | 1.20e-02 | 1.05e-03 | 1.61e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 37 | 14.085 | 0.071 | 0.122 | 0.07 | 1.13e-03 | 114.29 | 1.8 | 0.19 | 2.86e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 38 | 14.338 | 0.070 | 0.121 | 9.14 | 0.1 | 4.22 | 6.48e-02 | 0.03 | 3.94e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 39 | 14.664 | 0.068 | 0.119 | 25.08 | 0.4 | 6.86 | 0.1 | 0.20 | 3.12e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 40 | 14.815 | 0.067 | 0.119 | 24.61 | 0.4 | 6.33 | 9.73e-02 | 0.16 | 2.51e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 41 | 14.847 | 0.067 | 0.119 | 1.35 | 2.08e-02 | 1.01 | 1.56e-02 | 7.03e-03 | 1.08e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 42 | 14.988 | 0.067 | 0.118 | 0.28 | 4.35e-03 | 0.46 | 7.12e-03 | 5.28e-03 | 8.11e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 43 | 15.031 | 0.067 | 0.118 | 1.87 | 2.88e-02 | 2.57 | 3.95e-02 | 0.02 | 2.49e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 44 | 15.261 | 0.066 | 0.117 | 5.06 | 7.77e-02 | 0.76 | 1.17e-02 | 0.04 | 5.98e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 45 | 15.369 | 0.065 | 0.117 | 3.59e-03 | 5.51e-05 | 0.71 | 1.09e-02 | 4.12e-04 | 6.32e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 46 | 15.438 | 0.065 | 0.117 | 0.46 | 7.05e-03 | 0.10 | 1.54e-03 | 1.03e-03 | 1.59e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 47 | 15.463 | 0.065 | 0.117 | 0.02 | 3.39e-04 | 0.15 | 2.25e-03 | 0.02 | 2.33e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 48 | 15.653 | 0.064 | 0.116 | 1.14e-03 | 1.75e-05 | 5.24 | 8.05e-02 | 7.37e-05 | 1.13e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 49 | 15.765 | 0.063 | 0.116 | 3.60 | 5.53e-02 | 2.22 | 3.40e-02 | 0.02 | 2.54e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 50 | 16.017 | 0.062 | 0.115 | 1.57e-03 | 2.42e-05 | 15.04 | 0.2 | 4.56e-04 | 7.01e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 51 | 16.098 | 0.062 | 0.115 | 0.62 | 9.47e-03 | 5.84 | 8.97e-02 | 3.14e-03 | 4.82e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 52 | 16.465 | 0.061 | 0.114 | 5.03 | 7.73e-02 | 92.43 | 1.4 | 0.04 | 5.52e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 53 | 17.055 | 0.059 | 0.112 | 7.40 | 0.1 | 18.36 | 0.3 | 0.02 | 3.53e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 54 | 17.104 | 0.058 | 0.112 | 0.79 | 1.22e-02 | 0.64 | 9.80e-03 | 1.47e-03 | 2.25e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 55 | 17.274 | 0.058 | 0.112 | 0.03 | 5.10e-04 | 0.53 | 8.21e-03 | 5.41e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 56 | 17.515 | 0.057 | 0.111 | 0.04 | 6.76e-04 | 2.12 | 3.25e-02 | 8.93e-03 | 1.37e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 57 | 17.675 | 0.057 | 0.111 | 5.10 | 7.83e-02 | 0.39 | 5.98e-03 | 1.11 | 1.70e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 58 | 17.728 | 0.056 | 0.110 | 24.49 | 0.4 | 0.11 | 1.65e-03 | 45.17 | 0.7 | 0.0 | 0.0 |
| 59 | 17.787 | 0.056 | 0.110 | 0.57 | 8.68e-03 | 0.84 | 1.30e-02 | 0.34 | 5.22e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 60 | 17.863 | 0.056 | 0.110 | 81.60 | 1.3 | 24.94 | 0.4 | 25.68 | 0.4 | 0.0 | 0.0 |
| 61 | 18.414 | 0.054 | 0.109 | 4.15 | 6.38e-02 | 2.43 | 3.73e-02 | 0.80 | 1.23e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 62 | 18.619 | 0.054 | 0.108 | 1.53 | 2.34e-02 | 0.81 | 1.25e-02 | 2.82e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 63 | 18.637 | 0.054 | 0.108 | 1.87 | 2.87e-02 | 0.46 | 7.05e-03 | 4.58e-04 | 7.04e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 64 | 19.006 | 0.053 | 0.108 | 32.58 | 0.5 | 31.11 | 0.5 | 1.11 | 1.70e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 65 | 19.091 | 0.052 | 0.107 | 43.09 | 0.7 | 6.18 | 9.49e-02 | 0.48 | 7.33e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 66 | 19.378 | 0.052 | 0.107 | 0.13 | 1.96e-03 | 0.30 | 4.65e-03 | 5.74e-04 | 8.81e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 67 | 19.411 | 0.052 | 0.107 | 11.75 | 0.2 | 64.53 | 1.0 | 0.05 | 7.90e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 68 | 19.624 | 0.051 | 0.106 | 0.80 | 1.23e-02 | 2.91 | 4.47e-02 | 0.08 | 1.26e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 69 | 19.898 | 0.050 | 0.106 | 2.18 | 3.35e-02 | 9.68 | 0.1 | 3.72e-04 | 5.71e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 70 | 20.076 | 0.050 | 0.105 | 0.78 | 1.20e-02 | 57.88 | 0.9 | 0.57 | 8.82e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 71 | 20.270 | 0.049 | 0.105 | 2.73 | 4.19e-02 | 10.99 | 0.2 | 7.45e-03 | 1.14e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 72 | 20.619 | 0.048 | 0.104 | 7.98e-03 | 1.23e-04 | 0.02 | 2.39e-04 | 0.06 | 9.34e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 73 | 20.651 | 0.048 | 0.104 | 0.05 | 7.63e-04 | 3.13 | 4.80e-02 | 4.94e-03 | 7.59e-05 | 0.0 | 0.0 |

Comune di Castelverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|-------------------|-----------|---------|-------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------|-------------|
| 74 | 20.861 | 0.048 | 0.104 | 0.63 | 9.63e-03 | 2.18 | 3.34e-02 | 7.35e-03 | 1.13e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 75 | 20.984 | 0.048 | 0.104 | 3.93 | 6.03e-02 | 3.90 | 5.99e-02 | 0.01 | 1.90e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 76 | 21.021 | 0.048 | 0.104 | 8.59e-03 | 1.32e-04 | 1.62 | 2.48e-02 | 0.05 | 7.61e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 77 | 21.201 | 0.047 | 0.103 | 1.00 | 1.54e-02 | 6.76 | 0.1 | 8.77e-03 | 1.35e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 78 | 21.261 | 0.047 | 0.103 | 0.41 | 6.34e-03 | 0.18 | 2.71e-03 | 2.77e-04 | 4.26e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 79 | 21.349 | 0.047 | 0.103 | 6.79e-04 | 1.04e-05 | 1.08 | 1.66e-02 | 7.33e-03 | 1.13e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 80 | 21.399 | 0.047 | 0.103 | 0.11 | 1.74e-03 | 0.26 | 3.93e-03 | 0.04 | 6.29e-04 | 0.0 | 0.0 |
| Risulta | | | | 5677.54 | | 5753.74 | | 77.37 | | | |
| In percentuale | | | | 87.21 | | 88.38 | | 1.19 | | | |

CDC 10 (SLD)

| CDC | Tipo | Sigla Id | Note |
|-----|------|---|---|
| 6 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -) | |
| | | | verifica esistenti: fattore FC 1.200 |
| | | | categoria suolo: C |
| | | | fattore di sito S = 1.500 |
| | | | ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.172 g |
| | | | angolo di ingresso:0.0 |
| | | | eccentricità aggiuntiva: negativa |
| | | | periodo proprio T1: 0.113 sec. |
| | | | numero di modi considerati: 80 |
| | | | combinaz. modale: CQC |

| Quota | M Sismica x g | Pos. GX | Pos. GY | E agg. X-X | E agg. Y-Y | Pos. KX | Pos. KY | rapp. r/Ls | rapp. ex/rx | rapp. ey/ry |
|---------|---------------|---------|---------|------------|------------|---------|---------|------------|-------------|-------------|
| m | kN | m | m | m | m | m | m | | | |
| 3.30 | 4405.68 | 19.79 | 11.52 | 0.0 | 1.67 | 27.14 | 8.03 | 0.775 | 0.652 | 0.293 |
| 2.75 | 443.21 | 19.54 | 12.74 | 0.0 | 1.67 | 25.46 | 8.31 | 0.788 | 0.516 | 0.363 |
| 2.20 | 380.60 | 19.52 | 12.84 | 0.0 | 1.67 | 25.46 | 8.28 | 0.786 | 0.520 | 0.374 |
| 1.65 | 380.70 | 19.38 | 12.78 | 0.0 | 1.67 | 25.38 | 8.32 | 0.783 | 0.527 | 0.363 |
| 1.10 | 428.45 | 19.48 | 12.83 | 0.0 | 1.67 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.646 | 0.379 |
| 0.55 | 471.56 | 19.64 | 12.81 | 0.0 | 1.67 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.632 | 0.378 |
| Risulta | 6510.20 | | | | | | | | | |

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|------|-----------|---------|-------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------|-------------|
| | Hz | sec | g | kN | | kN | | kN | | | |
| 1 | 8.395 | 0.119 | 0.158 | 8.23 | 0.1 | 89.52 | 1.4 | 3.71e-04 | 5.69e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 8.435 | 0.119 | 0.158 | 128.68 | 2.0 | 3.11 | 4.77e-02 | 1.82e-03 | 2.80e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 8.561 | 0.117 | 0.156 | 1277.63 | 19.6 | 1397.39 | 21.5 | 0.03 | 5.33e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 8.842 | 0.113 | 0.153 | 1400.74 | 21.5 | 2012.13 | 30.9 | 3.17e-04 | 4.87e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 9.273 | 0.108 | 0.149 | 20.46 | 0.3 | 3.04 | 4.67e-02 | 5.81e-04 | 8.93e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 9.377 | 0.107 | 0.148 | 32.05 | 0.5 | 14.74 | 0.2 | 3.84e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 9.431 | 0.106 | 0.148 | 19.99 | 0.3 | 9.05 | 0.1 | 2.83e-04 | 4.34e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 9.887 | 0.101 | 0.144 | 175.74 | 2.7 | 55.88 | 0.9 | 0.02 | 2.62e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 10.334 | 0.097 | 0.141 | 277.26 | 4.3 | 227.85 | 3.5 | 0.08 | 1.30e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 10.448 | 0.096 | 0.140 | 16.65 | 0.3 | 577.94 | 8.9 | 0.16 | 2.43e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 10.812 | 0.092 | 0.138 | 39.72 | 0.6 | 4.02 | 6.18e-02 | 9.09e-04 | 1.40e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 10.848 | 0.092 | 0.138 | 98.14 | 1.5 | 3.41 | 5.24e-02 | 4.04e-04 | 6.21e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 10.861 | 0.092 | 0.137 | 378.68 | 5.8 | 7.10 | 0.1 | 7.26e-04 | 1.11e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 11.093 | 0.090 | 0.136 | 0.70 | 1.07e-02 | 0.85 | 1.31e-02 | 6.26e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 11.224 | 0.089 | 0.135 | 10.06 | 0.2 | 85.64 | 1.3 | 0.05 | 7.04e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 11.438 | 0.087 | 0.134 | 130.06 | 2.0 | 0.76 | 1.17e-02 | 2.04e-04 | 3.13e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 11.672 | 0.086 | 0.133 | 165.26 | 2.5 | 0.83 | 1.27e-02 | 3.71e-04 | 5.70e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 11.763 | 0.085 | 0.132 | 76.27 | 1.2 | 85.61 | 1.3 | 5.23e-03 | 8.03e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 11.782 | 0.085 | 0.132 | 124.54 | 1.9 | 3.99 | 6.13e-02 | 0.01 | 1.73e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 12.055 | 0.083 | 0.131 | 7.80 | 0.1 | 44.16 | 0.7 | 0.06 | 9.51e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 12.279 | 0.081 | 0.129 | 290.43 | 4.5 | 311.36 | 4.8 | 0.23 | 3.60e-03 | 0.0 | 0.0 |

Comune di Castelverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|------------------------------|-----------|---------|-------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------|-------------|
| 22 | 12.657 | 0.079 | 0.128 | 92.20 | 1.4 | 18.49 | 0.3 | 0.04 | 6.66e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 12.797 | 0.078 | 0.127 | 12.89 | 0.2 | 60.44 | 0.9 | 0.14 | 2.10e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 12.912 | 0.077 | 0.126 | 0.05 | 7.87e-04 | 107.81 | 1.7 | 0.12 | 1.86e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 13.037 | 0.077 | 0.126 | 80.17 | 1.2 | 23.32 | 0.4 | 0.04 | 6.09e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 13.054 | 0.077 | 0.126 | 3.91 | 6.00e-02 | 0.10 | 1.50e-03 | 3.54e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 13.073 | 0.076 | 0.126 | 40.06 | 0.6 | 0.32 | 4.91e-03 | 4.72e-03 | 7.24e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 13.191 | 0.076 | 0.125 | 1.13 | 1.74e-02 | 0.06 | 8.97e-04 | 5.71e-03 | 8.77e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 13.230 | 0.076 | 0.125 | 0.29 | 4.43e-03 | 1.65 | 2.54e-02 | 1.61e-03 | 2.47e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 13.273 | 0.075 | 0.125 | 43.65 | 0.7 | 11.86 | 0.2 | 3.43e-04 | 5.26e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 13.325 | 0.075 | 0.125 | 15.01 | 0.2 | 20.09 | 0.3 | 4.73e-03 | 7.26e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 32 | 13.480 | 0.074 | 0.124 | 0.12 | 1.90e-03 | 1.30 | 1.99e-02 | 0.01 | 1.74e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 33 | 13.646 | 0.073 | 0.123 | 10.83 | 0.2 | 22.97 | 0.4 | 0.09 | 1.36e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 34 | 13.786 | 0.073 | 0.123 | 4.62 | 7.10e-02 | 94.44 | 1.5 | 0.03 | 4.59e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 35 | 13.830 | 0.072 | 0.123 | 1.12 | 1.72e-02 | 2.34 | 3.60e-02 | 0.03 | 4.21e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 36 | 14.145 | 0.071 | 0.121 | 10.33 | 0.2 | 22.09 | 0.3 | 3.69e-03 | 5.66e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 37 | 14.159 | 0.071 | 0.121 | 1.15 | 1.77e-02 | 6.75 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 38 | 14.235 | 0.070 | 0.121 | 9.46 | 0.1 | 9.61 | 0.1 | 0.02 | 2.36e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 39 | 14.290 | 0.070 | 0.121 | 0.10 | 1.49e-03 | 0.12 | 1.81e-03 | 7.12e-04 | 1.09e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 40 | 14.518 | 0.069 | 0.120 | 0.37 | 5.69e-03 | 1.96e-03 | 3.01e-05 | 1.05e-03 | 1.61e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 41 | 14.572 | 0.069 | 0.120 | 9.60 | 0.1 | 0.08 | 1.25e-03 | 3.90e-03 | 5.98e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 42 | 14.703 | 0.068 | 0.119 | 1.16 | 1.77e-02 | 0.20 | 3.04e-03 | 2.19e-03 | 3.36e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 43 | 14.857 | 0.067 | 0.119 | 10.90 | 0.2 | 23.61 | 0.4 | 0.03 | 4.13e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 44 | 15.024 | 0.067 | 0.118 | 0.27 | 4.14e-03 | 0.07 | 1.12e-03 | 3.88e-04 | 5.95e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 45 | 15.239 | 0.066 | 0.117 | 7.67 | 0.1 | 2.86 | 4.39e-02 | 3.42e-04 | 5.26e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 46 | 15.307 | 0.065 | 0.117 | 2.41 | 3.70e-02 | 0.18 | 2.76e-03 | 5.48e-03 | 8.42e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 47 | 15.415 | 0.065 | 0.117 | 2.32e-03 | 3.57e-05 | 0.29 | 4.46e-03 | 1.54e-03 | 2.37e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 48 | 15.521 | 0.064 | 0.117 | 13.10 | 0.2 | 0.23 | 3.52e-03 | 1.97e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 49 | 15.575 | 0.064 | 0.116 | 339.52 | 5.2 | 0.40 | 6.11e-03 | 0.34 | 5.21e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 50 | 15.734 | 0.064 | 0.116 | 10.26 | 0.2 | 0.24 | 3.71e-03 | 4.24e-03 | 6.52e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 51 | 15.821 | 0.063 | 0.116 | 17.11 | 0.3 | 3.38e-03 | 5.19e-05 | 8.46e-03 | 1.30e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 52 | 15.861 | 0.063 | 0.116 | 8.68 | 0.1 | 2.36 | 3.62e-02 | 0.02 | 2.74e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 53 | 15.957 | 0.063 | 0.115 | 38.82 | 0.6 | 9.46 | 0.1 | 0.03 | 4.28e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 54 | 16.120 | 0.062 | 0.115 | 88.25 | 1.4 | 0.61 | 9.34e-03 | 0.05 | 7.49e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 55 | 16.283 | 0.061 | 0.114 | 5.70 | 8.75e-02 | 102.24 | 1.6 | 1.35e-03 | 2.08e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 56 | 16.724 | 0.060 | 0.113 | 0.35 | 5.39e-03 | 29.64 | 0.5 | 0.02 | 2.78e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 57 | 16.863 | 0.059 | 0.113 | 10.57 | 0.2 | 4.86 | 7.47e-02 | 0.08 | 1.25e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 58 | 17.097 | 0.058 | 0.112 | 2.19 | 3.36e-02 | 0.09 | 1.35e-03 | 0.04 | 6.02e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 59 | 17.148 | 0.058 | 0.112 | 7.78e-03 | 1.19e-04 | 0.12 | 1.84e-03 | 7.22e-03 | 1.11e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 60 | 17.210 | 0.058 | 0.112 | 5.53e-04 | 8.49e-06 | 1.87 | 2.87e-02 | 1.20e-03 | 1.84e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 61 | 17.276 | 0.058 | 0.112 | 0.04 | 6.24e-04 | 0.57 | 8.75e-03 | 2.85e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 62 | 17.753 | 0.056 | 0.110 | 1.22 | 1.87e-02 | 4.51 | 6.93e-02 | 69.85 | 1.1 | 0.0 | 0.0 |
| 63 | 18.043 | 0.055 | 0.110 | 38.85 | 0.6 | 21.04 | 0.3 | 1.16 | 1.78e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 64 | 18.138 | 0.055 | 0.110 | 81.22 | 1.2 | 38.35 | 0.6 | 0.29 | 4.52e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 65 | 18.665 | 0.054 | 0.108 | 8.52 | 0.1 | 1.16 | 1.77e-02 | 0.61 | 9.32e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 66 | 18.843 | 0.053 | 0.108 | 0.71 | 1.09e-02 | 18.44 | 0.3 | 0.69 | 1.06e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 67 | 18.993 | 0.053 | 0.108 | 0.16 | 2.46e-03 | 6.36 | 9.77e-02 | 4.37e-03 | 6.72e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 68 | 19.149 | 0.052 | 0.107 | 2.01 | 3.09e-02 | 4.43 | 6.80e-02 | 0.08 | 1.23e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 69 | 19.464 | 0.051 | 0.107 | 10.14 | 0.2 | 32.87 | 0.5 | 0.04 | 6.24e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 70 | 19.764 | 0.051 | 0.106 | 0.49 | 7.56e-03 | 1.17 | 1.80e-02 | 0.04 | 5.51e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 71 | 19.863 | 0.050 | 0.106 | 5.52 | 8.48e-02 | 19.74 | 0.3 | 0.07 | 1.00e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 72 | 19.936 | 0.050 | 0.106 | 3.90 | 5.99e-02 | 18.08 | 0.3 | 3.02e-03 | 4.63e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 73 | 20.606 | 0.049 | 0.105 | 0.63 | 9.73e-03 | 36.35 | 0.6 | 1.47 | 2.26e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 74 | 20.809 | 0.048 | 0.104 | 2.56 | 3.93e-02 | 0.25 | 3.79e-03 | 0.86 | 1.33e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 75 | 20.921 | 0.048 | 0.104 | 2.52e-04 | 3.87e-06 | 1.58 | 2.43e-02 | 0.09 | 1.46e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 76 | 20.991 | 0.048 | 0.104 | 0.26 | 4.04e-03 | 0.36 | 5.55e-03 | 0.23 | 3.46e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 77 | 21.066 | 0.047 | 0.104 | 9.90e-03 | 1.52e-04 | 7.93 | 0.1 | 2.21e-03 | 3.39e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 78 | 21.281 | 0.047 | 0.103 | 0.22 | 3.33e-03 | 9.39 | 0.1 | 0.14 | 2.15e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 79 | 21.300 | 0.047 | 0.103 | 0.18 | 2.78e-03 | 0.01 | 1.91e-04 | 0.12 | 1.85e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 80 | 21.372 | 0.047 | 0.103 | 0.64 | 9.86e-03 | 1.38 | 2.12e-02 | 0.05 | 7.97e-04 | 0.0 | 0.0 |
| Risulta In percentuale | | | | 5730.40 88.02 | | 5745.51 88.25 | | 77.64 1.19 | | | |

CDC 11 (SLD)

| CDC | Tipo | Sigla Id | Note |
|-----|------|----------|------|
|-----|------|----------|------|

Comune di Castelverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| CDC | Tipo | Sigla Id | Note |
|-----|------|---|---|
| 7 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +) | |
| | | | verifica esistenti: fattore FC 1.200 |
| | | | categoria suolo: C |
| | | | fattore di sito S = 1.500 |
| | | | ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.172 g |
| | | | angolo di ingresso:90.00 |
| | | | eccentricità aggiuntiva: positiva |
| | | | periodo proprio T1: 0.108 sec. |
| | | | numero di modi considerati: 80 |
| | | | combinaz. modale: CQC |

| Quota | M Sismica x g | Pos. GX | Pos. GY | E agg. X-X | E agg. Y-Y | Pos. KX | Pos. KY | rapp. r/Ls | rapp. ex/rx | rapp. ey/ry |
|---------|---------------|---------|---------|------------|------------|---------|---------|------------|-------------|-------------|
| m | kN | m | m | m | m | m | m | | | |
| 3.30 | 4405.68 | 19.79 | 11.52 | 1.88 | 0.0 | 27.14 | 8.03 | 0.775 | 0.652 | 0.293 |
| 2.75 | 443.21 | 19.54 | 12.74 | 1.88 | 0.0 | 25.46 | 8.31 | 0.788 | 0.516 | 0.363 |
| 2.20 | 380.60 | 19.52 | 12.84 | 1.88 | 0.0 | 25.46 | 8.28 | 0.786 | 0.520 | 0.374 |
| 1.65 | 380.70 | 19.38 | 12.78 | 1.88 | 0.0 | 25.38 | 8.32 | 0.783 | 0.527 | 0.363 |
| 1.10 | 428.45 | 19.48 | 12.83 | 1.88 | 0.0 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.646 | 0.379 |
| 0.55 | 471.56 | 19.64 | 12.81 | 1.88 | 0.0 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.632 | 0.378 |
| Risulta | 6510.20 | | | | | | | | | |

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|------|-----------|---------|----------------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|---------|-------------|
| | Hz | sec | g | kN | | kN | | kN | | | |
| 1 | 7.756 | 0.129 | 0.165 | 1.27e-03 | 1.94e-05 | 73.42 | 1.1 | 3.61e-04 | 5.54e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 8.424 | 0.119 | 0.158 | 129.89 | 2.0 | 0.23 | 3.57e-03 | 1.37e-04 | 2.11e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 8.475 | 0.118 | 0.157 | 70.02 | 1.1 | 1.07 | 1.64e-02 | 2.60e-04 | 3.99e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 8.509 | 0.118 | 0.157 | 51.10 | 0.8 | 3.02 | 4.63e-02 | 2.32e-03 | 3.56e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 8.743 | 0.114 | 0.154 | 51.83 | 0.8 | 0.11 | 1.64e-03 | 2.17e-04 | 3.33e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 9.233 | 0.108 | 0.150 | 127.43 | 2.0 | 3830.01 | 58.8 | 2.10e-03 | 3.22e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 9.392 | 0.106 | 0.148 | 2112.12 | 32.4 | 500.94 | 7.7 | 0.08 | 1.18e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 9.810 | 0.102 | 0.145 | 574.30 | 8.8 | 12.94 | 0.2 | 0.14 | 2.14e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 10.429 | 0.096 | 0.140 | 11.02 | 0.2 | 68.81 | 1.1 | 0.04 | 6.62e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 10.656 | 0.094 | 0.139 | 449.22 | 6.9 | 0.04 | 5.40e-04 | 9.82e-04 | 1.51e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 10.904 | 0.092 | 0.137 | 127.85 | 2.0 | 24.30 | 0.4 | 0.01 | 2.27e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 11.402 | 0.088 | 0.134 | 92.14 | 1.4 | 171.65 | 2.6 | 0.09 | 1.40e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 11.507 | 0.087 | 0.134 | 22.01 | 0.3 | 42.08 | 0.6 | 0.01 | 1.74e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 11.573 | 0.086 | 0.133 | 338.38 | 5.2 | 5.89 | 9.05e-02 | 9.00e-05 | 1.38e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 11.655 | 0.086 | 0.133 | 784.96 | 12.1 | 95.37 | 1.5 | 0.02 | 3.72e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 11.780 | 0.085 | 0.132 | 93.17 | 1.4 | 286.54 | 4.4 | 0.27 | 4.21e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 12.017 | 0.083 | 0.131 | 3.78 | 5.81e-02 | 11.83 | 0.2 | 1.71e-04 | 2.63e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 12.023 | 0.083 | 0.131 | 1.29 | 1.98e-02 | 2.95 | 4.53e-02 | 8.80e-03 | 1.35e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 12.046 | 0.083 | 0.131 | 0.76 | 1.17e-02 | 14.60 | 0.2 | 0.02 | 2.35e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 12.321 | 0.081 | 0.129 | 55.09 | 0.8 | 56.82 | 0.9 | 4.33e-03 | 6.65e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 12.429 | 0.080 | 0.129 | 30.86 | 0.5 | 11.14 | 0.2 | 7.72e-04 | 1.19e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 12.658 | 0.079 | 0.128 | 0.08 | 1.21e-03 | 0.09 | 1.43e-03 | 4.17e-03 | 6.40e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 12.743 | 0.078 | 0.127 | 27.25 | 0.4 | 0.27 | 4.18e-03 | 0.07 | 1.04e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 12.761 | 0.078 | 0.127 | 8.21 | 0.1 | 1.86 | 2.86e-02 | 5.38e-04 | 8.26e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 13.076 | 0.076 | 0.126 | 9.39e-03 | 1.44e-04 | 1.81 | 2.78e-02 | 2.36e-03 | 3.63e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 13.084 | 0.076 | 0.126 | 1.18e-03 | 1.82e-05 | 6.32 | 9.70e-02 | 3.78e-03 | 5.80e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 13.254 | 0.075 | 0.125 | 1.03 | 1.58e-02 | 0.02 | 2.86e-04 | 0.01 | 1.54e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 13.260 | 0.075 | 0.125 | 0.77 | 1.19e-02 | 2.34 | 3.59e-02 | 0.02 | 2.80e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 13.348 | 0.075 | 0.124 | 1.53 | 2.36e-02 | 3.66 | 5.62e-02 | 1.73e-03 | 2.66e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 13.451 | 0.074 | 0.124 | 1.25 | 1.91e-02 | 5.34e-03 | 8.21e-05 | 3.62e-03 | 5.56e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 13.489 | 0.074 | 0.124 | 3.74e-03 | 5.74e-05 | 4.39 | 6.75e-02 | 4.48e-03 | 6.88e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 32 | 13.562 | 0.074 | 0.124 | 10.29 | 0.2 | 0.80 | 1.24e-02 | 0.02 | 2.45e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 33 | 13.670 | 0.073 | 0.123 | 3.51 | 5.39e-02 | 2.52 | 3.87e-02 | 0.02 | 2.44e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 34 | 13.793 | 0.073 | 0.123 | 61.68 | 0.9 | 20.95 | 0.3 | 0.06 | 9.30e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 35 | 14.064 | 0.071 | 0.122 | 0.04 | 5.68e-04 | 0.42 | 6.40e-03 | 1.70e-04 | 2.61e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 36 | 14.141 | 0.071 | 0.121 | 0.29 | 4.43e-03 | 0.02 | 2.68e-04 | 3.99e-03 | 6.13e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 37 | 14.214 | 0.070 | 0.121 | 0.46 | 7.01e-03 | 13.90 | 0.2 | 0.01 | 1.72e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 38 | 14.376 | 0.070 | 0.120 | 4.33 | 6.65e-02 | 0.22 | 3.34e-03 | 1.63e-04 | 2.51e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 39 | 14.462 | 0.069 | 0.120 | 67.27 | 1.0 | 16.86 | 0.3 | 0.06 | 9.97e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 40 | 14.495 | 0.069 | 0.120 | 0.03 | 4.53e-04 | 0.01 | 2.29e-04 | 6.62e-03 | 1.02e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 41 | 14.521 | 0.069 | 0.120 | 32.77 | 0.5 | 1.63 | 2.50e-02 | 0.06 | 8.69e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 42 | 14.681 | 0.068 | 0.119 | 3.36 | 5.15e-02 | 7.60 | 0.1 | 3.27e-03 | 5.02e-05 | 0.0 | 0.0 |

Comune di Castelveverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|----------------|-----------|---------|----------------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|---------|-------------|
| 43 | 14.989 | 0.067 | 0.118 | 74.12 | 1.1 | 0.55 | 8.43e-03 | 0.03 | 4.95e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 44 | 15.083 | 0.066 | 0.118 | 0.79 | 1.22e-02 | 0.32 | 4.84e-03 | 1.31e-03 | 2.01e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 45 | 15.116 | 0.066 | 0.118 | 0.13 | 1.94e-03 | 0.08 | 1.24e-03 | 7.74e-04 | 1.19e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 46 | 15.499 | 0.065 | 0.117 | 23.83 | 0.4 | 85.74 | 1.3 | 0.05 | 7.93e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 47 | 15.678 | 0.064 | 0.116 | 8.48 | 0.1 | 7.78 | 0.1 | 0.03 | 4.83e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 48 | 15.834 | 0.063 | 0.116 | 0.06 | 9.86e-04 | 10.48 | 0.2 | 5.60e-03 | 8.60e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 49 | 15.871 | 0.063 | 0.115 | 0.16 | 2.46e-03 | 60.54 | 0.9 | 3.43e-03 | 5.27e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 50 | 16.122 | 0.062 | 0.115 | 1.15 | 1.76e-02 | 0.15 | 2.29e-03 | 5.64e-03 | 8.66e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 51 | 16.267 | 0.061 | 0.114 | 8.50 | 0.1 | 1.81 | 2.77e-02 | 1.95e-03 | 3.00e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 52 | 16.300 | 0.061 | 0.114 | 0.57 | 8.76e-03 | 0.22 | 3.39e-03 | 8.52e-04 | 1.31e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 53 | 16.563 | 0.060 | 0.113 | 0.08 | 1.25e-03 | 6.73 | 0.1 | 0.06 | 8.45e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 54 | 16.740 | 0.060 | 0.113 | 4.66 | 7.15e-02 | 20.74 | 0.3 | 0.28 | 4.33e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 55 | 16.843 | 0.059 | 0.113 | 10.92 | 0.2 | 5.91 | 9.07e-02 | 0.45 | 6.94e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 56 | 16.958 | 0.059 | 0.112 | 0.55 | 8.39e-03 | 0.73 | 1.12e-02 | 8.03e-03 | 1.23e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 57 | 17.301 | 0.058 | 0.112 | 30.77 | 0.5 | 8.94 | 0.1 | 0.83 | 1.28e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 58 | 17.646 | 0.057 | 0.111 | 1.21 | 1.86e-02 | 6.84e-03 | 1.05e-04 | 1.31 | 2.02e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 59 | 17.684 | 0.057 | 0.111 | 4.18 | 6.42e-02 | 42.68 | 0.7 | 32.63 | 0.5 | 0.0 | 0.0 |
| 60 | 17.753 | 0.056 | 0.110 | 46.93 | 0.7 | 29.32 | 0.5 | 27.49 | 0.4 | 0.0 | 0.0 |
| 61 | 18.032 | 0.055 | 0.110 | 24.66 | 0.4 | 0.79 | 1.22e-02 | 6.85 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| 62 | 18.116 | 0.055 | 0.110 | 9.32 | 0.1 | 4.02 | 6.18e-02 | 0.38 | 5.81e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 63 | 18.266 | 0.055 | 0.109 | 71.43 | 1.1 | 24.03 | 0.4 | 2.66 | 4.09e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 64 | 18.364 | 0.054 | 0.109 | 0.12 | 1.79e-03 | 0.61 | 9.40e-03 | 0.02 | 2.45e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 65 | 18.607 | 0.054 | 0.108 | 3.56 | 5.47e-02 | 0.08 | 1.28e-03 | 2.62e-04 | 4.02e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 66 | 19.180 | 0.052 | 0.107 | 3.11 | 4.77e-02 | 5.96 | 9.16e-02 | 0.11 | 1.71e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 67 | 19.547 | 0.051 | 0.107 | 1.43 | 2.19e-02 | 4.72 | 7.25e-02 | 5.76e-04 | 8.85e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 68 | 19.657 | 0.051 | 0.106 | 3.33 | 5.12e-02 | 0.04 | 6.20e-04 | 0.41 | 6.31e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 69 | 19.756 | 0.051 | 0.106 | 8.06 | 0.1 | 0.04 | 5.86e-04 | 0.50 | 7.61e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 70 | 19.916 | 0.050 | 0.106 | 0.16 | 2.44e-03 | 37.48 | 0.6 | 0.30 | 4.63e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 71 | 19.955 | 0.050 | 0.106 | 0.08 | 1.17e-03 | 7.42 | 0.1 | 0.24 | 3.68e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 72 | 20.008 | 0.050 | 0.106 | 0.02 | 2.66e-04 | 11.00 | 0.2 | 4.52e-03 | 6.94e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 73 | 20.095 | 0.050 | 0.105 | 0.47 | 7.25e-03 | 1.13 | 1.74e-02 | 0.85 | 1.31e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 74 | 20.262 | 0.049 | 0.105 | 0.65 | 9.98e-03 | 0.71 | 1.09e-02 | 7.89e-04 | 1.21e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 75 | 20.587 | 0.049 | 0.105 | 0.74 | 1.14e-02 | 0.51 | 7.78e-03 | 7.11e-03 | 1.09e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 76 | 20.991 | 0.048 | 0.104 | 1.07 | 1.64e-02 | 2.47 | 3.80e-02 | 0.05 | 8.17e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 77 | 21.150 | 0.047 | 0.104 | 0.49 | 7.58e-03 | 0.96 | 1.48e-02 | 0.09 | 1.46e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 78 | 21.237 | 0.047 | 0.103 | 2.27 | 3.49e-02 | 0.22 | 3.33e-03 | 0.11 | 1.73e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 79 | 21.317 | 0.047 | 0.103 | 0.26 | 3.96e-03 | 0.35 | 5.43e-03 | 0.01 | 1.78e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 80 | 21.850 | 0.046 | 0.102 | 0.01 | 1.61e-04 | 0.65 | 1.00e-02 | 0.03 | 4.54e-04 | 0.0 | 0.0 |
| Risulta | | | | 5699.69 | | 5685.36 | | 76.90 | | | |
| In percentuale | | | | 87.55 | | 87.33 | | 1.18 | | | |

CDC 12 (SLD)

| CDC | Tipo | Sigla Id | Note |
|-----|------|---|---|
| 8 | Edk | CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -) | |
| | | | verifica esistenti: fattore FC 1.200 |
| | | | categoria suolo: C |
| | | | fattore di sito S = 1.500 |
| | | | ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.172 g |
| | | | angolo di ingresso:90.00 |
| | | | eccentricità aggiuntiva: negativa |
| | | | periodo proprio T1: 0.123 sec. |
| | | | numero di modi considerati: 80 |
| | | | combinaz. modale: CQC |

| Quota | M Sismica x g | Pos. GX | Pos. GY | E agg. X-X | E agg. Y-Y | Pos. KX | Pos. KY | rapp. r/Ls | rapp. ex/rx | rapp. ey/ry |
|-------|---------------|---------|---------|------------|------------|---------|---------|------------|-------------|-------------|
| m | kN | m | m | m | m | m | m | | | |
| 3.30 | 4405.68 | 19.79 | 11.52 | -1.88 | 0.0 | 27.14 | 8.03 | 0.775 | 0.652 | 0.293 |
| 2.75 | 443.21 | 19.54 | 12.74 | -1.88 | 0.0 | 25.46 | 8.31 | 0.788 | 0.516 | 0.363 |
| 2.20 | 380.60 | 19.52 | 12.84 | -1.88 | 0.0 | 25.46 | 8.28 | 0.786 | 0.520 | 0.374 |
| 1.65 | 380.70 | 19.38 | 12.78 | -1.88 | 0.0 | 25.38 | 8.32 | 0.783 | 0.527 | 0.363 |
| 1.10 | 428.45 | 19.48 | 12.83 | -1.88 | 0.0 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.646 | 0.379 |
| 0.55 | 471.56 | 19.64 | 12.81 | -1.88 | 0.0 | 26.79 | 8.25 | 0.778 | 0.632 | 0.378 |

Comune di Castelverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Quota | M Sismica x g | Pos. GX | Pos. GY | E agg. X-X | E agg. Y-Y | Pos. KX | Pos. KY | rapp. r/Ls | rapp. ex/rx | rapp. ey/ry |
|---------|---------------|---------|---------|------------|------------|---------|---------|------------|-------------|-------------|
| Risulta | 6510.20 | | | | | | | | | |

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|------|-----------|---------|----------------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|---------|-------------|
| | Hz | sec | g | kN | | kN | | kN | | | |
| 1 | 8.127 | 0.123 | 0.161 | 0.65 | 9.91e-03 | 3373.91 | 51.8 | 0.03 | 4.73e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 8.432 | 0.119 | 0.158 | 129.97 | 2.0 | 18.32 | 0.3 | 9.68e-04 | 1.49e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 8.479 | 0.118 | 0.157 | 73.37 | 1.1 | 12.94 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 8.503 | 0.118 | 0.157 | 52.46 | 0.8 | 2.62 | 4.03e-02 | 1.84e-03 | 2.83e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 8.738 | 0.114 | 0.154 | 53.34 | 0.8 | 0.05 | 7.55e-04 | 1.91e-04 | 2.93e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 9.235 | 0.108 | 0.150 | 6.74 | 0.1 | 40.47 | 0.6 | 1.37e-04 | 2.10e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 9.452 | 0.106 | 0.148 | 2772.55 | 42.6 | 43.12 | 0.7 | 8.84e-03 | 1.36e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 10.076 | 0.099 | 0.143 | 0.73 | 1.12e-02 | 11.03 | 0.2 | 2.44e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 10.335 | 0.097 | 0.141 | 0.34 | 5.25e-03 | 1.02 | 1.57e-02 | 2.47e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 10.649 | 0.094 | 0.139 | 372.66 | 5.7 | 18.91 | 0.3 | 0.01 | 2.07e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 10.894 | 0.092 | 0.137 | 220.85 | 3.4 | 40.93 | 0.6 | 0.06 | 8.67e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 11.052 | 0.090 | 0.136 | 0.62 | 9.55e-03 | 435.48 | 6.7 | 0.01 | 2.27e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 11.094 | 0.090 | 0.136 | 6.44 | 9.89e-02 | 129.37 | 2.0 | 0.09 | 1.44e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 11.356 | 0.088 | 0.134 | 102.34 | 1.6 | 408.56 | 6.3 | 0.19 | 2.94e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 11.493 | 0.087 | 0.134 | 21.02 | 0.3 | 17.26 | 0.3 | 7.92e-03 | 1.22e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 11.661 | 0.086 | 0.133 | 1183.62 | 18.2 | 5.25e-03 | 8.07e-05 | 0.02 | 2.35e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 11.845 | 0.084 | 0.132 | 5.49 | 8.43e-02 | 9.55 | 0.1 | 5.01e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 11.957 | 0.084 | 0.131 | 2.63 | 4.04e-02 | 3.19 | 4.90e-02 | 1.44e-03 | 2.21e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 12.141 | 0.082 | 0.130 | 4.75 | 7.30e-02 | 58.21 | 0.9 | 0.07 | 1.09e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 12.307 | 0.081 | 0.129 | 14.62 | 0.2 | 0.11 | 1.63e-03 | 2.08e-03 | 3.20e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 12.376 | 0.081 | 0.129 | 40.51 | 0.6 | 9.09 | 0.1 | 2.65e-04 | 4.08e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 12.403 | 0.081 | 0.129 | 119.59 | 1.8 | 2.18 | 3.35e-02 | 2.36e-03 | 3.63e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 12.673 | 0.079 | 0.128 | 8.81 | 0.1 | 0.46 | 7.08e-03 | 5.43e-03 | 8.34e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 12.718 | 0.079 | 0.127 | 3.21e-05 | 0.0 | 0.18 | 2.77e-03 | 1.15e-03 | 1.77e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 12.748 | 0.078 | 0.127 | 0.12 | 1.84e-03 | 54.72 | 0.8 | 0.03 | 4.59e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 12.777 | 0.078 | 0.127 | 5.82 | 8.94e-02 | 41.09 | 0.6 | 0.03 | 5.36e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 13.037 | 0.077 | 0.126 | 2.89 | 4.44e-02 | 59.65 | 0.9 | 0.06 | 9.19e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 13.161 | 0.076 | 0.125 | 3.81 | 5.85e-02 | 18.60 | 0.3 | 0.01 | 1.95e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 13.179 | 0.076 | 0.125 | 1.85 | 2.84e-02 | 55.28 | 0.8 | 0.13 | 1.96e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 13.239 | 0.076 | 0.125 | 2.17 | 3.33e-02 | 14.41 | 0.2 | 1.36e-03 | 2.08e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 13.373 | 0.075 | 0.124 | 18.11 | 0.3 | 53.51 | 0.8 | 0.07 | 1.03e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 32 | 13.477 | 0.074 | 0.124 | 0.54 | 8.36e-03 | 11.20 | 0.2 | 0.01 | 2.26e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 33 | 13.484 | 0.074 | 0.124 | 3.98 | 6.11e-02 | 13.07 | 0.2 | 0.01 | 1.85e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 34 | 13.540 | 0.074 | 0.124 | 2.03 | 3.11e-02 | 169.25 | 2.6 | 0.09 | 1.40e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 35 | 13.796 | 0.072 | 0.123 | 15.81 | 0.2 | 3.54 | 5.44e-02 | 0.06 | 9.72e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 36 | 14.035 | 0.071 | 0.122 | 28.40 | 0.4 | 5.12 | 7.87e-02 | 0.09 | 1.44e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 37 | 14.082 | 0.071 | 0.122 | 36.86 | 0.6 | 14.72 | 0.2 | 0.04 | 6.49e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 38 | 14.147 | 0.071 | 0.121 | 2.54 | 3.90e-02 | 4.06 | 6.24e-02 | 8.67e-03 | 1.33e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 39 | 14.190 | 0.070 | 0.121 | 0.06 | 8.52e-04 | 30.17 | 0.5 | 0.01 | 1.78e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 40 | 14.240 | 0.070 | 0.121 | 4.70 | 7.22e-02 | 9.65 | 0.1 | 0.06 | 9.96e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 41 | 14.384 | 0.070 | 0.120 | 0.67 | 1.02e-02 | 0.89 | 1.37e-02 | 3.69e-03 | 5.67e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 42 | 14.420 | 0.069 | 0.120 | 5.19 | 7.97e-02 | 0.51 | 7.87e-03 | 0.03 | 4.38e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 43 | 14.444 | 0.069 | 0.120 | 13.71 | 0.2 | 0.19 | 2.94e-03 | 0.01 | 1.95e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 44 | 14.703 | 0.068 | 0.119 | 1.46 | 2.25e-02 | 5.93 | 9.11e-02 | 8.74e-04 | 1.34e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 45 | 14.816 | 0.067 | 0.119 | 1.64 | 2.53e-02 | 3.49 | 5.37e-02 | 0.02 | 3.27e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 46 | 15.109 | 0.066 | 0.118 | 2.09 | 3.21e-02 | 0.28 | 4.24e-03 | 2.44e-03 | 3.75e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 47 | 15.119 | 0.066 | 0.118 | 1.62 | 2.48e-02 | 0.05 | 7.29e-04 | 3.05e-03 | 4.69e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 48 | 15.476 | 0.065 | 0.117 | 116.05 | 1.8 | 135.03 | 2.1 | 1.19 | 1.83e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 49 | 16.097 | 0.062 | 0.115 | 8.92 | 0.1 | 146.62 | 2.3 | 3.16e-03 | 4.85e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 50 | 16.174 | 0.062 | 0.115 | 11.09 | 0.2 | 27.47 | 0.4 | 0.02 | 2.66e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 51 | 16.197 | 0.062 | 0.115 | 5.92 | 9.09e-02 | 39.75 | 0.6 | 3.95e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 52 | 16.306 | 0.061 | 0.114 | 0.03 | 4.57e-04 | 0.22 | 3.36e-03 | 6.94e-03 | 1.07e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 53 | 16.345 | 0.061 | 0.114 | 1.03 | 1.58e-02 | 4.74 | 7.28e-02 | 4.97e-03 | 7.63e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 54 | 16.461 | 0.061 | 0.114 | 0.08 | 1.16e-03 | 0.97 | 1.48e-02 | 1.06e-04 | 1.62e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 55 | 16.556 | 0.060 | 0.113 | 4.50 | 6.92e-02 | 1.26 | 1.93e-02 | 0.04 | 6.33e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 56 | 16.805 | 0.060 | 0.113 | 0.59 | 9.08e-03 | 0.34 | 5.21e-03 | 0.09 | 1.41e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 57 | 16.965 | 0.059 | 0.112 | 0.01 | 2.15e-04 | 0.05 | 6.99e-04 | 3.24e-05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 58 | 17.174 | 0.058 | 0.112 | 2.01 | 3.08e-02 | 10.50 | 0.2 | 0.14 | 2.16e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 59 | 17.245 | 0.058 | 0.112 | 0.34 | 5.27e-03 | 0.02 | 2.77e-04 | 0.01 | 1.69e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 60 | 17.657 | 0.057 | 0.111 | 0.49 | 7.46e-03 | 0.03 | 4.71e-04 | 4.45e-03 | 6.84e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 61 | 17.804 | 0.056 | 0.110 | 0.44 | 6.69e-03 | 13.27 | 0.2 | 71.47 | 1.1 | 0.0 | 0.0 |
| 62 | 18.243 | 0.055 | 0.109 | 90.02 | 1.4 | 11.52 | 0.2 | 0.32 | 4.93e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 63 | 18.325 | 0.055 | 0.109 | 93.79 | 1.4 | 14.31 | 0.2 | 0.45 | 6.93e-03 | 0.0 | 0.0 |

Comune di Castelveverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| Modo | Frequenza | Periodo | Acc. Spettrale | M efficace X x g | % | M efficace Y x g | % | M efficace Z x g | % | Energia | Energia x v |
|-------------------|-----------|---------|-------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------|-------------|
| 64 | 18.939 | 0.053 | 0.108 | 0.14 | 2.08e-03 | 0.49 | 7.50e-03 | 0.09 | 1.44e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 65 | 19.062 | 0.052 | 0.107 | 0.48 | 7.44e-03 | 39.87 | 0.6 | 0.22 | 3.38e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 66 | 19.436 | 0.051 | 0.107 | 0.03 | 4.62e-04 | 0.33 | 5.03e-03 | 8.17e-04 | 1.25e-05 | 0.0 | 0.0 |
| 67 | 19.456 | 0.051 | 0.107 | 0.01 | 1.86e-04 | 2.51 | 3.86e-02 | 0.04 | 5.61e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 68 | 19.742 | 0.051 | 0.106 | 3.87e-05 | 0.0 | 0.41 | 6.29e-03 | 0.02 | 3.63e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 69 | 19.902 | 0.050 | 0.106 | 2.27 | 3.49e-02 | 17.03 | 0.3 | 0.13 | 1.94e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 70 | 20.077 | 0.050 | 0.105 | 6.74 | 0.1 | 3.27 | 5.02e-02 | 0.56 | 8.62e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 71 | 20.171 | 0.050 | 0.105 | 0.06 | 8.64e-04 | 11.62 | 0.2 | 0.48 | 7.39e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 72 | 20.224 | 0.049 | 0.105 | 0.01 | 1.89e-04 | 0.39 | 5.99e-03 | 0.02 | 3.58e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 73 | 20.294 | 0.049 | 0.105 | 0.10 | 1.52e-03 | 6.68 | 0.1 | 1.33 | 2.05e-02 | 0.0 | 0.0 |
| 74 | 20.338 | 0.049 | 0.105 | 1.14 | 1.76e-02 | 13.46 | 0.2 | 0.25 | 3.82e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 75 | 20.479 | 0.049 | 0.105 | 0.03 | 4.47e-04 | 2.59 | 3.98e-02 | 6.80e-03 | 1.04e-04 | 0.0 | 0.0 |
| 76 | 20.534 | 0.049 | 0.105 | 3.19 | 4.90e-02 | 42.63 | 0.7 | 0.07 | 1.03e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 77 | 20.723 | 0.048 | 0.104 | 0.09 | 1.34e-03 | 7.72 | 0.1 | 1.12e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 78 | 20.862 | 0.048 | 0.104 | 0.05 | 6.94e-04 | 1.85e-04 | 2.84e-06 | 2.39e-04 | 3.67e-06 | 0.0 | 0.0 |
| 79 | 21.182 | 0.047 | 0.104 | 1.16 | 1.78e-02 | 1.33 | 2.04e-02 | 0.14 | 2.14e-03 | 0.0 | 0.0 |
| 80 | 21.238 | 0.047 | 0.103 | 2.81 | 4.31e-02 | 1.44 | 2.21e-02 | 0.16 | 2.45e-03 | 0.0 | 0.0 |
| Risulta | | | | 5703.79 | | 5764.21 | | 78.61 | | | |
| In percentuale | | | | 87.61 | | 88.54 | | 1.21 | | | |

| Cmb | Pilas. 1000 etaT/h | etaT cm | inter. h cm | Pilas. 1000 etaT/h | etaT cm | inter. h cm | Pilas. 1000 etaT/h | etaT cm | inter. h cm |
|-----|--------------------|--------------|----------------|--------------------|--------------|----------------|--------------------|--------------|----------------|
| 1 | 1 | 0.021.01e-03 | 55.0 | 2 | 0.052.74e-03 | 55.0 | 3 | 0.021.06e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.031.88e-03 | 55.0 | 5 | 0.021.27e-03 | 55.0 | 6 | 0.053.00e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.031.39e-03 | 55.0 | 8 | 0.052.96e-03 | 55.0 | 9 | 0.031.73e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.063.56e-03 | 55.0 | 11 | 0.052.87e-03 | 55.0 | 12 | 0.074.07e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.10 0.03 | 330.0 | 14 | 0.10 0.03 | 330.0 | 15 | 0.09 0.03 | 330.0 |
| | 16 | 0.09 0.03 | 330.0 | 17 | 0.042.21e-03 | 55.0 | 18 | 0.073.89e-03 | 55.0 |
| | 19 | 0.094.70e-03 | 55.0 | 20 | 0.084.56e-03 | 55.0 | 21 | 0.042.10e-03 | 55.0 |
| | 22 | 0.074.04e-03 | 55.0 | 23 | 0.105.60e-03 | 55.0 | 24 | 0.073.83e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.28 0.02 | 55.0 | 26 | 0.084.65e-03 | 55.0 | 27 | 0.115.79e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.052.83e-03 | 55.0 | | | | | | |
| 2 | 1 | 0.021.05e-03 | 55.0 | 2 | 0.042.42e-03 | 55.0 | 3 | 0.073.70e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.052.62e-03 | 55.0 | 5 | 0.042.32e-03 | 55.0 | 6 | 0.052.81e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.063.53e-03 | 55.0 | 8 | 0.073.94e-03 | 55.0 | 9 | 0.073.64e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.074.06e-03 | 55.0 | 11 | 0.073.80e-03 | 55.0 | 12 | 0.105.28e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.10 0.03 | 330.0 | 14 | 0.11 0.04 | 330.0 | 15 | 0.11 0.04 | 330.0 |
| | 16 | 0.10 0.03 | 330.0 | 17 | 0.084.51e-03 | 55.0 | 18 | 0.105.39e-03 | 55.0 |
| | 19 | 0.094.81e-03 | 55.0 | 20 | 0.095.14e-03 | 55.0 | 21 | 0.126.34e-03 | 55.0 |
| | 22 | 0.115.87e-03 | 55.0 | 23 | 0.105.49e-03 | 55.0 | 24 | 0.063.55e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.29 0.02 | 55.0 | 26 | 0.115.85e-03 | 55.0 | 27 | 0.105.74e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.042.22e-03 | 55.0 | | | | | | |
| 3 | 1 | 0.073.82e-03 | 55.0 | 2 | 0.094.84e-03 | 55.0 | 3 | 0.073.63e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.042.04e-03 | 55.0 | 5 | 0.126.45e-03 | 55.0 | 6 | 0.094.90e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.084.27e-03 | 55.0 | 8 | 0.042.45e-03 | 55.0 | 9 | 0.189.66e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.105.43e-03 | 55.0 | 11 | 0.105.49e-03 | 55.0 | 12 | 0.063.41e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.12 0.04 | 330.0 | 14 | 0.12 0.04 | 330.0 | 15 | 0.12 0.04 | 330.0 |
| | 16 | 0.10 0.03 | 330.0 | 17 | 0.189.63e-03 | 55.0 | 18 | 0.105.33e-03 | 55.0 |
| | 19 | 0.105.38e-03 | 55.0 | 20 | 0.074.07e-03 | 55.0 | 21 | 0.084.66e-03 | 55.0 |
| | 22 | 0.063.53e-03 | 55.0 | 23 | 0.063.16e-03 | 55.0 | 24 | 0.073.99e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.189.78e-03 | 55.0 | 26 | 0.029.73e-04 | 55.0 | 27 | 0.042.37e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.063.52e-03 | 55.0 | | | | | | |
| 4 | 1 | 0.063.47e-03 | 55.0 | 2 | 0.095.10e-03 | 55.0 | 3 | 0.031.81e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.042.05e-03 | 55.0 | 5 | 0.115.92e-03 | 55.0 | 6 | 0.084.63e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.063.22e-03 | 55.0 | 8 | 0.052.52e-03 | 55.0 | 9 | 0.158.47e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.073.72e-03 | 55.0 | 11 | 0.095.16e-03 | 55.0 | 12 | 0.063.28e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.09 0.03 | 330.0 | 14 | 0.10 0.03 | 330.0 | 15 | 0.09 0.03 | 330.0 |
| | 16 | 0.10 0.03 | 330.0 | 17 | 0.147.87e-03 | 55.0 | 18 | 0.052.73e-03 | 55.0 |
| | 19 | 0.105.32e-03 | 55.0 | 20 | 0.063.54e-03 | 55.0 | 21 | 0.052.48e-03 | 55.0 |
| | 22 | 0.042.03e-03 | 55.0 | 23 | 0.052.81e-03 | 55.0 | 24 | 0.063.35e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.189.95e-03 | 55.0 | 26 | 0.041.98e-03 | 55.0 | 27 | 0.021.20e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.052.96e-03 | 55.0 | | | | | | |
| 5 | 1 | 0.021.02e-03 | 55.0 | 2 | 0.063.08e-03 | 55.0 | 3 | 0.021.33e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.042.03e-03 | 55.0 | 5 | 0.021.30e-03 | 55.0 | 6 | 0.063.36e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.031.69e-03 | 55.0 | 8 | 0.063.17e-03 | 55.0 | 9 | 0.042.02e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.073.98e-03 | 55.0 | 11 | 0.063.28e-03 | 55.0 | 12 | 0.084.37e-03 | 55.0 |

Comune di Casterverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|--------------|------|-------|----|--------------|------|-------|----|--------------|------|-------|
| 6 | 13 | 0.10 | 0.03 | 330.0 | 14 | 0.10 | 0.03 | 330.0 | 15 | 0.08 | 0.03 | 330.0 |
| | 16 | 0.08 | 0.03 | 330.0 | 17 | 0.052.66e-03 | | 55.0 | 18 | 0.084.30e-03 | | 55.0 |
| | 19 | 0.095.19e-03 | | 55.0 | 20 | 0.094.91e-03 | | 55.0 | 21 | 0.052.65e-03 | | 55.0 |
| | 22 | 0.084.27e-03 | | 55.0 | 23 | 0.116.03e-03 | | 55.0 | 24 | 0.074.04e-03 | | 55.0 |
| | 25 | 0.28 | 0.02 | 55.0 | 26 | 0.094.72e-03 | | 55.0 | 27 | 0.116.07e-03 | | 55.0 |
| | 28 | 0.053.00e-03 | | 55.0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0.021.15e-03 | | 55.0 | 2 | 0.042.14e-03 | | 55.0 | 3 | 0.073.95e-03 | | 55.0 |
| | 4 | 0.042.44e-03 | | 55.0 | 5 | 0.052.52e-03 | | 55.0 | 6 | 0.052.66e-03 | | 55.0 |
| | 7 | 0.073.73e-03 | | 55.0 | 8 | 0.073.70e-03 | | 55.0 | 9 | 0.074.03e-03 | | 55.0 |
| | 10 | 0.084.17e-03 | | 55.0 | 11 | 0.073.77e-03 | | 55.0 | 12 | 0.094.94e-03 | | 55.0 |
| 7 | 13 | 0.13 | 0.04 | 330.0 | 14 | 0.14 | 0.05 | 330.0 | 15 | 0.12 | 0.04 | 330.0 |
| | 16 | 0.10 | 0.03 | 330.0 | 17 | 0.094.95e-03 | | 55.0 | 18 | 0.105.65e-03 | | 55.0 |
| | 19 | 0.084.53e-03 | | 55.0 | 20 | 0.094.77e-03 | | 55.0 | 21 | 0.116.31e-03 | | 55.0 |
| | 22 | 0.116.06e-03 | | 55.0 | 23 | 0.095.19e-03 | | 55.0 | 24 | 0.063.23e-03 | | 55.0 |
| | 25 | 0.30 | 0.02 | 55.0 | 26 | 0.115.88e-03 | | 55.0 | 27 | 0.105.56e-03 | | 55.0 |
| | 28 | 0.042.00e-03 | | 55.0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0.073.80e-03 | | 55.0 | 2 | 0.084.54e-03 | | 55.0 | 3 | 0.073.84e-03 | | 55.0 |
| | 4 | 0.031.86e-03 | | 55.0 | 5 | 0.126.45e-03 | | 55.0 | 6 | 0.094.74e-03 | | 55.0 |
| | 7 | 0.084.34e-03 | | 55.0 | 8 | 0.042.20e-03 | | 55.0 | 9 | 0.189.76e-03 | | 55.0 |
| | 10 | 0.105.57e-03 | | 55.0 | 11 | 0.105.31e-03 | | 55.0 | 12 | 0.063.07e-03 | | 55.0 |
| 8 | 13 | 0.14 | 0.05 | 330.0 | 14 | 0.15 | 0.05 | 330.0 | 15 | 0.13 | 0.04 | 330.0 |
| | 16 | 0.11 | 0.04 | 330.0 | 17 | 0.189.85e-03 | | 55.0 | 18 | 0.105.68e-03 | | 55.0 |
| | 19 | 0.095.07e-03 | | 55.0 | 20 | 0.073.70e-03 | | 55.0 | 21 | 0.095.03e-03 | | 55.0 |
| | 22 | 0.073.85e-03 | | 55.0 | 23 | 0.053.02e-03 | | 55.0 | 24 | 0.073.70e-03 | | 55.0 |
| | 25 | 0.189.77e-03 | | 55.0 | 26 | 0.021.16e-03 | | 55.0 | 27 | 0.052.67e-03 | | 55.0 |
| | 28 | 0.063.34e-03 | | 55.0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0.063.52e-03 | | 55.0 | 2 | 0.105.43e-03 | | 55.0 | 3 | 0.042.04e-03 | | 55.0 |
| | 4 | 0.042.15e-03 | | 55.0 | 5 | 0.116.02e-03 | | 55.0 | 6 | 0.094.94e-03 | | 55.0 |
| | 7 | 0.063.48e-03 | | 55.0 | 8 | 0.052.64e-03 | | 55.0 | 9 | 0.168.60e-03 | | 55.0 |
| | 10 | 0.074.06e-03 | | 55.0 | 11 | 0.105.56e-03 | | 55.0 | 12 | 0.063.47e-03 | | 55.0 |
| 9 | 13 | 0.09 | 0.03 | 330.0 | 14 | 0.10 | 0.03 | 330.0 | 15 | 0.09 | 0.03 | 330.0 |
| | 16 | 0.09 | 0.03 | 330.0 | 17 | 0.157.99e-03 | | 55.0 | 18 | 0.063.15e-03 | | 55.0 |
| | 19 | 0.115.81e-03 | | 55.0 | 20 | 0.073.85e-03 | | 55.0 | 21 | 0.052.69e-03 | | 55.0 |
| | 22 | 0.042.42e-03 | | 55.0 | 23 | 0.063.25e-03 | | 55.0 | 24 | 0.073.67e-03 | | 55.0 |
| | 25 | 0.18 | 0.01 | 55.0 | 26 | 0.042.14e-03 | | 55.0 | 27 | 0.021.11e-03 | | 55.0 |
| | 28 | 0.063.18e-03 | | 55.0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0.029.09e-04 | | 55.0 | 2 | 0.063.56e-03 | | 55.0 | 3 | 0.018.03e-04 | | 55.0 |
| | 4 | 0.052.51e-03 | | 55.0 | 5 | 0.021.13e-03 | | 55.0 | 6 | 0.073.65e-03 | | 55.0 |
| | 7 | 0.031.62e-03 | | 55.0 | 8 | 0.073.81e-03 | | 55.0 | 9 | 0.021.13e-03 | | 55.0 |
| | 10 | 0.073.90e-03 | | 55.0 | 11 | 0.073.82e-03 | | 55.0 | 12 | 0.095.18e-03 | | 55.0 |
| 10 | 13 | 0.05 | 0.02 | 330.0 | 14 | 0.13 | 0.04 | 330.0 | 15 | 0.09 | 0.03 | 330.0 |
| | 16 | 0.06 | 0.02 | 330.0 | 17 | 0.031.56e-03 | | 55.0 | 18 | 0.084.13e-03 | | 55.0 |
| | 19 | 0.115.99e-03 | | 55.0 | 20 | 0.105.77e-03 | | 55.0 | 21 | 0.042.43e-03 | | 55.0 |
| | 22 | 0.084.48e-03 | | 55.0 | 23 | 0.126.63e-03 | | 55.0 | 24 | 0.094.74e-03 | | 55.0 |
| | 25 | 0.29 | 0.02 | 55.0 | 26 | 0.095.14e-03 | | 55.0 | 27 | 0.116.25e-03 | | 55.0 |
| | 28 | 0.073.59e-03 | | 55.0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0.021.18e-03 | | 55.0 | 2 | 0.063.29e-03 | | 55.0 | 3 | 0.084.43e-03 | | 55.0 |
| | 4 | 0.063.23e-03 | | 55.0 | 5 | 0.052.65e-03 | | 55.0 | 6 | 0.073.69e-03 | | 55.0 |
| | 7 | 0.084.32e-03 | | 55.0 | 8 | 0.094.77e-03 | | 55.0 | 9 | 0.084.36e-03 | | 55.0 |
| | 10 | 0.095.07e-03 | | 55.0 | 11 | 0.094.94e-03 | | 55.0 | 12 | 0.126.36e-03 | | 55.0 |
| 11 | 13 | 0.10 | 0.03 | 330.0 | 14 | 0.04 | 0.01 | 330.0 | 15 | 0.05 | 0.02 | 330.0 |
| | 16 | 0.05 | 0.02 | 330.0 | 17 | 0.105.42e-03 | | 55.0 | 18 | 0.126.47e-03 | | 55.0 |
| | 19 | 0.116.22e-03 | | 55.0 | 20 | 0.116.30e-03 | | 55.0 | 21 | 0.147.50e-03 | | 55.0 |
| | 22 | 0.126.73e-03 | | 55.0 | 23 | 0.126.62e-03 | | 55.0 | 24 | 0.084.55e-03 | | 55.0 |
| | 25 | 0.30 | 0.02 | 55.0 | 26 | 0.126.39e-03 | | 55.0 | 27 | 0.116.30e-03 | | 55.0 |
| | 28 | 0.063.03e-03 | | 55.0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0.073.91e-03 | | 55.0 | 2 | 0.105.71e-03 | | 55.0 | 3 | 0.084.38e-03 | | 55.0 |
| | 4 | 0.052.70e-03 | | 55.0 | 5 | 0.126.63e-03 | | 55.0 | 6 | 0.115.78e-03 | | 55.0 |
| | 7 | 0.095.14e-03 | | 55.0 | 8 | 0.063.32e-03 | | 55.0 | 9 | 0.18 | 0.01 | 55.0 |
| | 10 | 0.126.44e-03 | | 55.0 | 11 | 0.126.72e-03 | | 55.0 | 12 | 0.084.53e-03 | | 55.0 |
| 12 | 13 | 0.12 | 0.04 | 330.0 | 14 | 0.05 | 0.02 | 330.0 | 15 | 0.06 | 0.02 | 330.0 |
| | 16 | 0.06 | 0.02 | 330.0 | 17 | 0.19 | 0.01 | 55.0 | 18 | 0.126.40e-03 | | 55.0 |
| | 19 | 0.126.80e-03 | | 55.0 | 20 | 0.095.19e-03 | | 55.0 | 21 | 0.105.40e-03 | | 55.0 |
| | 22 | 0.084.35e-03 | | 55.0 | 23 | 0.084.22e-03 | | 55.0 | 24 | 0.094.84e-03 | | 55.0 |
| | 25 | 0.189.77e-03 | | 55.0 | 26 | 0.021.29e-03 | | 55.0 | 27 | 0.042.40e-03 | | 55.0 |
| | 28 | 0.074.07e-03 | | 55.0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0.063.50e-03 | | 55.0 | 2 | 0.115.95e-03 | | 55.0 | 3 | 0.031.69e-03 | | 55.0 |
| | 4 | 0.052.56e-03 | | 55.0 | 5 | 0.115.95e-03 | | 55.0 | 6 | 0.105.42e-03 | | 55.0 |
| | 7 | 0.073.62e-03 | | 55.0 | 8 | 0.063.15e-03 | | 55.0 | 9 | 0.158.51e-03 | | 55.0 |
| | 10 | 0.084.38e-03 | | 55.0 | 11 | 0.116.16e-03 | | 55.0 | 12 | 0.084.15e-03 | | 55.0 |
| | 13 | 0.05 | 0.02 | 330.0 | 14 | 0.12 | 0.04 | 330.0 | 15 | 0.10 | 0.03 | 330.0 |
| | 16 | 0.08 | 0.03 | 330.0 | 17 | 0.147.91e-03 | | 55.0 | 18 | 0.053.00e-03 | | 55.0 |
| | 19 | 0.126.62e-03 | | 55.0 | 20 | 0.094.68e-03 | | 55.0 | 21 | 0.042.30e-03 | | 55.0 |

Comune di Castelveverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

| | | | | | | | | | |
|----|----|--------------|-------|----|--------------|-------|----|--------------|-------|
| 13 | 22 | 0.031.84e-03 | 55.0 | 23 | 0.073.81e-03 | 55.0 | 24 | 0.084.40e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.189.77e-03 | 55.0 | 26 | 0.031.68e-03 | 55.0 | 27 | 0.016.26e-04 | 55.0 |
| | 28 | 0.073.69e-03 | 55.0 | | | | | | |
| | 1 | 0.028.99e-04 | 55.0 | 2 | 0.073.90e-03 | 55.0 | 3 | 0.029.80e-04 | 55.0 |
| | 4 | 0.052.68e-03 | 55.0 | 5 | 0.021.10e-03 | 55.0 | 6 | 0.073.99e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.031.86e-03 | 55.0 | 8 | 0.074.03e-03 | 55.0 | 9 | 0.021.34e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.084.27e-03 | 55.0 | 11 | 0.084.20e-03 | 55.0 | 12 | 0.105.49e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.06 0.02 | 330.0 | 14 | 0.14 0.05 | 330.0 | 15 | 0.10 0.03 | 330.0 |
| | 16 | 0.06 0.02 | 330.0 | 17 | 0.041.93e-03 | 55.0 | 18 | 0.084.46e-03 | 55.0 |
| | 19 | 0.126.47e-03 | 55.0 | 20 | 0.116.11e-03 | 55.0 | 21 | 0.052.93e-03 | 55.0 |
| 14 | 22 | 0.084.65e-03 | 55.0 | 23 | 0.137.05e-03 | 55.0 | 24 | 0.095.12e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.29 0.02 | 55.0 | 26 | 0.095.21e-03 | 55.0 | 27 | 0.126.53e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.063.54e-03 | 55.0 | | | | | | |
| | 1 | 0.021.28e-03 | 55.0 | 2 | 0.053.00e-03 | 55.0 | 3 | 0.084.67e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.063.05e-03 | 55.0 | 5 | 0.052.86e-03 | 55.0 | 6 | 0.063.53e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.084.49e-03 | 55.0 | 8 | 0.084.52e-03 | 55.0 | 9 | 0.094.74e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.095.18e-03 | 55.0 | 11 | 0.094.86e-03 | 55.0 | 12 | 0.116.02e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.12 0.04 | 330.0 | 14 | 0.06 0.02 | 330.0 | 15 | 0.06 0.02 | 330.0 |
| | 16 | 0.06 0.02 | 330.0 | 17 | 0.115.86e-03 | 55.0 | 18 | 0.126.73e-03 | 55.0 |
| | 19 | 0.115.92e-03 | 55.0 | 20 | 0.115.92e-03 | 55.0 | 21 | 0.147.47e-03 | 55.0 |
| 15 | 22 | 0.136.93e-03 | 55.0 | 23 | 0.116.32e-03 | 55.0 | 24 | 0.084.23e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.30 0.02 | 55.0 | 26 | 0.126.42e-03 | 55.0 | 27 | 0.116.13e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.052.81e-03 | 55.0 | | | | | | |
| | 1 | 0.073.90e-03 | 55.0 | 2 | 0.105.41e-03 | 55.0 | 3 | 0.084.59e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.052.52e-03 | 55.0 | 5 | 0.126.64e-03 | 55.0 | 6 | 0.105.62e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.095.21e-03 | 55.0 | 8 | 0.063.07e-03 | 55.0 | 9 | 0.19 0.01 | 55.0 |
| | 10 | 0.126.57e-03 | 55.0 | 11 | 0.126.53e-03 | 55.0 | 12 | 0.084.18e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.14 0.05 | 330.0 | 14 | 0.07 0.02 | 330.0 | 15 | 0.07 0.02 | 330.0 |
| | 16 | 0.06 0.02 | 330.0 | 17 | 0.19 0.01 | 55.0 | 18 | 0.126.73e-03 | 55.0 |
| | 19 | 0.126.48e-03 | 55.0 | 20 | 0.094.81e-03 | 55.0 | 21 | 0.115.78e-03 | 55.0 |
| 16 | 22 | 0.084.66e-03 | 55.0 | 23 | 0.074.02e-03 | 55.0 | 24 | 0.084.52e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.189.79e-03 | 55.0 | 26 | 0.031.44e-03 | 55.0 | 27 | 0.052.67e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.073.86e-03 | 55.0 | | | | | | |
| | 1 | 0.063.55e-03 | 55.0 | 2 | 0.116.27e-03 | 55.0 | 3 | 0.031.86e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.052.69e-03 | 55.0 | 5 | 0.116.03e-03 | 55.0 | 6 | 0.105.72e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.073.84e-03 | 55.0 | 8 | 0.063.32e-03 | 55.0 | 9 | 0.168.61e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.084.65e-03 | 55.0 | 11 | 0.126.54e-03 | 55.0 | 12 | 0.084.39e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.04 0.01 | 330.0 | 14 | 0.13 0.04 | 330.0 | 15 | 0.10 0.03 | 330.0 |
| | 16 | 0.07 0.02 | 330.0 | 17 | 0.157.98e-03 | 55.0 | 18 | 0.063.33e-03 | 55.0 |
| | 19 | 0.137.10e-03 | 55.0 | 20 | 0.095.01e-03 | 55.0 | 21 | 0.042.40e-03 | 55.0 |
| 17 | 22 | 0.042.19e-03 | 55.0 | 23 | 0.084.23e-03 | 55.0 | 24 | 0.094.71e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.189.86e-03 | 55.0 | 26 | 0.031.87e-03 | 55.0 | 27 | 0.015.71e-04 | 55.0 |
| | 28 | 0.073.91e-03 | 55.0 | | | | | | |
| | 1 | 0.052.97e-03 | 55.0 | 2 | 0.042.10e-03 | 55.0 | 3 | 0.137.21e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.052.71e-03 | 55.0 | 5 | 0.095.18e-03 | 55.0 | 6 | 0.084.59e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.126.87e-03 | 55.0 | 8 | 0.073.88e-03 | 55.0 | 9 | 0.179.17e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.158.47e-03 | 55.0 | 11 | 0.116.28e-03 | 55.0 | 12 | 0.105.57e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.20 0.06 | 330.0 | 14 | 0.22 0.07 | 330.0 | 15 | 0.17 0.06 | 330.0 |
| | 16 | 0.12 0.04 | 330.0 | 17 | 0.19 0.01 | 55.0 | 18 | 0.19 0.01 | 55.0 |
| | 19 | 0.115.82e-03 | 55.0 | 20 | 0.115.90e-03 | 55.0 | 21 | 0.168.80e-03 | 55.0 |
| 18 | 22 | 0.158.09e-03 | 55.0 | 23 | 0.105.75e-03 | 55.0 | 24 | 0.084.62e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.168.85e-03 | 55.0 | 26 | 0.084.49e-03 | 55.0 | 27 | 0.116.14e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.063.50e-03 | 55.0 | | | | | | |
| | 1 | 0.042.45e-03 | 55.0 | 2 | 0.041.97e-03 | 55.0 | 3 | 0.158.23e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.073.82e-03 | 55.0 | 5 | 0.095.22e-03 | 55.0 | 6 | 0.073.95e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.147.81e-03 | 55.0 | 8 | 0.105.49e-03 | 55.0 | 9 | 0.169.00e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.147.86e-03 | 55.0 | 11 | 0.136.99e-03 | 55.0 | 12 | 0.137.38e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.18 0.06 | 330.0 | 14 | 0.22 0.07 | 330.0 | 15 | 0.18 0.06 | 330.0 |
| | 16 | 0.13 0.04 | 330.0 | 17 | 0.19 0.01 | 55.0 | 18 | 0.19 0.01 | 55.0 |
| | 19 | 0.115.94e-03 | 55.0 | 20 | 0.126.47e-03 | 55.0 | 21 | 0.189.72e-03 | 55.0 |
| 19 | 22 | 0.189.74e-03 | 55.0 | 23 | 0.095.05e-03 | 55.0 | 24 | 0.063.39e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.179.29e-03 | 55.0 | 26 | 0.137.14e-03 | 55.0 | 27 | 0.105.64e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.021.16e-03 | 55.0 | | | | | | |
| | 1 | 0.073.71e-03 | 55.0 | 2 | 0.052.77e-03 | 55.0 | 3 | 0.147.97e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.052.94e-03 | 55.0 | 5 | 0.126.52e-03 | 55.0 | 6 | 0.095.11e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.147.65e-03 | 55.0 | 8 | 0.074.06e-03 | 55.0 | 9 | 0.20 0.01 | 55.0 |
| | 10 | 0.179.15e-03 | 55.0 | 11 | 0.137.04e-03 | 55.0 | 12 | 0.115.81e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.20 0.07 | 330.0 | 14 | 0.23 0.08 | 330.0 | 15 | 0.18 0.06 | 330.0 |
| | 16 | 0.13 0.04 | 330.0 | 17 | 0.23 0.01 | 55.0 | 18 | 0.20 0.01 | 55.0 |
| | 19 | 0.116.04e-03 | 55.0 | 20 | 0.116.06e-03 | 55.0 | 21 | 0.179.20e-03 | 55.0 |
| | 22 | 0.168.57e-03 | 55.0 | 23 | 0.095.19e-03 | 55.0 | 24 | 0.094.76e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.23 0.01 | 55.0 | 26 | 0.084.16e-03 | 55.0 | 27 | 0.105.54e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.073.71e-03 | 55.0 | | | | | | |

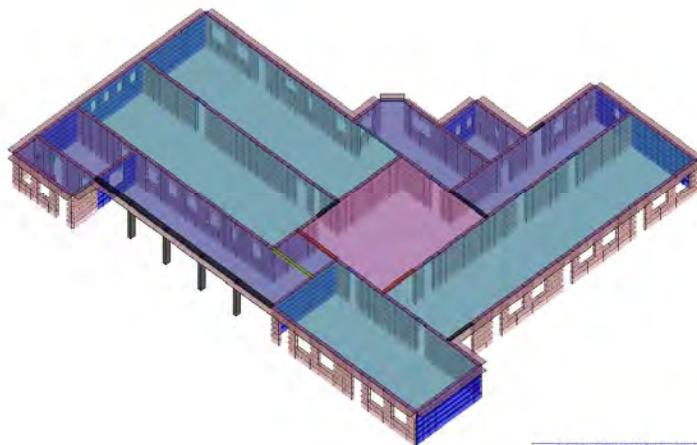
| | | | | | | | | | |
|----|----|--------------|-------|----|--------------|-------|----|--------------|-------|
| 20 | 1 | 0.052.90e-03 | 55.0 | 2 | 0.063.37e-03 | 55.0 | 3 | 0.147.53e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.063.56e-03 | 55.0 | 5 | 0.105.71e-03 | 55.0 | 6 | 0.084.37e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.137.34e-03 | 55.0 | 8 | 0.095.01e-03 | 55.0 | 9 | 0.179.35e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.137.36e-03 | 55.0 | 11 | 0.137.01e-03 | 55.0 | 12 | 0.126.71e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.17 0.06 | 330.0 | 14 | 0.21 0.07 | 330.0 | 15 | 0.17 0.06 | 330.0 |
| | 16 | 0.13 0.04 | 330.0 | 17 | 0.19 0.01 | 55.0 | 18 | 0.179.57e-03 | 55.0 |
| | 19 | 0.116.03e-03 | 55.0 | 20 | 0.115.87e-03 | 55.0 | 21 | 0.158.35e-03 | 55.0 |
| | 22 | 0.168.75e-03 | 55.0 | 23 | 0.084.58e-03 | 55.0 | 24 | 0.063.18e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.25 0.01 | 55.0 | 26 | 0.116.20e-03 | 55.0 | 27 | 0.084.59e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.031.52e-03 | 55.0 | | | | | | |
| 21 | 1 | 0.052.92e-03 | 55.0 | 2 | 0.042.13e-03 | 55.0 | 3 | 0.137.00e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.052.69e-03 | 55.0 | 5 | 0.095.08e-03 | 55.0 | 6 | 0.084.52e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.126.68e-03 | 55.0 | 8 | 0.073.89e-03 | 55.0 | 9 | 0.168.96e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.158.29e-03 | 55.0 | 11 | 0.116.16e-03 | 55.0 | 12 | 0.105.59e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.19 0.06 | 330.0 | 14 | 0.24 0.08 | 330.0 | 15 | 0.18 0.06 | 330.0 |
| | 16 | 0.13 0.04 | 330.0 | 17 | 0.19 0.01 | 55.0 | 18 | 0.189.99e-03 | 55.0 |
| | 19 | 0.115.83e-03 | 55.0 | 20 | 0.115.97e-03 | 55.0 | 21 | 0.168.59e-03 | 55.0 |
| | 22 | 0.147.93e-03 | 55.0 | 23 | 0.115.86e-03 | 55.0 | 24 | 0.094.74e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.158.48e-03 | 55.0 | 26 | 0.084.52e-03 | 55.0 | 27 | 0.116.20e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.073.61e-03 | 55.0 | | | | | | |
| 22 | 1 | 0.052.50e-03 | 55.0 | 2 | 0.041.94e-03 | 55.0 | 3 | 0.158.43e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.073.91e-03 | 55.0 | 5 | 0.105.32e-03 | 55.0 | 6 | 0.074.05e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.157.99e-03 | 55.0 | 8 | 0.105.63e-03 | 55.0 | 9 | 0.179.20e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.158.09e-03 | 55.0 | 11 | 0.137.14e-03 | 55.0 | 12 | 0.147.55e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.19 0.06 | 330.0 | 14 | 0.20 0.07 | 330.0 | 15 | 0.17 0.05 | 330.0 |
| | 16 | 0.13 0.04 | 330.0 | 17 | 0.20 0.01 | 55.0 | 18 | 0.20 0.01 | 55.0 |
| | 19 | 0.116.11e-03 | 55.0 | 20 | 0.126.63e-03 | 55.0 | 21 | 0.189.95e-03 | 55.0 |
| | 22 | 0.189.98e-03 | 55.0 | 23 | 0.095.21e-03 | 55.0 | 24 | 0.063.46e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.189.64e-03 | 55.0 | 26 | 0.137.28e-03 | 55.0 | 27 | 0.115.80e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.021.20e-03 | 55.0 | | | | | | |
| 23 | 1 | 0.073.76e-03 | 55.0 | 2 | 0.052.98e-03 | 55.0 | 3 | 0.158.18e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.063.04e-03 | 55.0 | 5 | 0.126.61e-03 | 55.0 | 6 | 0.105.29e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.147.87e-03 | 55.0 | 8 | 0.084.16e-03 | 55.0 | 9 | 0.20 0.01 | 55.0 |
| | 10 | 0.179.39e-03 | 55.0 | 11 | 0.137.29e-03 | 55.0 | 12 | 0.115.94e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.21 0.07 | 330.0 | 14 | 0.21 0.07 | 330.0 | 15 | 0.17 0.05 | 330.0 |
| | 16 | 0.12 0.04 | 330.0 | 17 | 0.23 0.01 | 55.0 | 18 | 0.20 0.01 | 55.0 |
| | 19 | 0.116.25e-03 | 55.0 | 20 | 0.116.15e-03 | 55.0 | 21 | 0.179.44e-03 | 55.0 |
| | 22 | 0.168.77e-03 | 55.0 | 23 | 0.105.25e-03 | 55.0 | 24 | 0.094.79e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.23 0.01 | 55.0 | 26 | 0.084.19e-03 | 55.0 | 27 | 0.105.52e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.073.72e-03 | 55.0 | | | | | | |
| 24 | 1 | 0.052.87e-03 | 55.0 | 2 | 0.063.57e-03 | 55.0 | 3 | 0.137.33e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.063.53e-03 | 55.0 | 5 | 0.105.64e-03 | 55.0 | 6 | 0.084.43e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.137.20e-03 | 55.0 | 8 | 0.094.96e-03 | 55.0 | 9 | 0.179.19e-03 | 55.0 |
| | 10 | 0.137.20e-03 | 55.0 | 11 | 0.137.00e-03 | 55.0 | 12 | 0.126.65e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.17 0.05 | 330.0 | 14 | 0.23 0.08 | 330.0 | 15 | 0.18 0.06 | 330.0 |
| | 16 | 0.13 0.04 | 330.0 | 17 | 0.18 0.01 | 55.0 | 18 | 0.179.32e-03 | 55.0 |
| | 19 | 0.116.09e-03 | 55.0 | 20 | 0.115.88e-03 | 55.0 | 21 | 0.158.11e-03 | 55.0 |
| | 22 | 0.168.53e-03 | 55.0 | 23 | 0.084.52e-03 | 55.0 | 24 | 0.063.33e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.24 0.01 | 55.0 | 26 | 0.116.08e-03 | 55.0 | 27 | 0.084.44e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.031.74e-03 | 55.0 | | | | | | |
| 25 | 1 | 0.063.10e-03 | 55.0 | 2 | 0.052.84e-03 | 55.0 | 3 | 0.158.06e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.052.59e-03 | 55.0 | 5 | 0.105.58e-03 | 55.0 | 6 | 0.105.46e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.147.68e-03 | 55.0 | 8 | 0.073.80e-03 | 55.0 | 9 | 0.19 0.01 | 55.0 |
| | 10 | 0.189.83e-03 | 55.0 | 11 | 0.137.20e-03 | 55.0 | 12 | 0.105.49e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.27 0.09 | 330.0 | 14 | 0.28 0.09 | 330.0 | 15 | 0.19 0.06 | 330.0 |
| | 16 | 0.12 0.04 | 330.0 | 17 | 0.22 0.01 | 55.0 | 18 | 0.22 0.01 | 55.0 |
| | 19 | 0.137.04e-03 | 55.0 | 20 | 0.115.98e-03 | 55.0 | 21 | 0.18 0.01 | 55.0 |
| | 22 | 0.179.41e-03 | 55.0 | 23 | 0.137.07e-03 | 55.0 | 24 | 0.094.82e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.168.66e-03 | 55.0 | 26 | 0.095.14e-03 | 55.0 | 27 | 0.137.22e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.073.65e-03 | 55.0 | | | | | | |
| 26 | 1 | 0.052.80e-03 | 55.0 | 2 | 0.052.79e-03 | 55.0 | 3 | 0.179.09e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.063.47e-03 | 55.0 | 5 | 0.115.91e-03 | 55.0 | 6 | 0.094.80e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.168.66e-03 | 55.0 | 8 | 0.094.97e-03 | 55.0 | 9 | 0.19 0.01 | 55.0 |
| | 10 | 0.179.12e-03 | 55.0 | 11 | 0.147.90e-03 | 55.0 | 12 | 0.126.69e-03 | 55.0 |
| | 13 | 0.26 0.09 | 330.0 | 14 | 0.29 0.09 | 330.0 | 15 | 0.22 0.07 | 330.0 |
| | 16 | 0.14 0.05 | 330.0 | 17 | 0.22 0.01 | 55.0 | 18 | 0.22 0.01 | 55.0 |
| | 19 | 0.126.71e-03 | 55.0 | 20 | 0.115.83e-03 | 55.0 | 21 | 0.20 0.01 | 55.0 |
| | 22 | 0.20 0.01 | 55.0 | 23 | 0.105.60e-03 | 55.0 | 24 | 0.063.03e-03 | 55.0 |
| | 25 | 0.179.36e-03 | 55.0 | 26 | 0.137.13e-03 | 55.0 | 27 | 0.105.68e-03 | 55.0 |
| | 28 | 0.021.13e-03 | 55.0 | | | | | | |
| 27 | 1 | 0.073.80e-03 | 55.0 | 2 | 0.052.57e-03 | 55.0 | 3 | 0.168.80e-03 | 55.0 |
| | 4 | 0.052.60e-03 | 55.0 | 5 | 0.126.83e-03 | 55.0 | 6 | 0.105.57e-03 | 55.0 |
| | 7 | 0.158.36e-03 | 55.0 | 8 | 0.073.66e-03 | 55.0 | 9 | 0.22 0.01 | 55.0 |

Comune di Castelveverde (CR), Verifiche tecniche su edifici di proprietà comunale
EDIFICIO "SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO - VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA – Ing. Giulio Contini

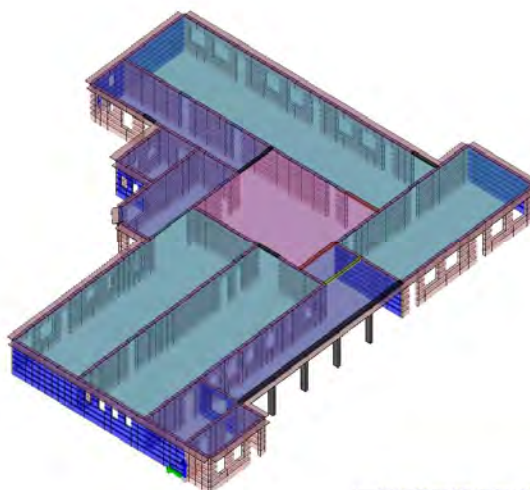
| | | | | | | | | | | | |
|----|----|--------------|------|-------|--------------|--------------|------|--------------|--------------|------|-------|
| 28 | 10 | 0.19 | 0.01 | 55.0 | 11 | 0.147.57e-03 | 55.0 | 12 | 0.105.31e-03 | 55.0 | |
| | 13 | 0.28 | 0.09 | 330.0 | 14 | 0.30 | 0.10 | 15 | 0.22 | 0.07 | 330.0 |
| | 16 | 0.13 | 0.04 | 330.0 | 17 | 0.25 | 0.01 | 18 | 0.23 | 0.01 | 55.0 |
| | 19 | 0.126.65e-03 | 55.0 | 20 | 0.105.63e-03 | 55.0 | 21 | 0.19 | 0.01 | 55.0 | |
| | 22 | 0.189.77e-03 | 55.0 | 23 | 0.115.80e-03 | 55.0 | 24 | 0.084.48e-03 | 55.0 | | |
| | 25 | 0.23 | 0.01 | 55.0 | 26 | 0.094.83e-03 | 55.0 | 27 | 0.126.57e-03 | 55.0 | |
| | 28 | 0.063.55e-03 | 55.0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0.063.22e-03 | 55.0 | 2 | 0.084.48e-03 | 55.0 | 3 | 0.158.40e-03 | 55.0 | | |
| | 4 | 0.063.38e-03 | 55.0 | 5 | 0.126.36e-03 | 55.0 | 6 | 0.105.51e-03 | 55.0 | | |
| | 7 | 0.158.26e-03 | 55.0 | 8 | 0.094.71e-03 | 55.0 | 9 | 0.19 | 0.01 | 55.0 | |
| 29 | 10 | 0.168.78e-03 | 55.0 | 11 | 0.158.20e-03 | 55.0 | 12 | 0.126.33e-03 | 55.0 | | |
| | 13 | 0.25 | 0.08 | 330.0 | 14 | 0.27 | 0.09 | 15 | 0.20 | 0.06 | 330.0 |
| | 16 | 0.13 | 0.04 | 330.0 | 17 | 0.22 | 0.01 | 18 | 0.20 | 0.01 | 55.0 |
| | 19 | 0.137.35e-03 | 55.0 | 20 | 0.105.70e-03 | 55.0 | 21 | 0.189.72e-03 | 55.0 | | |
| | 22 | 0.189.96e-03 | 55.0 | 23 | 0.105.49e-03 | 55.0 | 24 | 0.063.50e-03 | 55.0 | | |
| | 25 | 0.26 | 0.01 | 55.0 | 26 | 0.126.68e-03 | 55.0 | 27 | 0.094.83e-03 | 55.0 | |
| | 28 | 0.042.12e-03 | 55.0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0.063.05e-03 | 55.0 | 2 | 0.052.96e-03 | 55.0 | 3 | 0.147.85e-03 | 55.0 | | |
| | 4 | 0.052.62e-03 | 55.0 | 5 | 0.105.47e-03 | 55.0 | 6 | 0.105.43e-03 | 55.0 | | |
| | 7 | 0.147.49e-03 | 55.0 | 8 | 0.073.87e-03 | 55.0 | 9 | 0.18 | 0.01 | 55.0 | |
| 30 | 10 | 0.189.67e-03 | 55.0 | 11 | 0.137.13e-03 | 55.0 | 12 | 0.105.58e-03 | 55.0 | | |
| | 13 | 0.26 | 0.09 | 330.0 | 14 | 0.30 | 0.10 | 15 | 0.21 | 0.07 | 330.0 |
| | 16 | 0.13 | 0.04 | 330.0 | 17 | 0.22 | 0.01 | 18 | 0.21 | 0.01 | 55.0 |
| | 19 | 0.137.14e-03 | 55.0 | 20 | 0.116.13e-03 | 55.0 | 21 | 0.189.89e-03 | 55.0 | | |
| | 22 | 0.179.26e-03 | 55.0 | 23 | 0.137.21e-03 | 55.0 | 24 | 0.095.00e-03 | 55.0 | | |
| | 25 | 0.158.30e-03 | 55.0 | 26 | 0.095.16e-03 | 55.0 | 27 | 0.137.27e-03 | 55.0 | | |
| | 28 | 0.073.80e-03 | 55.0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0.052.84e-03 | 55.0 | 2 | 0.052.68e-03 | 55.0 | 3 | 0.179.29e-03 | 55.0 | | |
| | 4 | 0.063.54e-03 | 55.0 | 5 | 0.116.01e-03 | 55.0 | 6 | 0.094.84e-03 | 55.0 | | |
| | 7 | 0.168.83e-03 | 55.0 | 8 | 0.095.08e-03 | 55.0 | 9 | 0.19 | 0.01 | 55.0 | |
| 31 | 10 | 0.179.32e-03 | 55.0 | 11 | 0.157.99e-03 | 55.0 | 12 | 0.126.82e-03 | 55.0 | | |
| | 13 | 0.27 | 0.09 | 330.0 | 14 | 0.26 | 0.09 | 15 | 0.20 | 0.06 | 330.0 |
| | 16 | 0.13 | 0.04 | 330.0 | 17 | 0.22 | 0.01 | 18 | 0.22 | 0.01 | 55.0 |
| | 19 | 0.126.78e-03 | 55.0 | 20 | 0.115.92e-03 | 55.0 | 21 | 0.20 | 0.01 | 55.0 | |
| | 22 | 0.20 | 0.01 | 55.0 | 23 | 0.105.74e-03 | 55.0 | 24 | 0.053.01e-03 | 55.0 | |
| | 25 | 0.189.69e-03 | 55.0 | 26 | 0.137.27e-03 | 55.0 | 27 | 0.115.82e-03 | 55.0 | | |
| | 28 | 0.021.01e-03 | 55.0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0.073.85e-03 | 55.0 | 2 | 0.052.69e-03 | 55.0 | 3 | 0.169.01e-03 | 55.0 | | |
| | 4 | 0.052.66e-03 | 55.0 | 5 | 0.136.92e-03 | 55.0 | 6 | 0.105.71e-03 | 55.0 | | |
| | 7 | 0.168.57e-03 | 55.0 | 8 | 0.073.72e-03 | 55.0 | 9 | 0.22 | 0.01 | 55.0 | |
| 32 | 10 | 0.19 | 0.01 | 55.0 | 11 | 0.147.77e-03 | 55.0 | 12 | 0.105.37e-03 | 55.0 | |
| | 13 | 0.29 | 0.10 | 330.0 | 14 | 0.27 | 0.09 | 15 | 0.20 | 0.07 | 330.0 |
| | 16 | 0.12 | 0.04 | 330.0 | 17 | 0.26 | 0.01 | 18 | 0.23 | 0.01 | 55.0 |
| | 19 | 0.126.76e-03 | 55.0 | 20 | 0.105.65e-03 | 55.0 | 21 | 0.20 | 0.01 | 55.0 | |
| | 22 | 0.18 | 0.01 | 55.0 | 23 | 0.116.04e-03 | 55.0 | 24 | 0.084.44e-03 | 55.0 | |
| | 25 | 0.23 | 0.01 | 55.0 | 26 | 0.094.72e-03 | 55.0 | 27 | 0.126.55e-03 | 55.0 | |
| | 28 | 0.063.50e-03 | 55.0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0.063.19e-03 | 55.0 | 2 | 0.094.69e-03 | 55.0 | 3 | 0.158.20e-03 | 55.0 | | |
| | 4 | 0.063.39e-03 | 55.0 | 5 | 0.116.28e-03 | 55.0 | 6 | 0.105.58e-03 | 55.0 | | |
| | 7 | 0.158.13e-03 | 55.0 | 8 | 0.094.70e-03 | 55.0 | 9 | 0.19 | 0.01 | 55.0 | |
| | 10 | 0.168.64e-03 | 55.0 | 11 | 0.158.22e-03 | 55.0 | 12 | 0.116.32e-03 | 55.0 | | |
| | 13 | 0.24 | 0.08 | 330.0 | 14 | 0.29 | 0.10 | 15 | 0.21 | 0.07 | 330.0 |
| | 16 | 0.13 | 0.04 | 330.0 | 17 | 0.21 | 0.01 | 18 | 0.20 | 0.01 | 55.0 |
| | 19 | 0.147.48e-03 | 55.0 | 20 | 0.115.79e-03 | 55.0 | 21 | 0.179.49e-03 | 55.0 | | |
| | 22 | 0.189.75e-03 | 55.0 | 23 | 0.105.51e-03 | 55.0 | 24 | 0.073.73e-03 | 55.0 | | |
| | 25 | 0.26 | 0.01 | 55.0 | 26 | 0.126.56e-03 | 55.0 | 27 | 0.094.71e-03 | 55.0 | |
| | 28 | 0.042.36e-03 | 55.0 | | | | | | | | |

Cmb 1000 etaT/h
0.30 < 3 OK

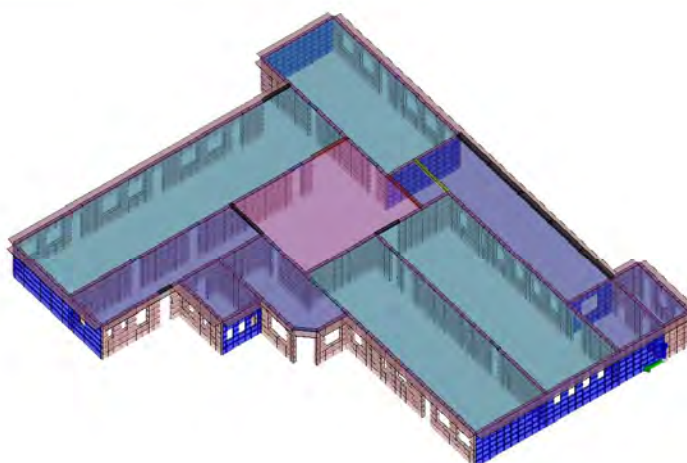
-10)ESITI DELLA VERIFICA STATICA



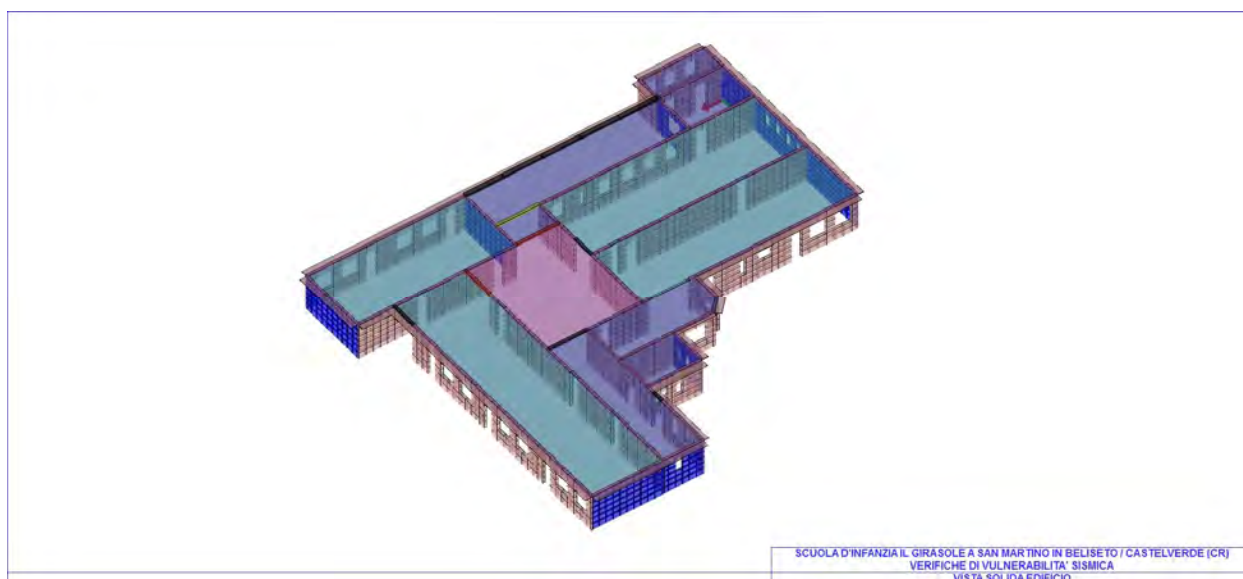
SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
VISTA SOLIDA EDIFICIO



SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
VISTA SOLIDA EDIFICIO



SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
VISTA SOLIDA EDIFICIO



Le verifiche delle strutture del fabbricato hanno fornito, per quanto è stato possibile riscontrare, esito positivo in merito alla staticità.

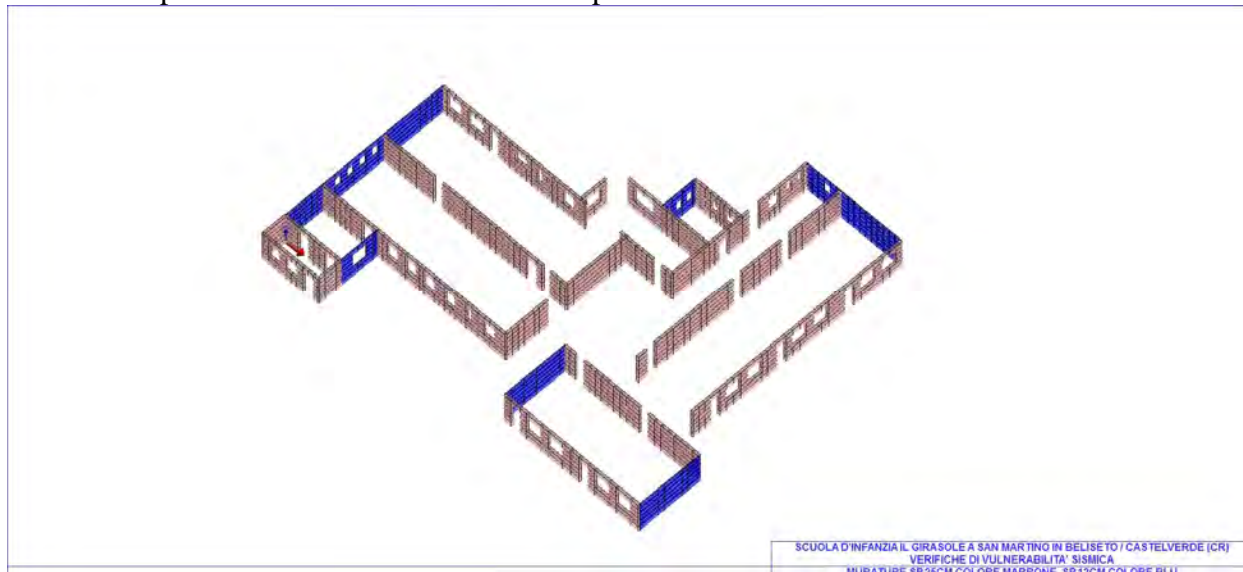
Di seguito sono illustrate le verifiche degli elementi strutturali esaminati, derivate in parte da un modello 3D generale predisposto con il software di calcolo PRO-SAP (rilasciato dalla società 2SI di Ferrara, con tutti i codici di affidabilità come richiesto dalle norme vigenti) ed in parte dal modulo PRO-VLIM correlato allo stesso.

-10.1) VERIFICHE MURATURA IN MATTONI PIENI DI LATERIZIO E MALTA CEMENTIZIA (EDIFICIO PRINCIPALE) E MURATURA IN BLOCCHI SEMIPIENI DOPPIO UNI E MALTA CEMENTIZIA (AMPLIAMENTI LATO EST E NORD-OVEST)

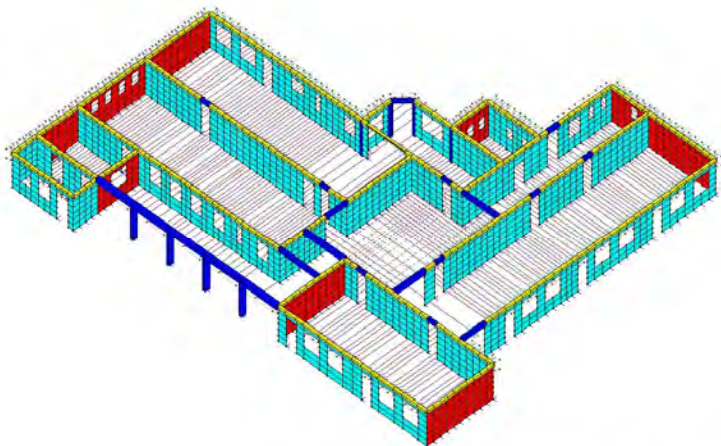
I diagrammi che seguono sono stati derivati da PRO-SAP (all'interno della finestra sono segnalate le info necessarie per comprendere la mappa)

Note: I diversi colori indicano diversi spessori della muratura (marrone=25cm / blu=12cm)

I muri di spessore 12cm, ove presenti, sono sempre di testata, non portano solai, hanno una snellezza superiore a 20 e la verifica statica è positiva.

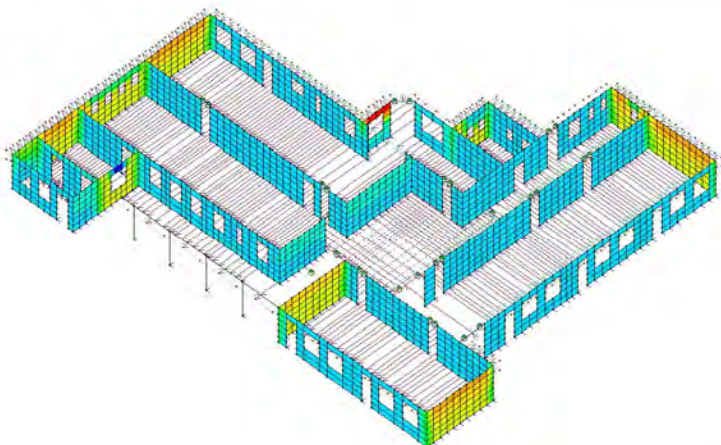


PROGETTO
Stato progetto



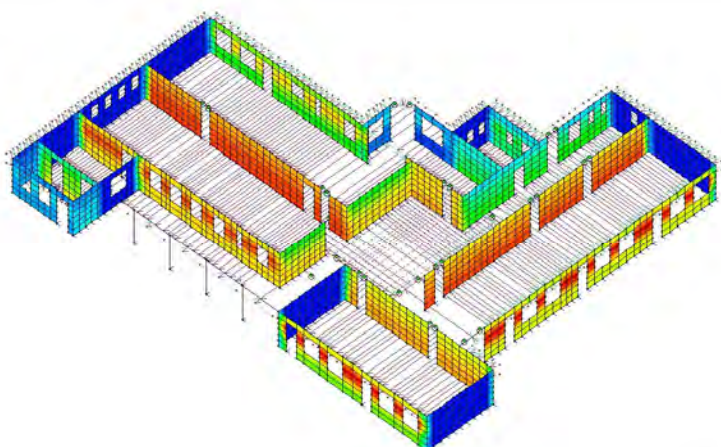
SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
ESITO VERIFICA STATICA MURATURE:
MURI SPESSORE 25CM COLORE AZZURRO VERIFICATI / MURI SPESSORE 12CM ROSSI NON VERIFICATI SOLO PER SNELLEZZA OLTRE IL VALORE 20

PROGETTO
Eccentricita' N ortogonale

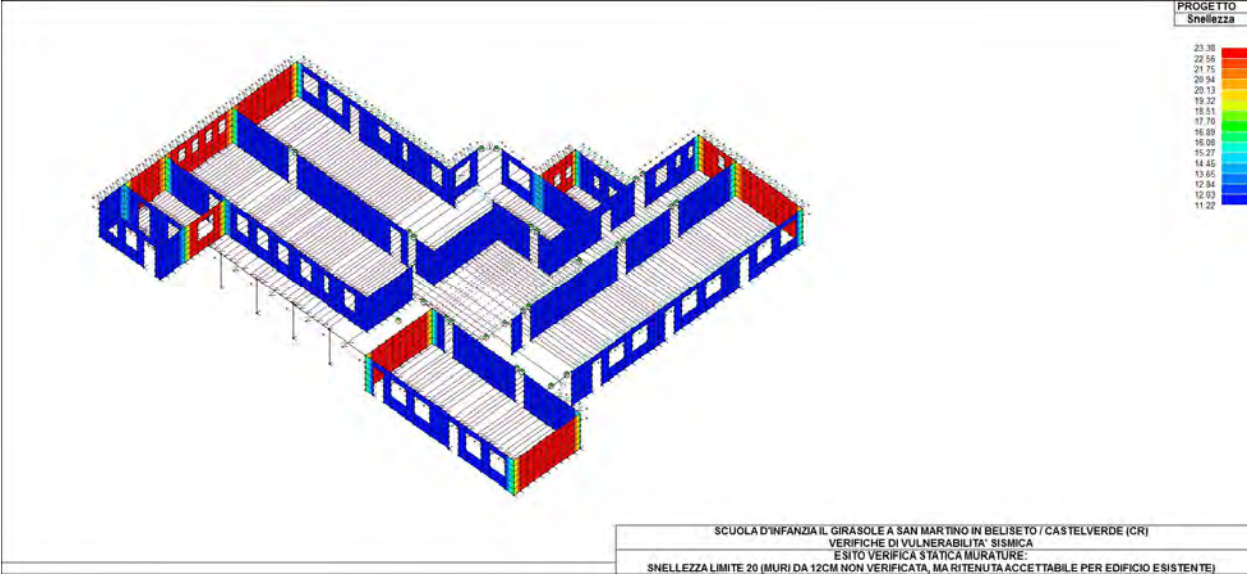
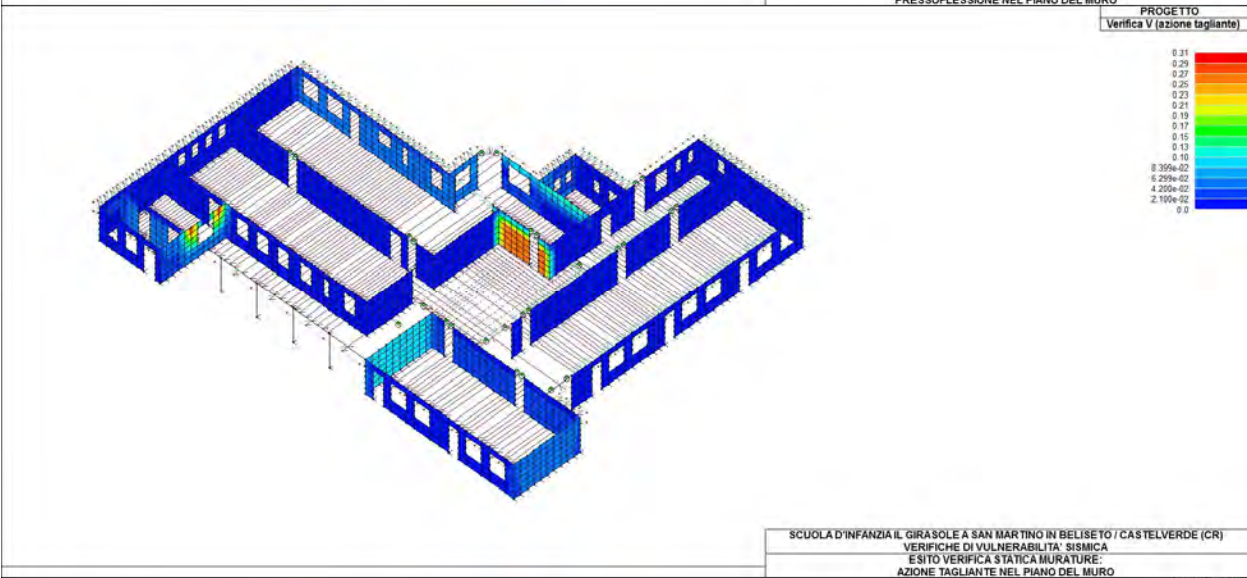
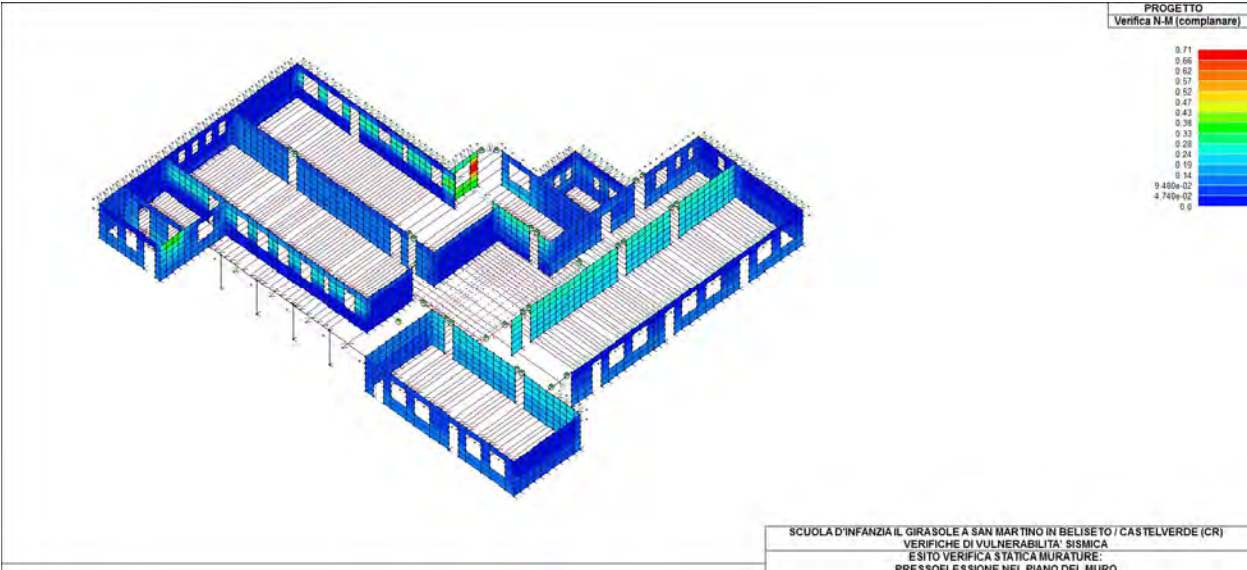


SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
ESITO VERIFICA STATICA MURATURE:
ECCENTRICITA'

PROGETTO
Verifica N-M ortogonale

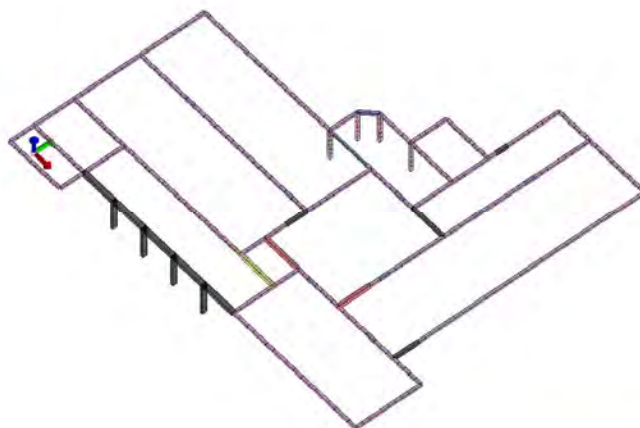


SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
ESITO VERIFICA STATICA MURATURE:
PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE AL PIANO DEL MURO



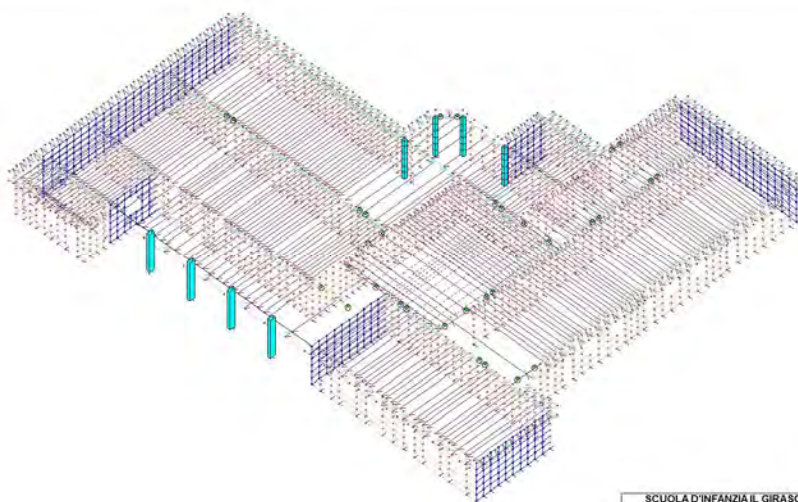
-10.2)VERIFICA PILASTRI IN C.A.

I diagrammi che seguono sono stati derivati da PRO-SAP (all'interno della finestra sono segnalate le info necessarie per comprendere la mappa)

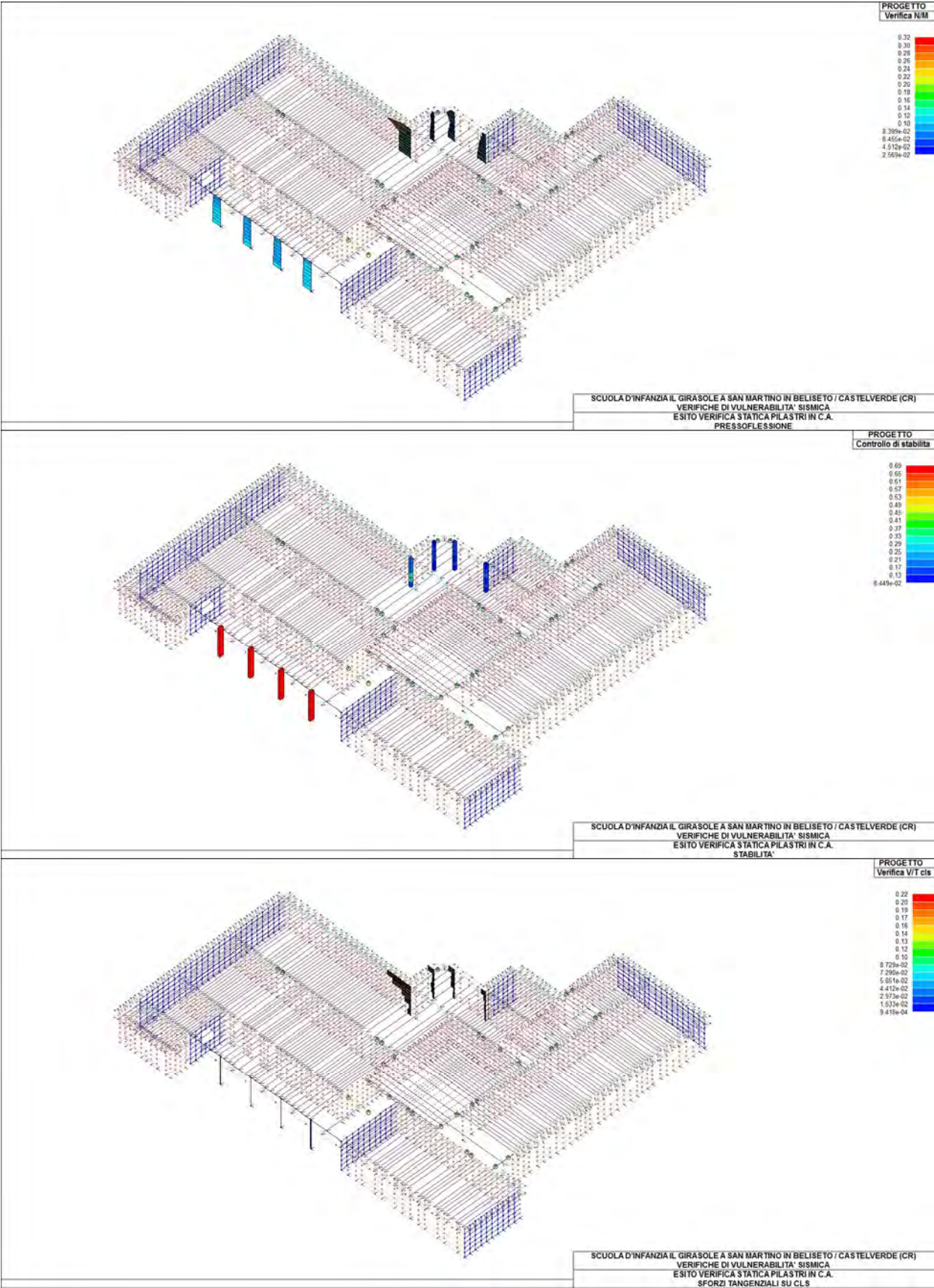


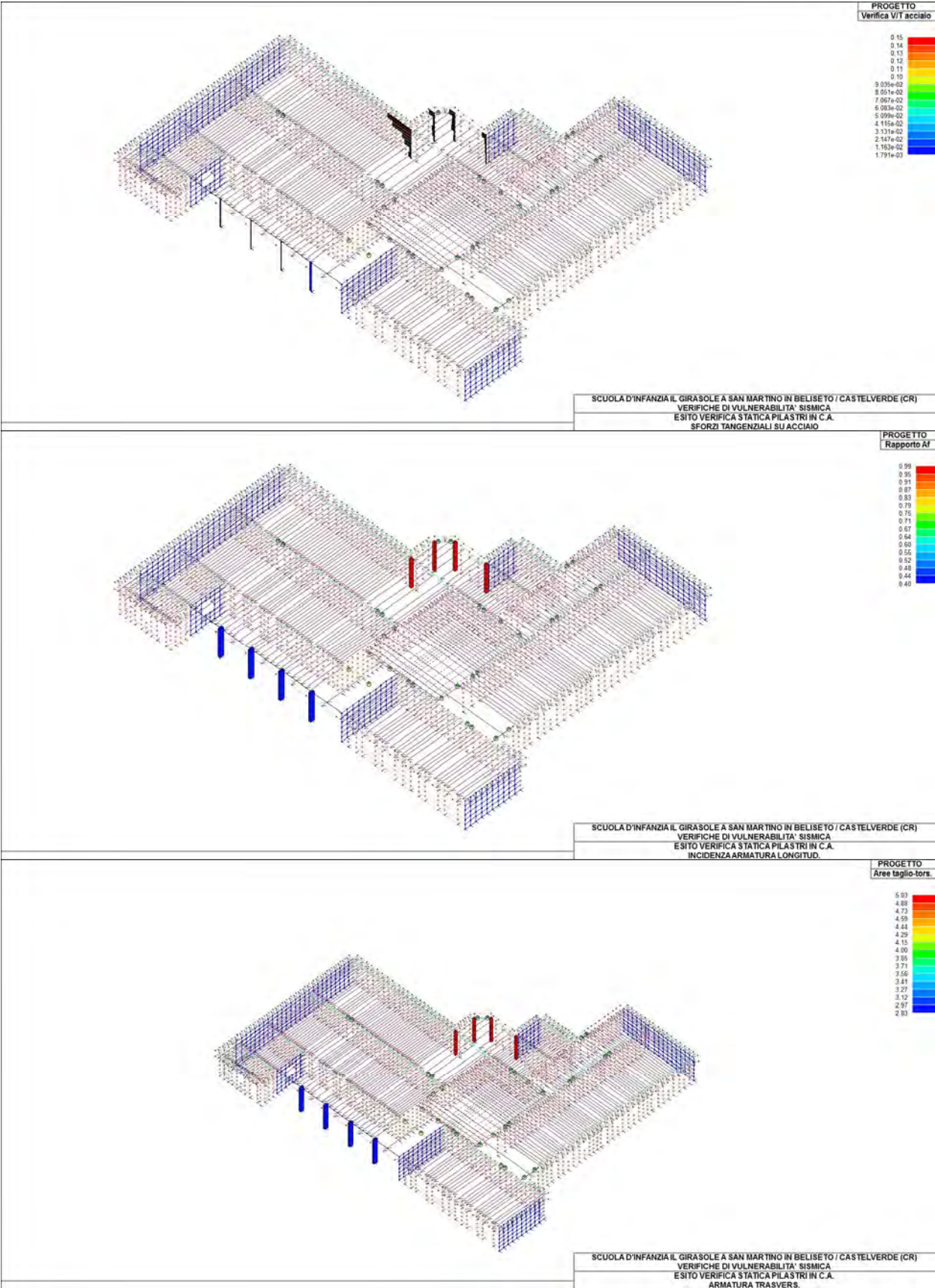
SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
VISTA SOLIDA PILASTRI, TRAVI E CORREE

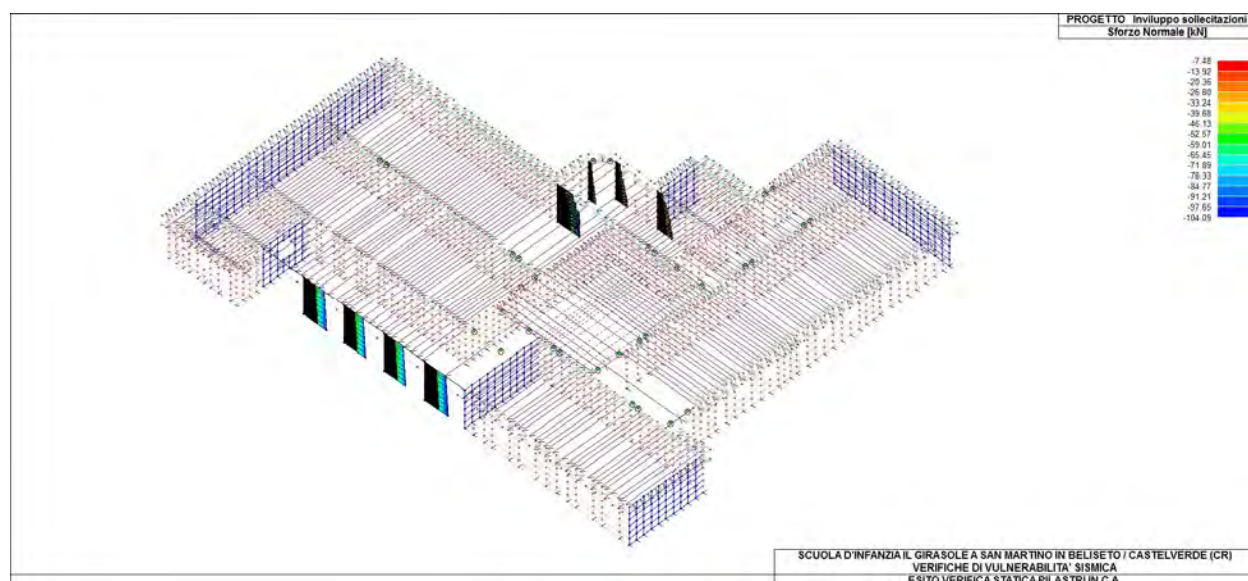
PROGETTO



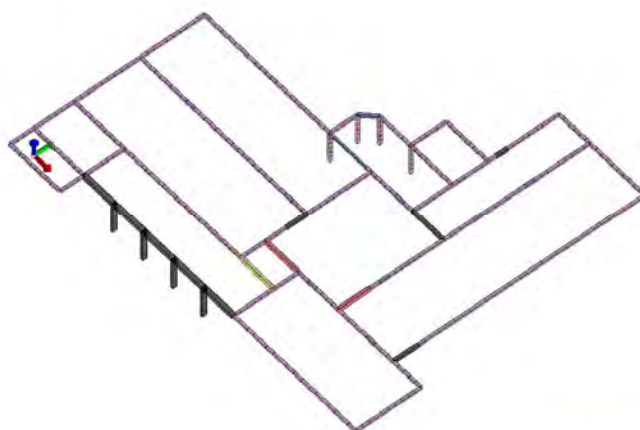
SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
ESITO VERIFICA STATICA PILASTRI IN C.A.
COLORE AZZURRO: VERIFICATI



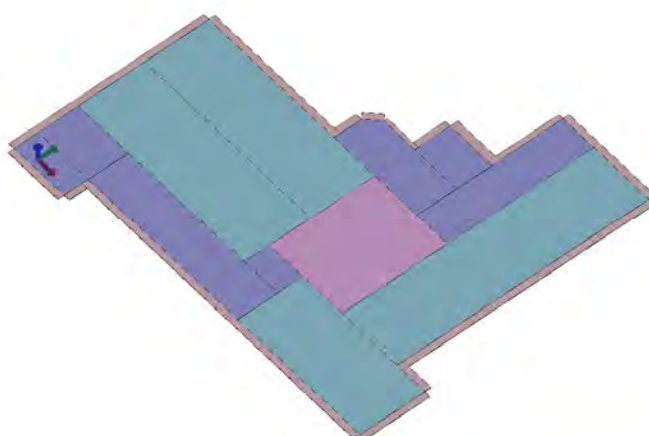




-10.3)VERIFICA TRAVI IN C.A.

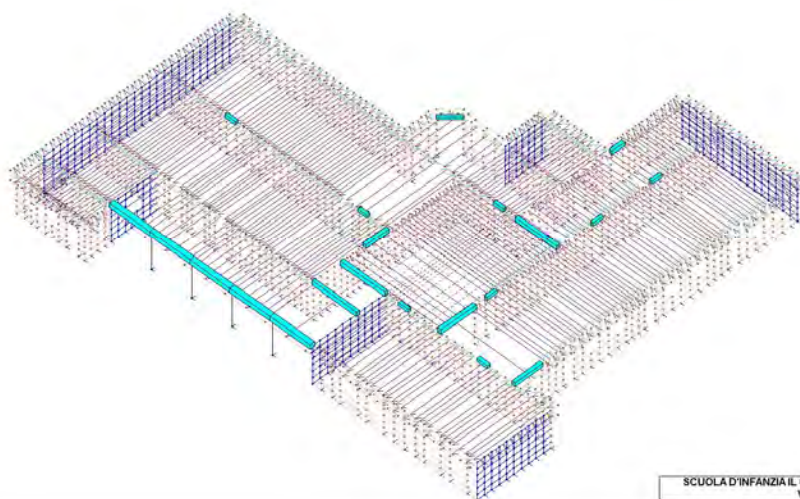


SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
VISTA SOLIDA PILASTRI, TRAVI E CORREE

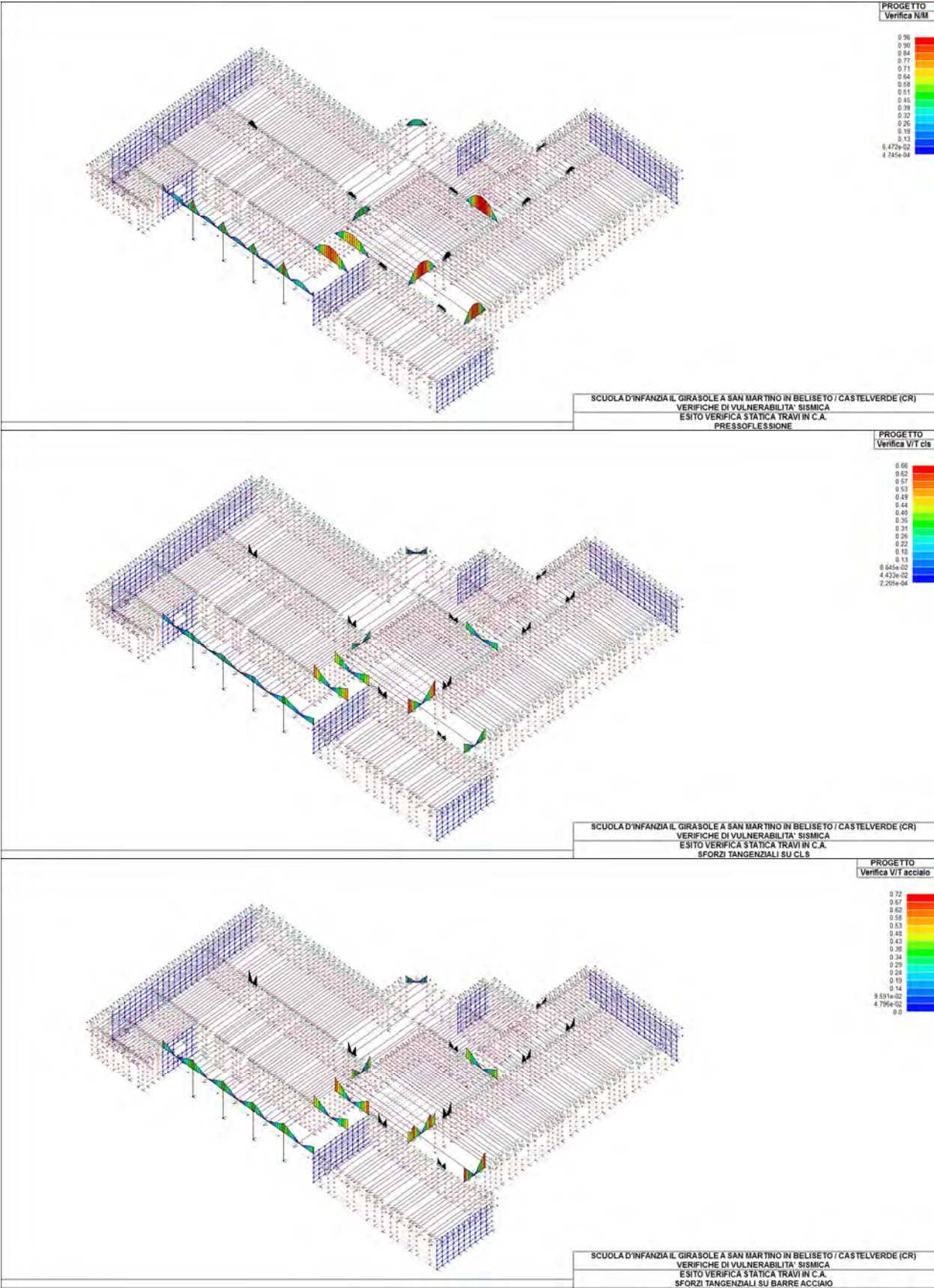


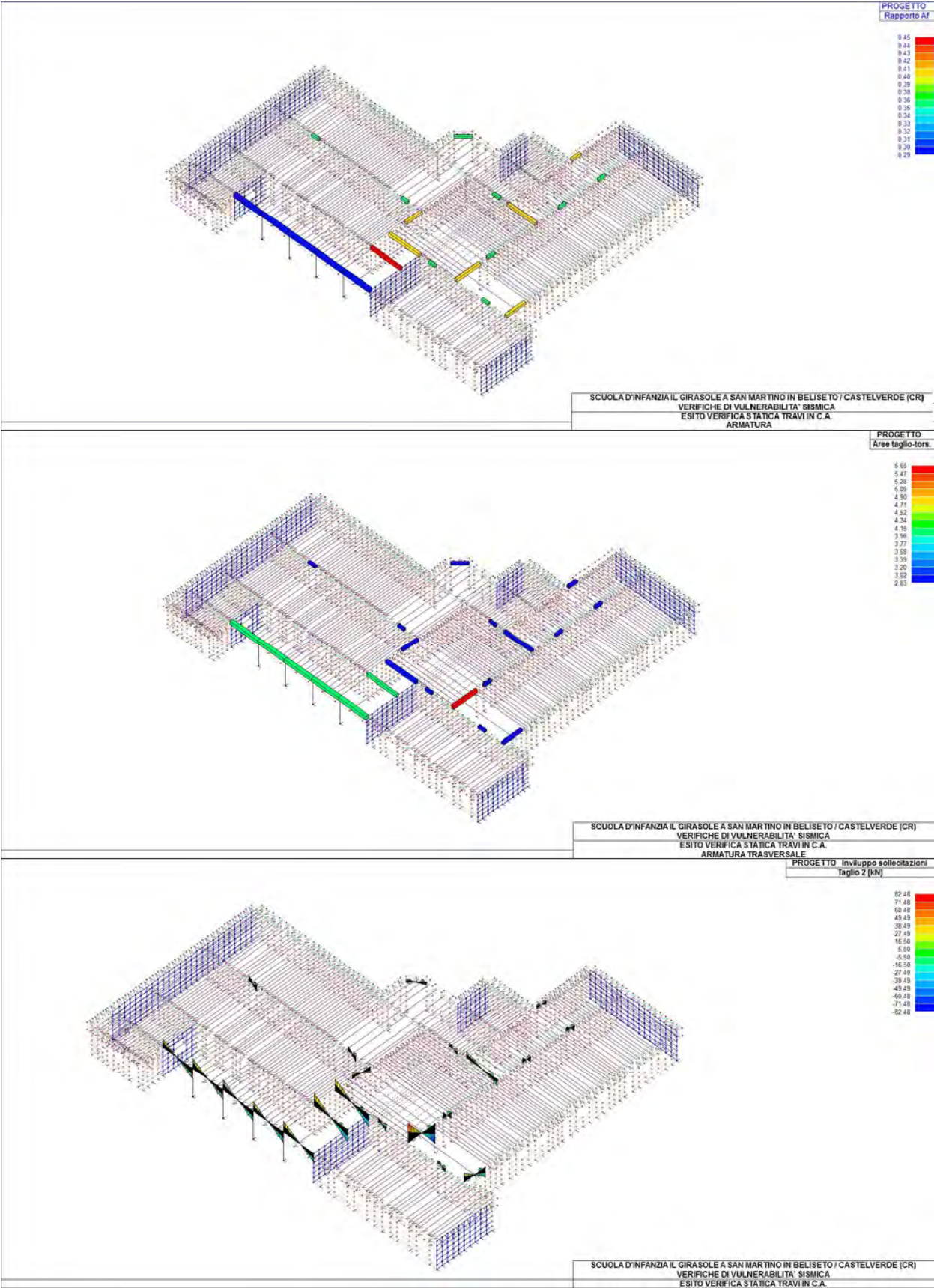
SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
VISTA SOLIDA SOLAI

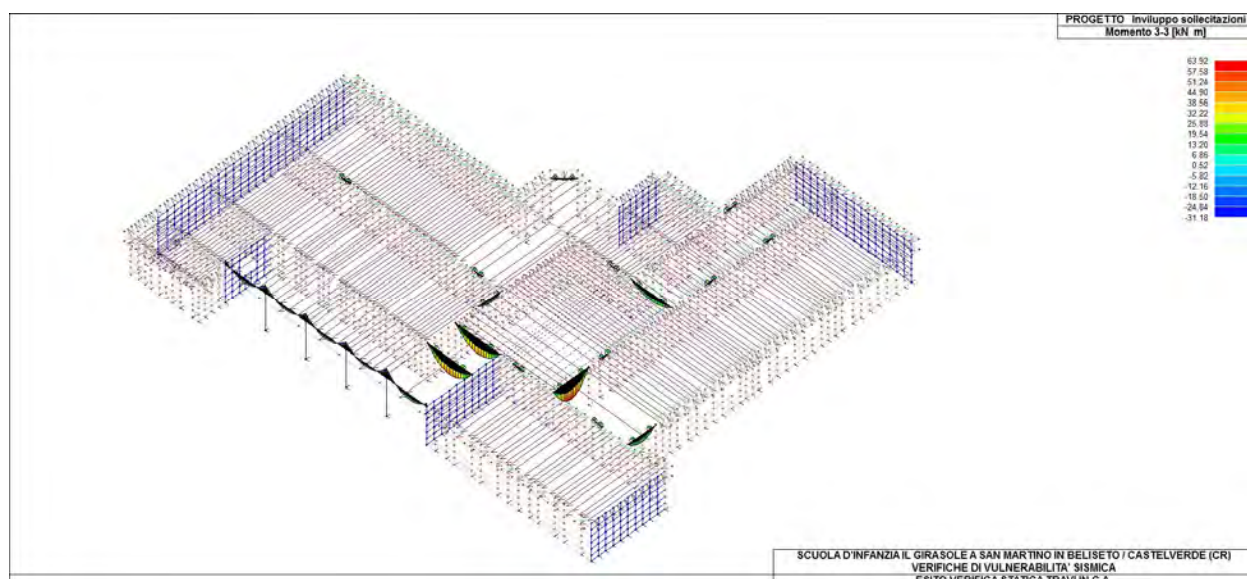
PROGETTO



SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
ESITO VERIFICA STATICA TRAVI IN C.A.
AZZURRO: VERIFICA POSITIVA







-10.4)VERIFICA TRAVE METALLICA



-10.5)VERIFICA SOLAIO DI COPERTURA MONODIREZIONALE IN LATERO-CEMENTO, SPESSORE 20cm.

La verifica seguente è stata derivata dal modulo PRO-VLIM di PRO-SAP

il travetto esaminato misura in larghezza all'intradosso 10cm, è armato in mezzeria con barre di cui 1 diam.12mm e 2 diam.10mm (come da progetto dell'ing. Mario Galli agli atti, che cita acciaio tipo Rumi 4400) e presenta il fondello in laterizio; l'interasse dei travetti è pari a circa 48cm ed il solaio risulta intonacato.

-Solaio monodirezionale in latero-cemento, sp.tot. 20cm

-Geometria solaio: luce netta 6,0m; travetto larghezza 10cm, altezza 20cm; schema con incastro alle estremità

-Interasse travetti pari a 52cm (da elaborati ing. Galli)

-Carichi permanenti 4,10 kN/mq;
al ml sul travetto: $q_g = 4,10 \cdot 0,52m = 2,13 \text{ kN/ml}$

-Carichi accidentali 1,20 kN/mq (neve);
al ml sul travetto: $q_q = 1,20 \cdot 0,52m = 0,62 \text{ kN/ml}$

-Momento ultimo:

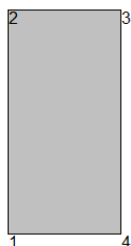
$$Mu = 1,3 \cdot 1/12 \cdot q_g \cdot l^2 + 1,5 \cdot 1/12 \cdot q_q \cdot l^2 = 1,3 \cdot 1/12 \cdot 2,13 \cdot 6,00^2 + 1,5 \cdot 1/12 \cdot 0,62 \cdot 6,00^2 = 8,31 + 2,79 = 11,10 \text{ kNm}$$

Cls travetto classe C12/15

Armatura travetto: 2 barre nervate diam. 10mm e 1 barra nervata diam. 12mm (acciaio tipo Rumi 4400, rottura a 6000 kg/cm² e snervamento a 4400 kg/cm²)

Fattore di confidenza: $F_c = 1,2$

2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni



Geometria della sezione:

| Vert. | X | Y |
|-------|------|------|
| n. | cm | cm |
| 1 | 0,0 | 0,0 |
| 2 | 0,0 | 20,0 |
| 3 | 10,0 | 20,0 |
| 4 | 10,0 | 0,0 |



Armature:

| Pos. | X | Y | Area Pretens. | |
|------|-----|------|---------------|-------|
| n. | cm | cm | cmq | (s/n) |
| 1 | 2,5 | 2,5 | 0,79 | no |
| 2 | 2,5 | 17,5 | 0,79 | no |
| 3 | 7,5 | 17,5 | 0,79 | no |
| 4 | 7,5 | 2,5 | 0,79 | no |
| 5 | 5,0 | 2,6 | 1,13 | no |

Normativa di riferimento:

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:

Calcestruzzo classe: C12/15

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 150 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 124 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 16 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 121638 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 272470 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: Rumi 4400

f_{yk} (tensione caratteristica di snervamento) = 4300 daN/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm² (valore conservativo)

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.120

G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm²

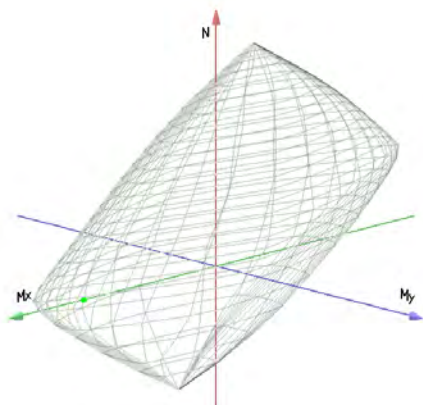
E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

| Nu | Mxu | Myu | Stato Sez. |
|--------|------|------|-------------------------|
| kN | kN m | kN m | |
| -159,8 | 3,1 | 0,0 | Completamente tesa |
| 300,3 | -3,1 | 0,0 | Completamente compressa |
| 0,0 | 14,9 | 0,0 | Fibre inferiori tese |
| 0,0 | -9,0 | 0,0 | Fibre superiori tese |
| 0,0 | 0,0 | 3,7 | Fibre di sinistra tese |
| 0,0 | 0,0 | -3,7 | Fibre di destra tese |

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

| Cmb. | N | Mx | My | Tipo | Nu | Mxu | Myu | Sd/Su | Verif. |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| | kN | kN m | kN m | | kN | kN m | kN m | | |
| 1 | 0,0 | 11,1 | 0,0 | P | 0,0 | 14,9 | 0,0 | 0,750 | OK |
| | | | | M | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | |
| | | | | N | 0,0 | 14,9 | 0,0 | 0,750 | |

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

| Cmb. | N | Mx | My | Tipo | Nu | Mxu | Myu | Sd/Su | Verif. |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| | kN | kN m | kN m | | kN | kN m | kN m | | |
| 1 | 0,0 | 11,1 | 0,0 | P | 0,0 | 14,9 | 0,0 | 0,750 | OK |
| 1 | 0,0 | 11,1 | 0,0 | M | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | OK |
| 1 | 0,0 | 11,1 | 0,0 | N | 0,0 | 14,9 | 0,0 | 0,750 | OK |

Considerando il coeff. di confidenza pari a 1,2 da applicare in riduzione ai materiali (NTC2008), la verifica rimane positivamente soddisfatta ($0,75 \cdot 1,2 = 0,9 < 1$)

-10.6) VERIFICA SOLAIO DI COPERTURA MONODIREZIONALE IN LATERO-CEMENTO, SPESSORE 16cm.

La verifica seguente è stata derivata dal modulo PRO-VLIM di PRO-SAP

il travetto esaminato misura in larghezza all'intradosso 10cm, è armato in mezzeria con 2 barre diam.8mm (come da progetto dell'ing. Mario Galli agli atti, che cita acciaio tipo Rumi 4400) e presenta il fondello in laterizio; l'interasse dei travetti è pari a circa 52cm ed il solaio risulta intonacato.

-Solaio monodirezionale in latero-cemento, sp.tot. 16cm

-Geometria solaio: luce netta 3,60m; travetto larghezza 10cm, altezza 16cm; schema con incastro alle estremità

-Interasse travetti pari a 52cm (da elaborati ing. Galli)

-Carichi permanenti 3,80 kN/mq;
al ml sul travetto: $q_g = 3,80 \cdot 0,52m = 1,98 \text{ kN/ml}$

-Carichi accidentali 1,20 kN/mq (neve);
al ml sul travetto: $q_q = 1,20 \cdot 0,52m = 0,62 \text{ kN/ml}$

-Momento ultimo:

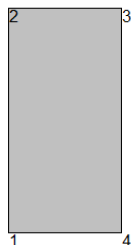
$$Mu = 1,3 \cdot 1/12 \cdot q_g \cdot l^2 + 1,5 \cdot 1/12 \cdot q_q \cdot l^2 = 1,3 \cdot 1/12 \cdot 1,98 \cdot 3,60^2 + 1,5 \cdot 1/12 \cdot 0,62 \cdot 3,60^2 = 2,78 + 1,00 = 3,78 \text{ kNm}$$

Cls travetto classe C12/15

Armatura travetto: 2 barre nervate diam. 8mm (acciaio tipo Rumi 4400, rottura a 6000 kg/cm² e snervamento a 4400 kg/cm²)

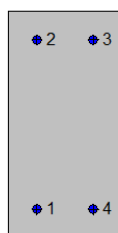
Fattore di confidenza: $F_c = 1,2$

2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni



Geometria della sezione:

| Vert. | X | Y |
|-------|------|------|
| n. | cm | cm |
| 1 | 0,0 | 0,0 |
| 2 | 0,0 | 20,0 |
| 3 | 10,0 | 20,0 |
| 4 | 10,0 | 0,0 |



Armature:

| Pos. | X | Y | Area Pretens. | |
|------|-----|------|---------------|-------|
| n. | cm | cm | cmq | (s/n) |
| 1 | 2,5 | 2,5 | 0,50 | no |
| 2 | 2,5 | 17,5 | 0,50 | no |
| 3 | 7,5 | 17,5 | 0,50 | no |
| 4 | 7,5 | 2,5 | 0,50 | no |

Normativa di riferimento:

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:

Calcestruzzo classe: C12/15

R_{ck} (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 150 daN/cm²

f_{ck} (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 124 daN/cm²

f_{ctm} (resistenza a trazione media) = 16 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 121638 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 272470 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050
Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: FeB 44k

f_{yk} (tensione caratteristica di snervamento) = 4300 daN/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ϵ_{uk} (deformazione di rottura) = 0.120

G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm²

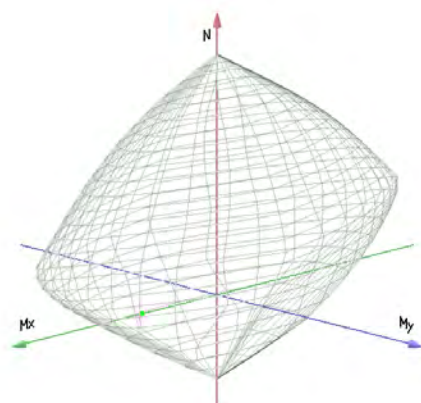
E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

| Nu | Mxu | Myu | Stato Sez. |
|-------|------|------|-------------------------|
| kN | kN m | kN m | |
| -75,2 | 0,0 | 0,0 | Completamente tesa |
| 215,7 | 0,0 | 0,0 | Completamente compressa |
| 0,0 | 5,8 | 0,0 | Fibre inferiori tese |
| 0,0 | -5,8 | 0,0 | Fibre superiori tese |
| 0,0 | 0,0 | 2,3 | Fibre di sinistra tese |
| 0,0 | 0,0 | -2,3 | Fibre di destra tese |

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

| Cmb. | N | Mx | My | Tipo | Nu | Mxu | Myu | Sd/Su | Verif. |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| | kN | kN m | kN m | | kN | kN m | kN m | | |
| 1 | 0,0 | 3,8 | 0,0 | P | 0,0 | 5,8 | 0,0 | 0,650 | OK |
| | | | | M | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | |
| | | | | N | 0,0 | 5,8 | 0,0 | 0,650 | |

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

| Cmb. | N | Mx | My | Tipo | Nu | Mxu | Myu | Sd/Su | Verif. |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| | kN | kN m | kN m | | kN | kN m | kN m | | |
| 1 | 0,0 | 3,8 | 0,0 | P | 0,0 | 5,8 | 0,0 | 0,650 | OK |
| 1 | 0,0 | 3,8 | 0,0 | M | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | OK |
| 1 | 0,0 | 3,8 | 0,0 | N | 0,0 | 5,8 | 0,0 | 0,650 | OK |

Considerando il coeff. di confidenza pari a 1,2 da applicare in riduzione ai materiali, la verifica rimane positivamente soddisfatta ($0,65 \cdot 1,2 = 0,78 < 1$)

-CONCLUSIONI SULLA VERIFICA STATICA

Premesso quanto sopra, considerato:

- che le caratteristiche geomeccaniche dei materiali strutturali sono state in parte derivate dai documenti agli atti ed in parte dagli esiti della diagnostica;
- che le ipotesi di carico assunte corrispondono ai carichi realmente agenti sulle strutture e che i valori delle sollecitazioni derivanti sono compatibili con le verifiche effettuate;
- che, in seguito ad accurato sopralluogo, si è potuto constatare che il fabbricato si trova in un discreto stato di conservazione;
- che il Comune sta effettuando regolarmente la manutenzione dell'edificio, che proseguirà secondo logica e necessità;
- si prescrive inoltre un periodico controllo visivo con lo scopo di individuare possibili nuove crepe, fessure, anomalie, etc..., compreso il monitoraggio della corretta adesione degli intonaci ai soffitti dei solai, al fine di scongiurare eventuali distacchi; tale controllo può essere effettuato attraverso un colpo contro l'intonaco usando un bastone o altro utensile rigido, con riscontro acustico in modo da evidenziare possibili rumori sordi che sarebbero un segnale di un distacco in corso dell'intonaco.
- che il capannone in c.a. addossato in lato sud all'edificio scolastico, ai fini statici ha comportato alcune crepe nelle murature dello stesso fabbricato scolastico (come evidenziato nella Relazione sulla Diagnostica del giugno 2017), derivate da cedimenti differenziali del terreno e giudicate non pericolose dal punto di vista statico; in occasione di un eventuale progetto di adeguamento sismico si dovrà provvedere a "slegare" i due edifici.
- che il corpo in lato nord (attualmente dismesso e precedentemente adibito ad ambulatorio) addossato all'edificio scolastico, ai fini statici non ha comportato nessun problema (come evidenziato nella Relazione sulla Diagnostica del giugno 2017), mentre in occasione di un eventuale progetto di adeguamento sismico si dovrà provvedere a "slegare" i due edifici.
- che il locale tecnico in angolo nord-est, la cui copertura è attualmente collegata al muro dell'edificio scolastico, ai fini statici ha causato una crepa diagonale del muro del fabbricato scolastico dovuta a cedimenti differenziali e giudicata non pericolosa dal punto di vista statico; in occasione di un eventuale progetto di adeguamento sismico si dovrà provvedere a "slegare" i due edifici.

Il sottoscritto tecnico abilitato dichiara che le opere strutturali del fabbricato in esame, per quanto e' stato possibile accertare, sono staticamente idonee all'uso in corso ed in effetti con il presente atto ne conferma LA VERIFICA STATICA.

-11)ESITI DELLA VERIFICA SISMICA

Le verifiche delle strutture del fabbricato hanno fornito, per quanto è stato possibile riscontrare, in generale esito negativo in merito alla verifica sismica.

L'edificio in generale NON RISULTA VERIFICATO nei confronti delle AZIONI SISMICHE imposte dalla normativa vigente.

Si rimanda alle conclusioni specifiche per ogni tipologia di struttura riportati dopo i diagrammi a colori desunti da PRO-SAP

Si precisa che:

-1)SONO STATE ESEGUITE VERIFICHE AGLI SLV (STATI LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA) E ALLO SLD (STATI LIMITE DI DANNO)

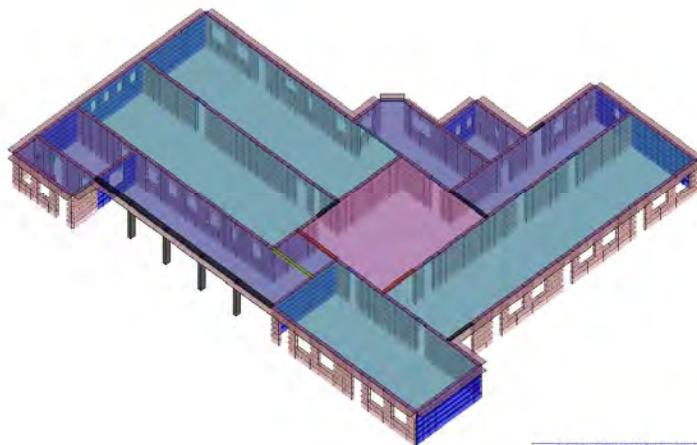
-2)LE VERIFICHE DEFORMATIVE AGLI SLD (STATI LIMITE DI DANNO) HANNO FORNITO RISULTATI NEI LIMITI SIA PER I PILASTRI IN C.A. CHE PER LE MURATURE, CON VALORI SEMPRE INFERIORI A 3

-3)I DIAGRAMMI RELATIVI ALLE CARATTERISTICHE GEO-MECCANICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI SONO STATI INSERITI PER GLI SLU, MA NATURALMENTE VALGONO ANCHE PER GLI SLD

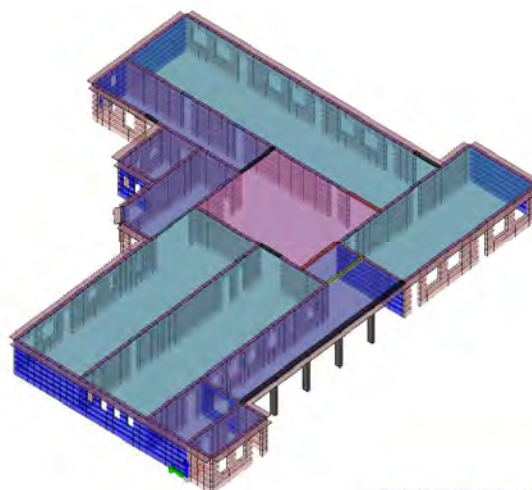
Di seguito sono illustrate le verifiche degli elementi strutturali esaminati, derivate dal modello 3D generale dell'intero edificio, predisposto con il software di calcolo PRO-SAP (rilasciato dalla società 2SI di Ferrara, con tutti i codici di affidabilità come richiesto dalle norme vigenti)

I diagrammi che seguono sono stati derivati da PRO-SAP (all'interno della finestra sono segnalate le info necessarie per comprendere la mappa)

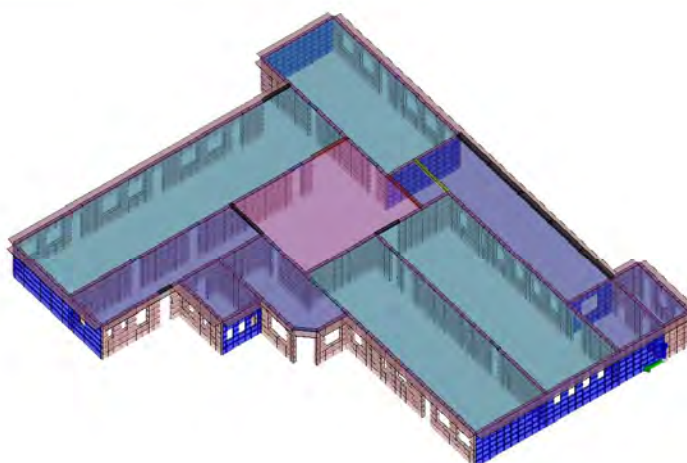
VERIFICHE ALLO SLV (STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA)



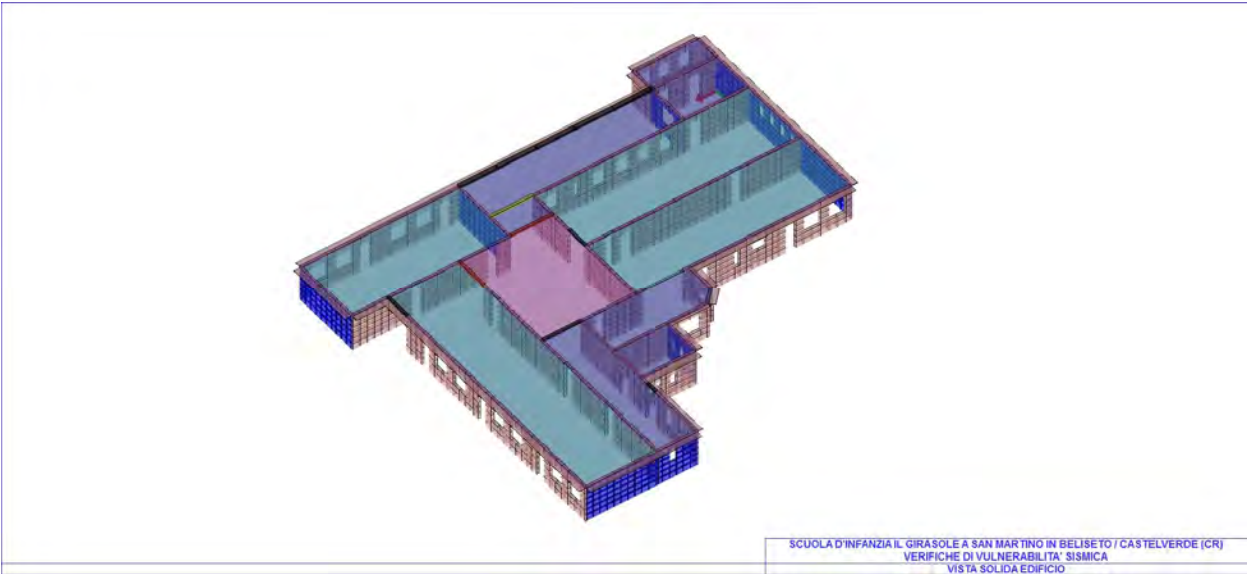
SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
VISTA SOLIDA EDIFICIO



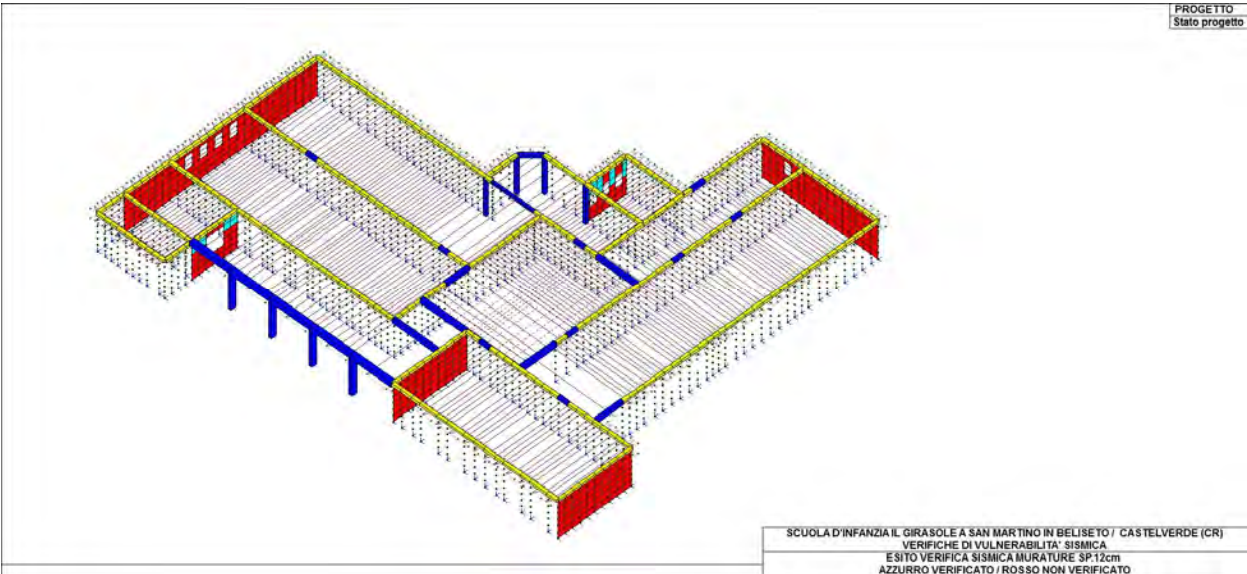
SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
VISTA SOLIDA EDIFICIO

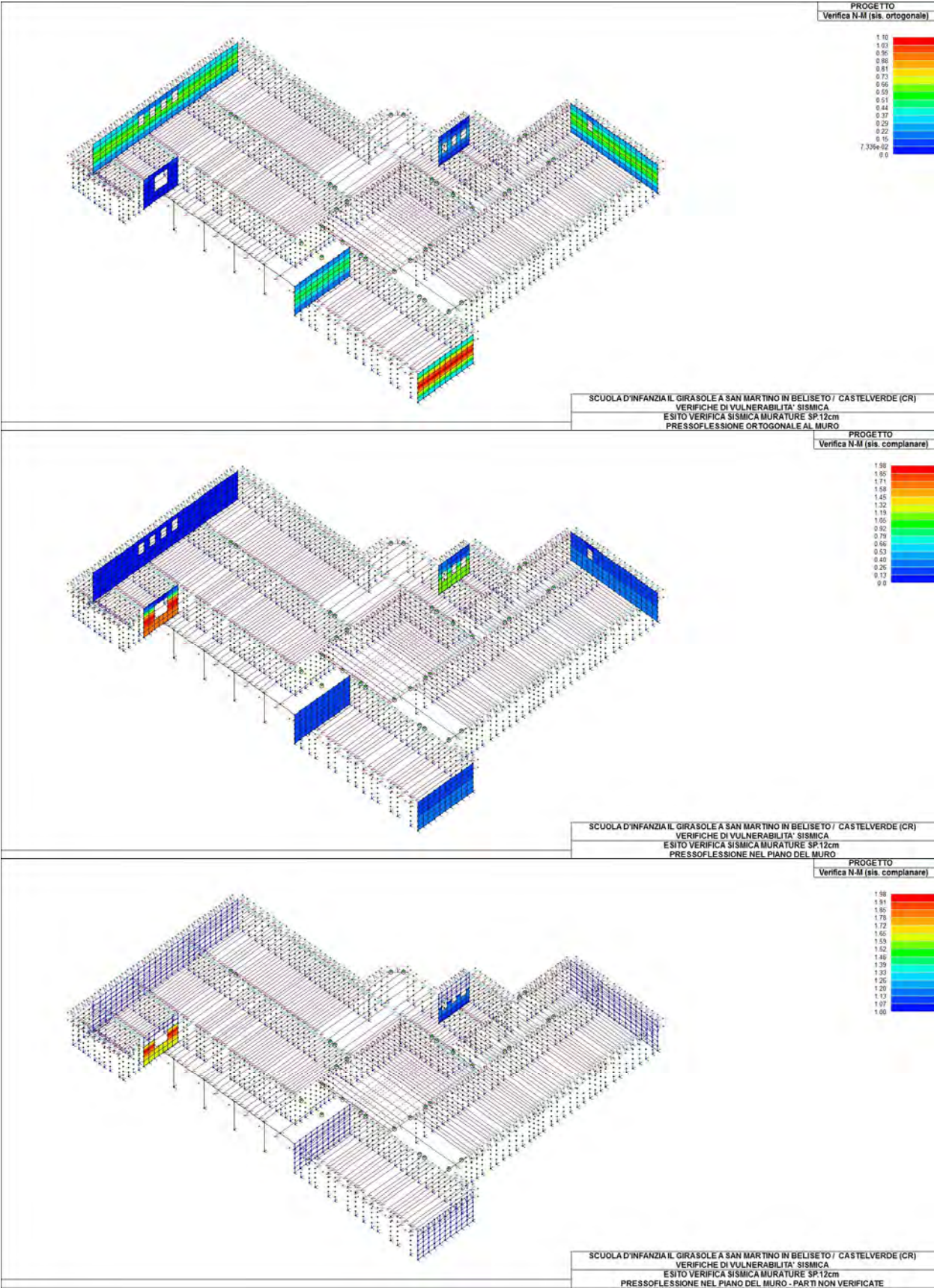


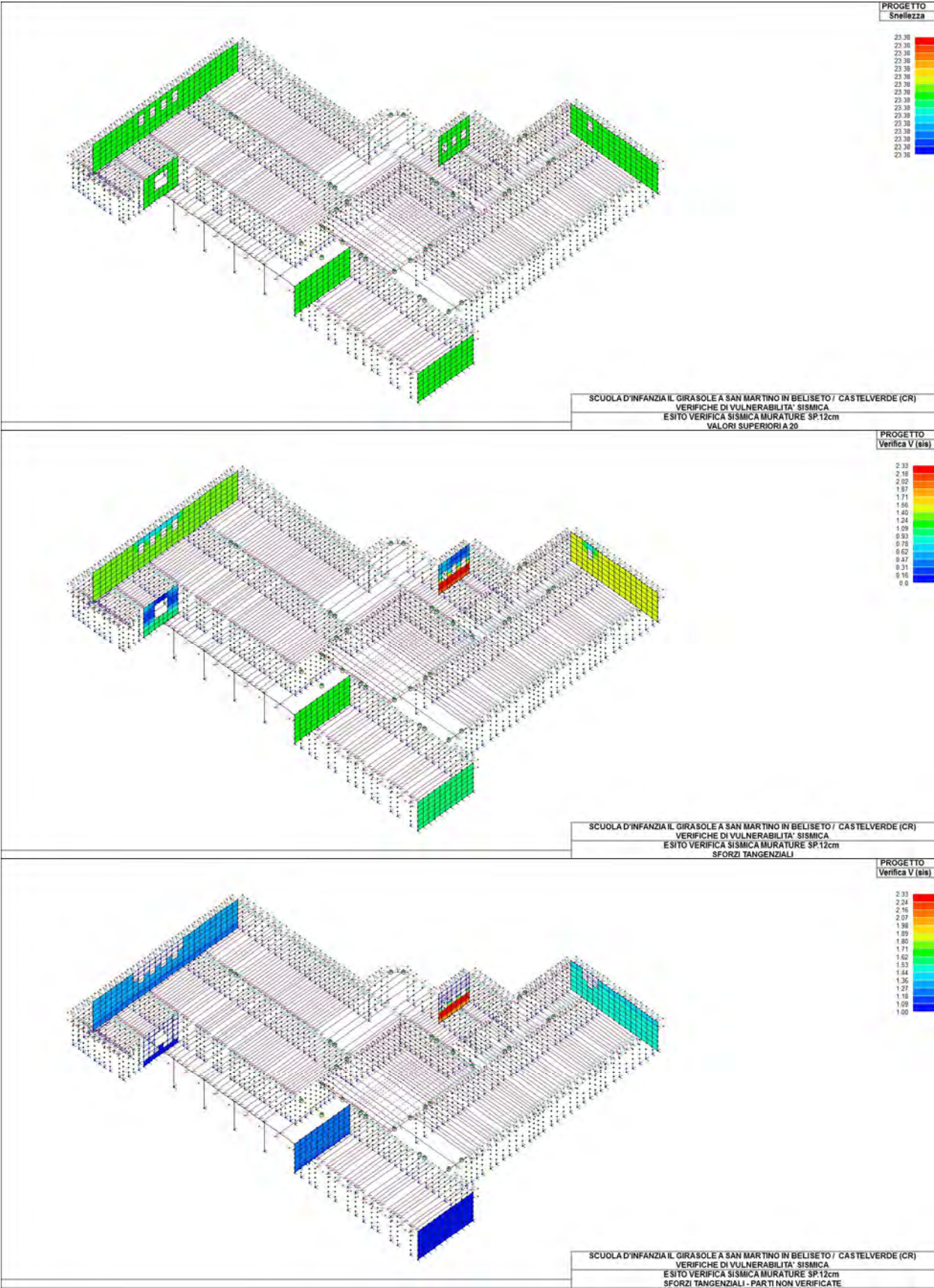
SCUOLA D'INFANZIA IL GIRASOLE A SAN MARTINO IN BELISETO / CASTELVERDE (CR)
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
VISTA SOLIDA EDIFICIO

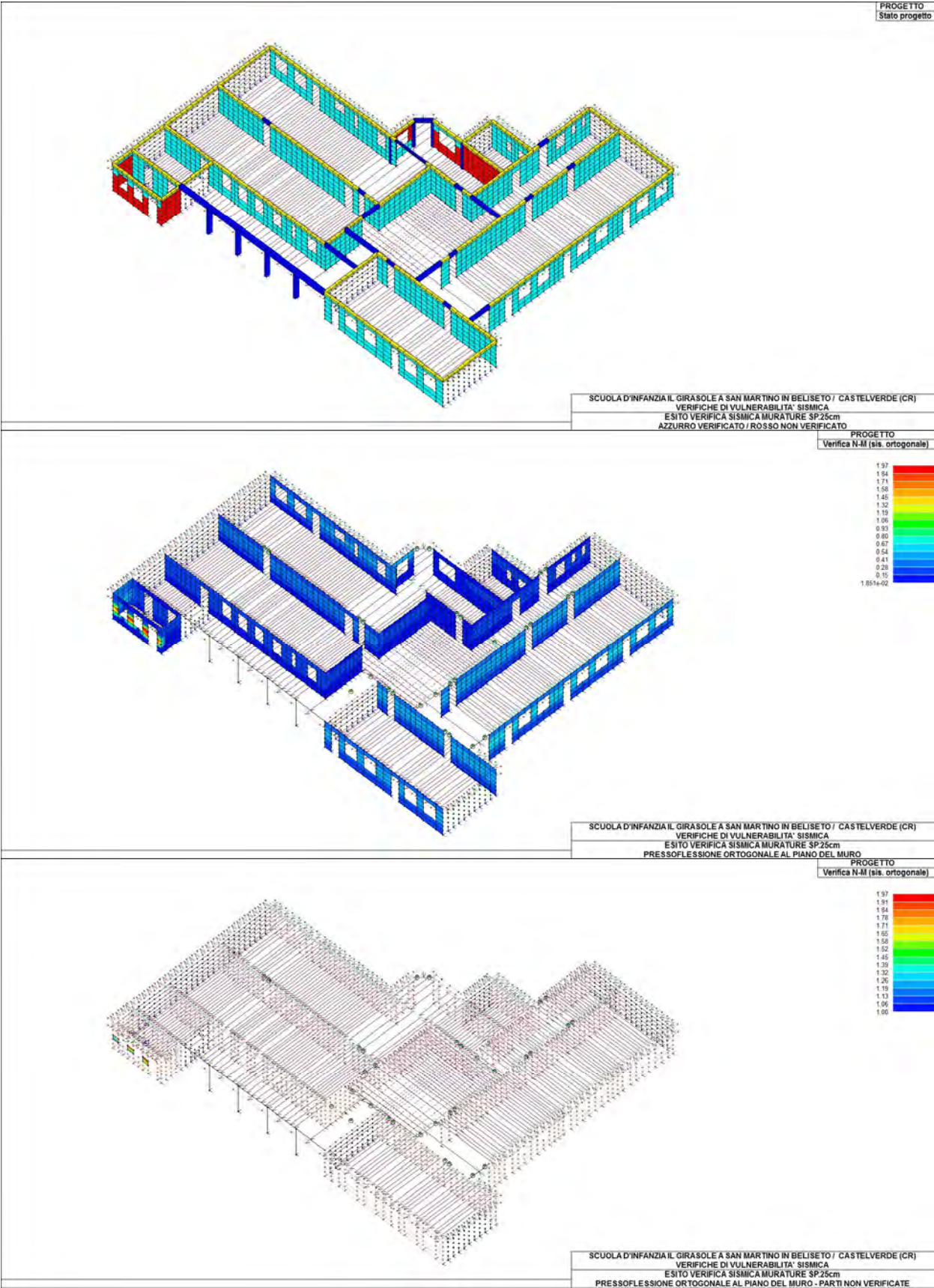


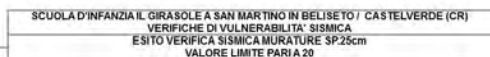
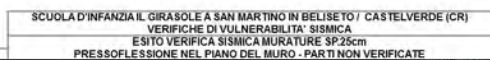
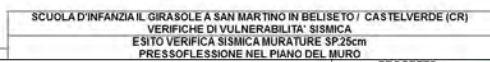
-1)MURI IN MATTONI PIENI E MALTA CEMENTIZIA PER L'EDIFICIO ORIGINARIO (SP. 25cm E 12cm) E MURI IN MATTONI SEMIPIENI DOPPIO UNI CON MALTA CEMENTIZIA SP. 25cm PER GLI AMPLIAMENTI IN LATO EST E NORD-OVEST (all'interno della finestra sono indicate tutte le informazioni utili per comprendere i diagrammi)

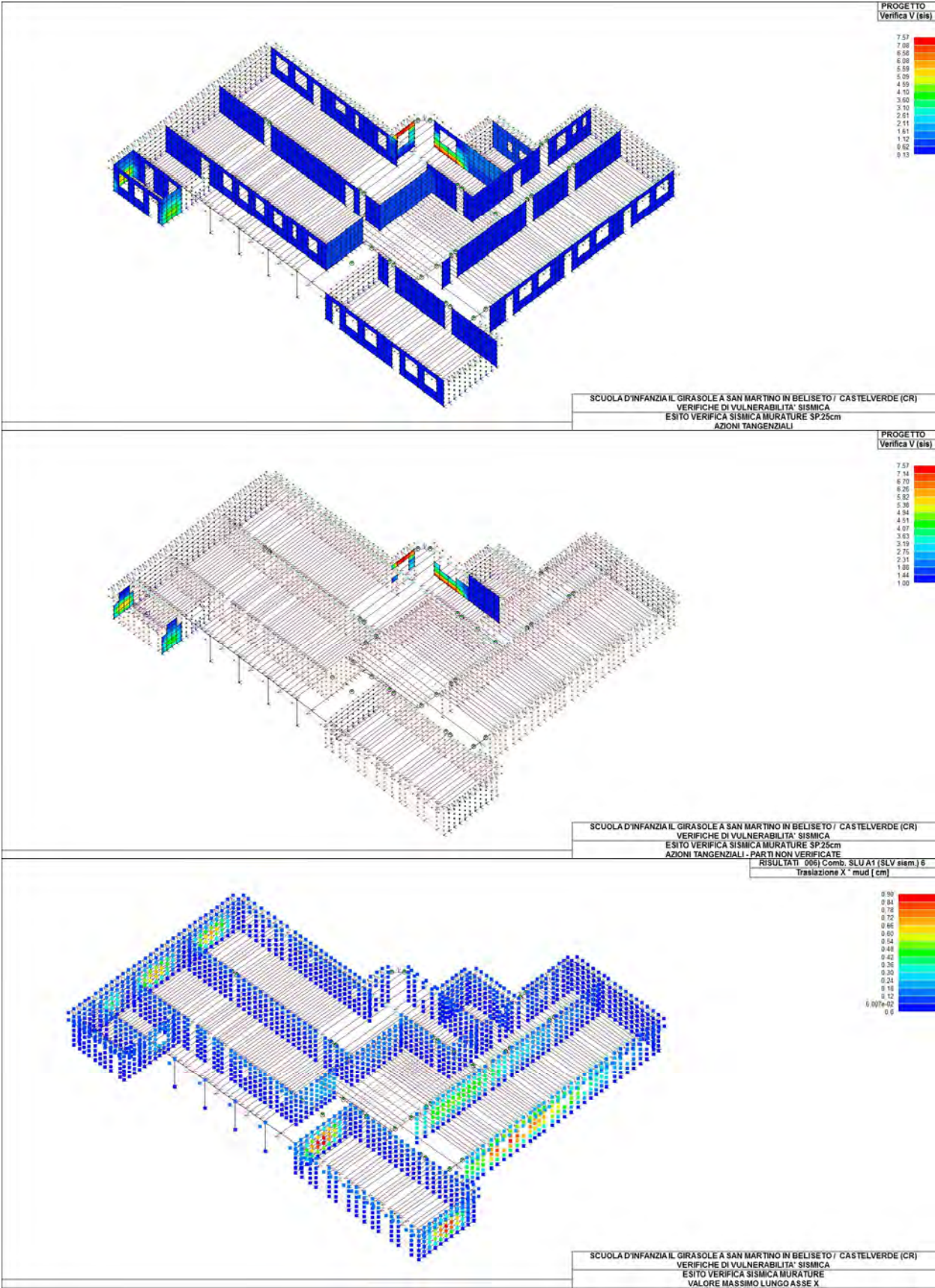


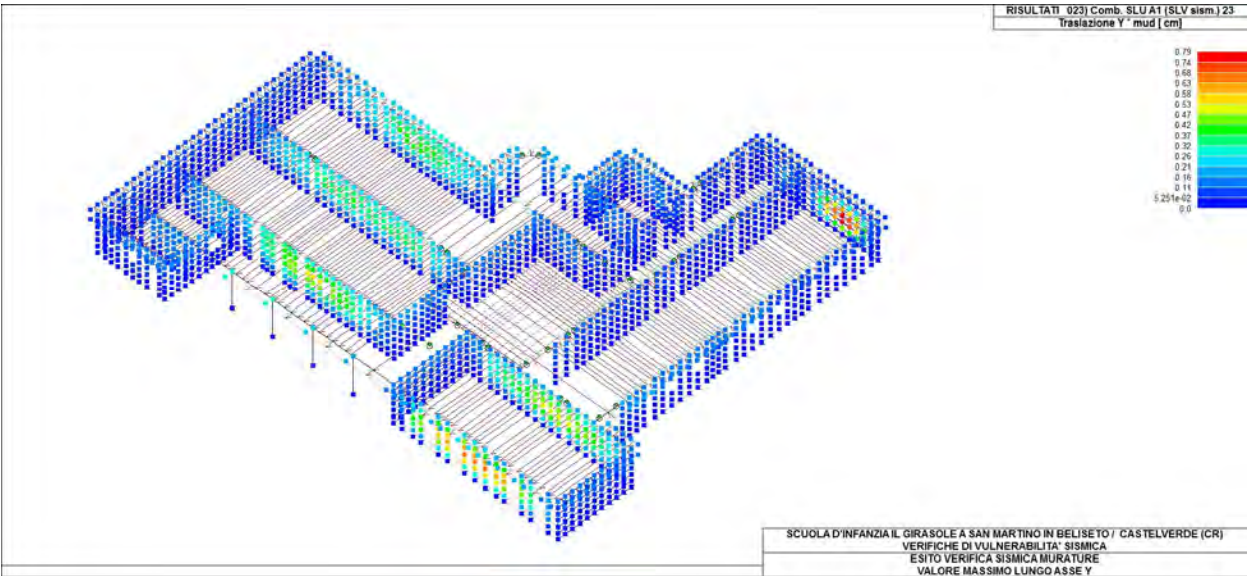




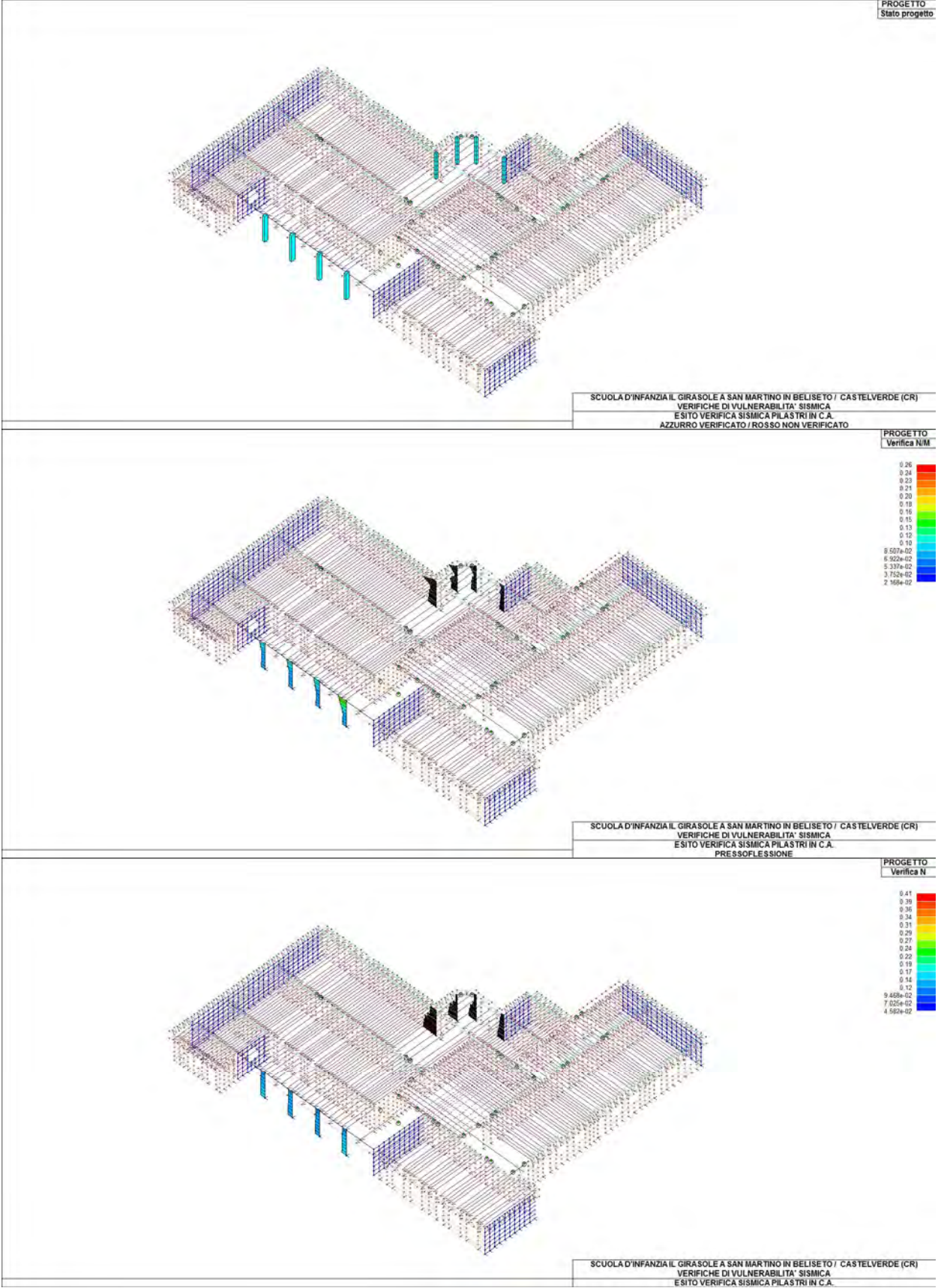


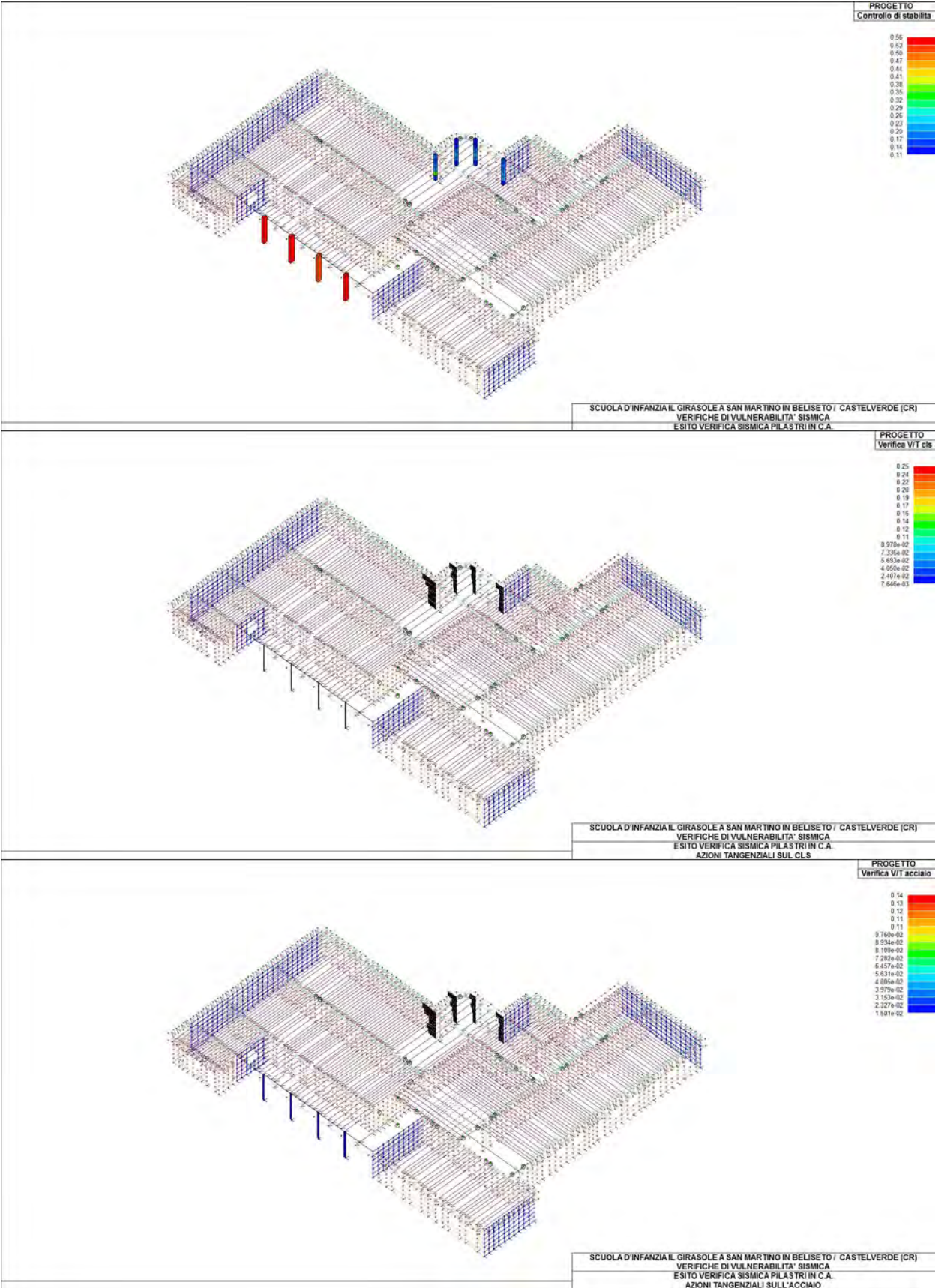


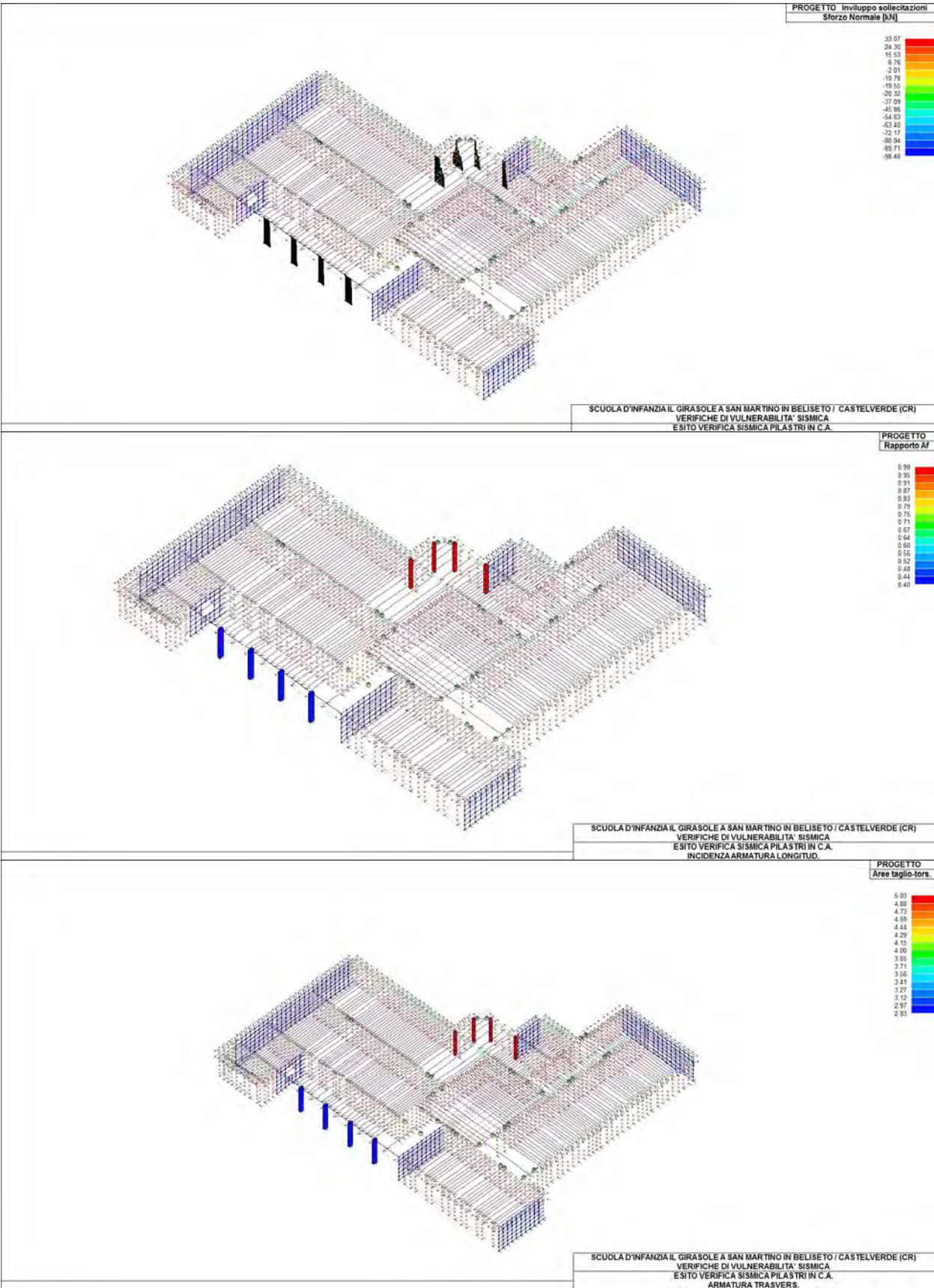




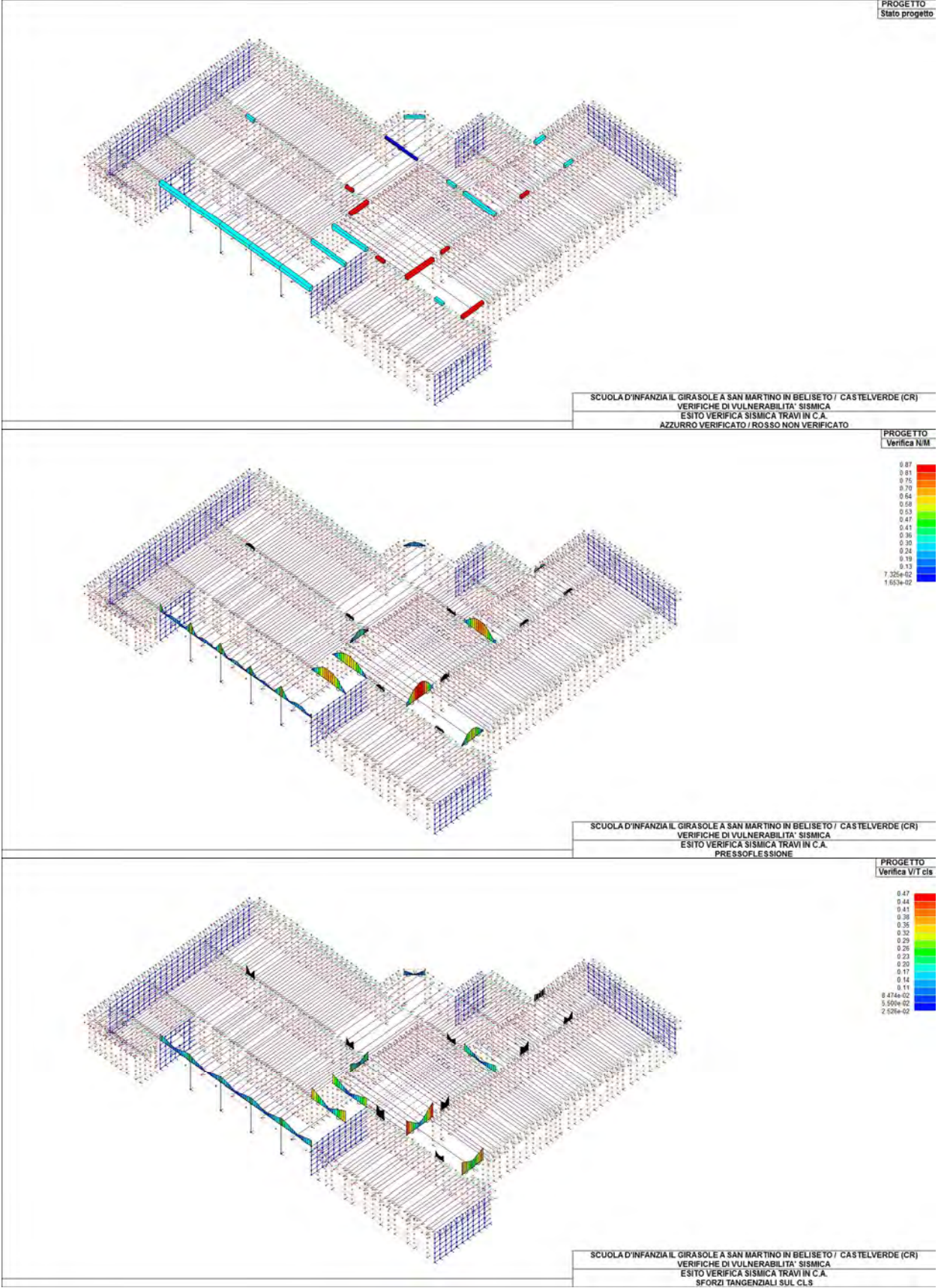
-2)PILASTRI IN C.A. (all'interno della finestra sono indicate tutte le informazioni utili per comprendere i diagrammi)

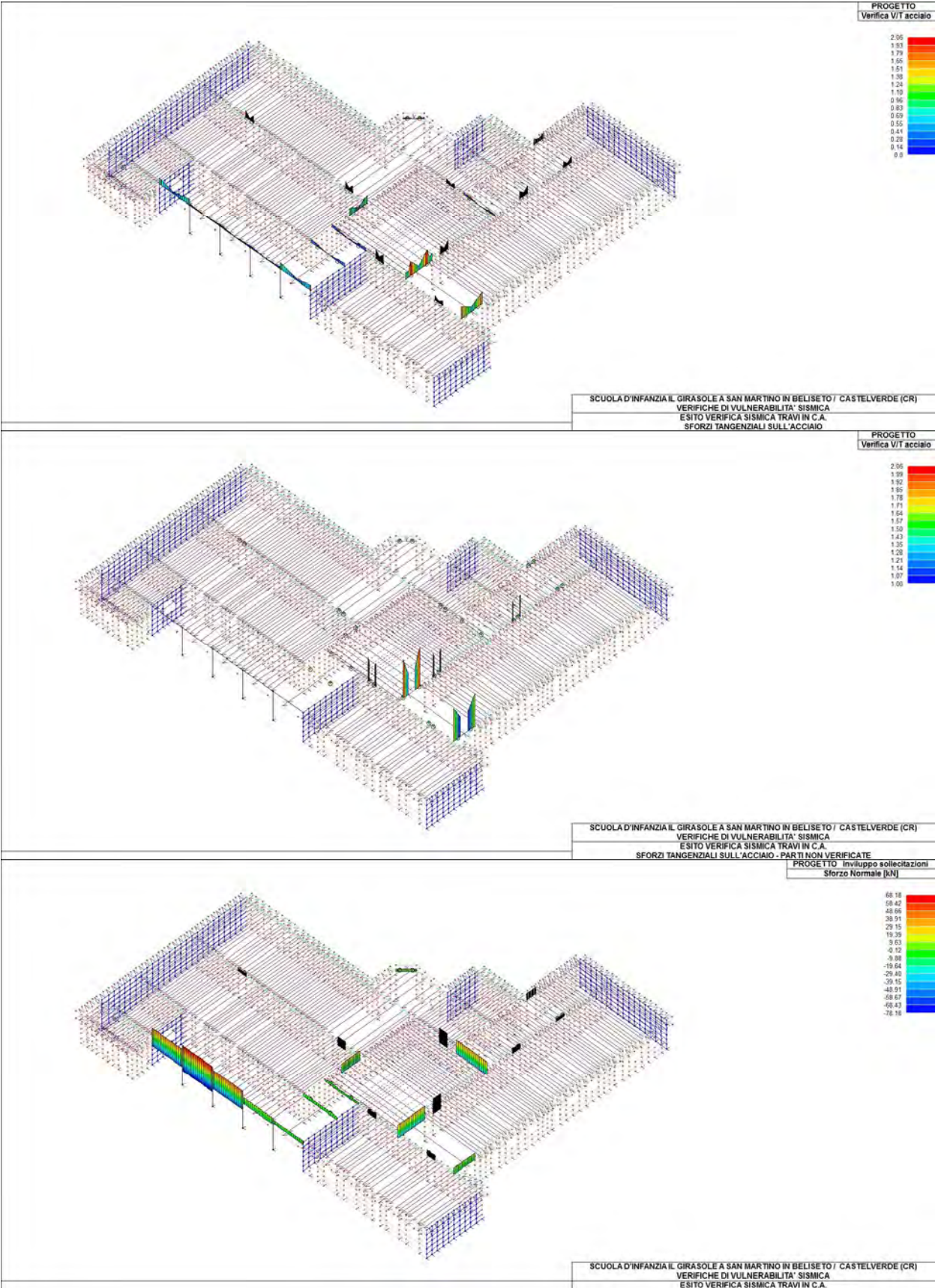


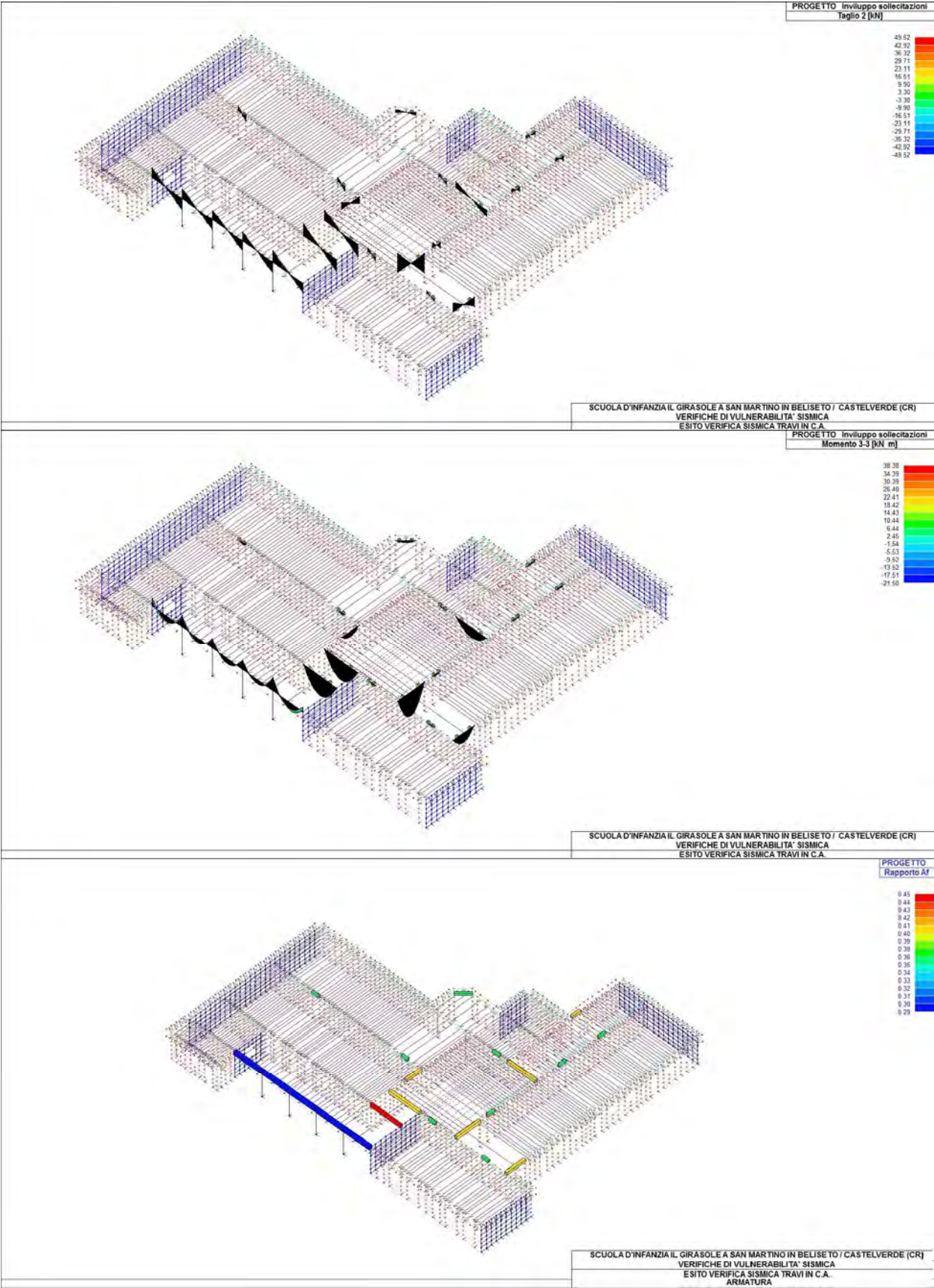


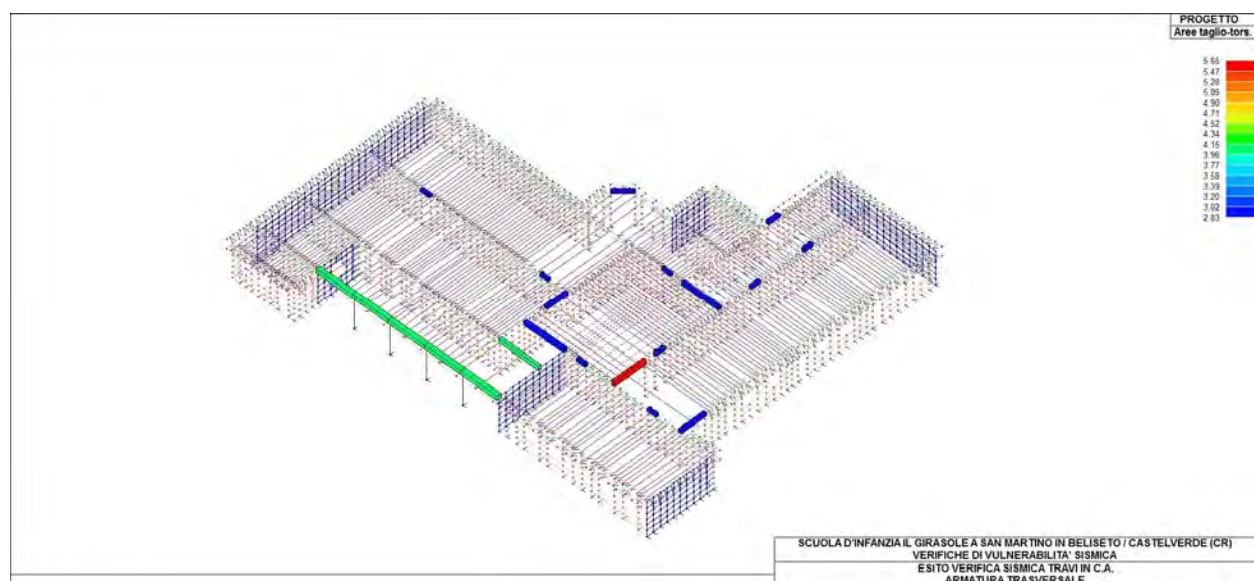


-3)TRAVI IN C.A. (all'interno della finestra sono indicate tutte le informazioni utili per comprendere i diagrammi)

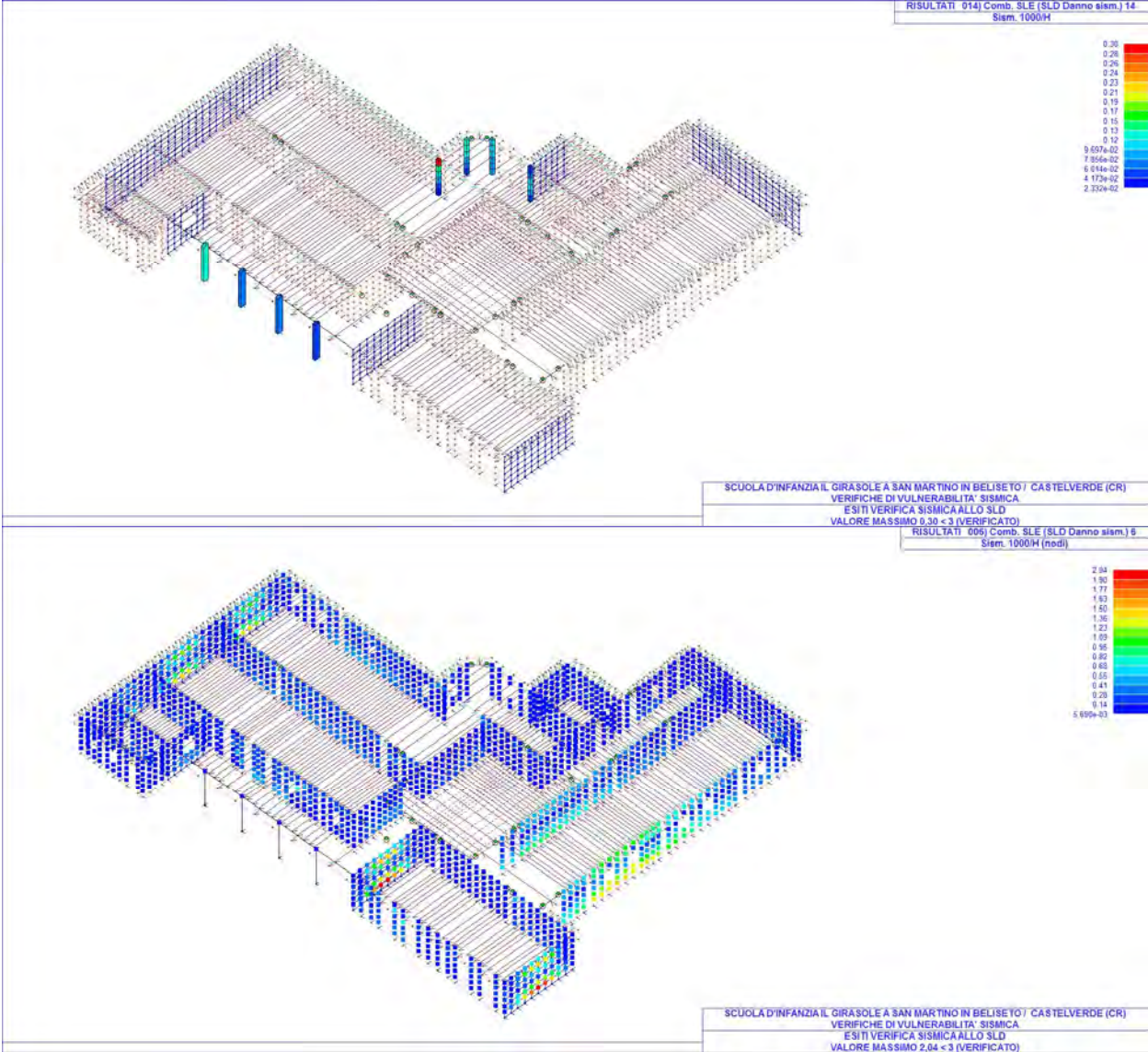








VERIFICHE ALLO SLD (STATO LIMITE DI DANNO)



-12)VULNERABILITA' RISCONTRATE

-In generale, e per gli specifici argomenti ivi esposti, si rimanda a quanto riportato in dettaglio nella Relazione sulla Diagnostica (giugno 2017), a cui si aggiungono gli argomenti di seguito indicati:

-L'edificio non possiede regolarità in pianta, mentre è riscontrabile una certa regolarità in elevazione

-Il rapporto tra la distanza di due muri paralleli e lo spessore minore del muro risulta in alcuni casi non verificato

-I maschi murari in corrispondenza degli spigoli (distanza tra spigolo e spalla dell'apertura) risultano indicativamente di lunghezza adeguata rispetto allo spessore del relativo muro

-In merito alla possibile espulsione di porzioni di muro fuori dal piano si tiene conto del fatto che i muri sono portanti, che l'edificio presenta solo una elevazione e che sono presenti le corree in c.a. di legatura tra solai e muri; si rimandano all'eventuale progetto di adeguamento sismico eventuali valutazioni, in seguito alle quali si potranno esaminare verifiche di vulnerabilità locali (analisi lineari o non lineari di possibili cinematismi che possono insorgere nella muratura)

-Gli ammortamenti e la tessitura dei muri, per quanto è stato possibile verificare dalle ispezioni effettuate, risultano eseguiti

-VERIFICA SISMICA MURI SP. 12cm

Le verifiche esposte al capitolo precedente illustrano per i muri spessore 12cm una diffusa carenza per gli sforzi tangenziali, oltre ad una snellezza superiore al limite pari a 20

-VERIFICA SISMICA MURI SP. 25cm

Per i muri sp. 25cm sono state rilevate carenze per gli sforzi normali e tangenziali relativamente localizzate nei 2 ampliamenti e in una parte di muratura dell'edificio originario in adiacenza all'amplimento in lato est

-VERIFICA SISMICA PILASTRI IN C.A.

Risultano verificati

-VERIFICA SISMICA TRAVI IN C.A.

Alcune travi non risultano verificate alle estremità per gli sforzi tangenziali sull'acciaio delle staffe.

-VERIFICHE ALLO SLD: La verifica sismica 1000/H ha fornito valori degli spostamenti entro i limiti imposti dalla normativa; infatti tutti i valori sia per i pilastri che per i muri risultano inferiori a 3

-13)INDICAZIONI SU POSSIBILI SOLUZIONI DI ADEGUAMENTO SISMICO

-La carenza delle staffe alle estremità per alcune travi in c.a. può essere risolta con l'apposizione di fibre di carbonio o di FRP o di altra natura nelle posizioni necessarie

-Le debolezze delle murature in laterizio possono essere risolte con interventi di intonaco strutturale armato e connettori di collegamento tra le 2 facce del tratto di muratura interessata o con altri sistemi di rinforzo (esempio in FRP) da valutarsi in fase di eventuale progetto strutturale di adeguamento sismico.

Le murature di spessore 12cm, snelle e non verificate per lo più agli sforzi di taglio, possono essere rinforzate con sistemi analogamente a come suindicato o con nuovo muro ammorsato all'esistente.

Per quanto riguarda gli spigoli delle murature, se ed ove ritenuto necessario, si potranno effettuare placcaggi metallici con connettori passanti al fine di irrigidire lo spigolo murario ed attribuire una resistenza aggiuntiva in caso di sisma o in alternativa prevedere soluzioni con FRP.

-Gli armadi, gli scaffali, le lampade, gli apparecchi di condizionamento, gli impianti ed in generale gli aggetti possono essere meglio fissati o attaccati ex novo, ove in carenza, alle murature o agli orizzontamenti con idonei tasselli.

-In fase di eventuale progetto di adeguamento sismico sarà necessario sviluppare una più diffusa campagna integrativa di indagini sul corretto ammorsamento delle murature al fine di fugare dubbi o di eliminare tali vizi con soluzioni da definire (murarie tradizionali o attraverso connettori e chiavi di riscontro metalliche o con soluzioni in FRP)

-Come già evidenziato nella Relazione sulla Diagnostica del giugno 2017, gli intonaci interni dei soffitti devono essere monitorati al fine di evitare il rischio di distacco, anche in merito al possibile effetto di sfondellamento dei solai; gli intonaci di facciata possono essere monitorati ed eventualmente rieseguiti ove presenza di crepe e/o distacchi parziali, le gronde possono essere controllate a tutto perimetro e risanate/riparate localmente ove necessario, le nicchie possono essere eliminate ove non necessarie o rinforzate opportunamente.

Cremona, li 25 ottobre 2017

IL TECNICO INCARICATO

Dott. Ing. Giulio Contini

