



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

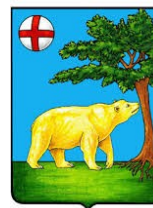
COMUNE DI REGGELLO

SETTORE LAVORI PUBBLICI

Piazza IV Novembre, 3 - 50066 Reggello (FI)

telefono: 0558669218 - 0552669363

email: lavoripubblici@comune.reggello.fi.it



INCARICO PROFESSIONALE DEI SERVIZI ATTINENTI L'ARCHITETTURA E L'INGEGNERIA PER LA PROGETTAZIONE DI DEFINITIVO

Nuovo Asilo Nido denominato “Arcobaleno” posto nel Comune di Reggello (FI), Località Prulli di Sopra, con preliminare demolizione.
CUP H11B22001730006 - CIG 96679840CA.

DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE

D.Lgs. N. 50/2016 e D.P.R. n. 207/2010 art.15

Il Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Agostino Mastrangelo

Responsabile Settore Lavori Pubblici

PREMESSA

Il presente Documento di Indirizzo alla Progettazione (di seguito denominato DIP) finalizzato alla demolizione dell'edificio esistente destinato ad asilo nido denominato "Arcobaleno" posto in Località Prulli di Sopra e contestuale realizzazione di un nuovo edificio sempre ad uso scolastico destinato ad asilo nido, si propone di affidare i servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria relativi alla redazione del solo progetto definitivo.

Il presente intervento è incluso negli interventi proposti e finanziati all'interno del bando di selezione pubblica n. 48047 del 2 dicembre 2021, Missione 4 – Istruzione e Ricerca – Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università – Investimento 1.1 "Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia", finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU e prevede con più precisione la demolizione e contestuale ricostruzione dell'asilo nido denominato "Arcobaleno" posto nel Comune di Reggello, Località Prulli di Sopra.

Il fabbricato esistente, comprensivo delle relative pertinenze a giardino è rappresentato al NCEU di Reggello nel Foglio di Mappa n. 97 particelle 64, 233, 234 e 235 (vedi estratto catastale allegato) ed è disposto su due piani fuori terra, in struttura portante mista, una parte in muratura portante e l'altra in c.a..

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento quindi prevede la demolizione totale dell'edificio esistente, comprensivo del riciclo dei materiali, ad impianti idonei e del conferimento a discarica di quelli non riutilizzabili.

La scelta di realizzare un nuovo fabbricato è motivata dalla possibilità di realizzare un edificio più sicuro e più idoneo e fruibile rispetto a quello esistente, oltre a prevedere una diversa accessibilità all'edificio.

Il nuovo asilo nido, diversamente da quello esistente, sarà realizzato di un piano fuori terra, così da poter fruire meglio dell'edificio anche da parte dei bambini/e (divezzi e lattanti), disabili e di persone con ridotta o impedita capacità motoria, oltre che dal personale (educatrici, custodi, ecc...). Sarà realizzata in struttura portante in x-lam con pannelli in legno lamellare e copertura piana, idoneamente isolata termicamente con l'impiego quindi di materiali conformi alla normativa C.A.M., inoltre tale edificio avrà tutte le dotazioni impiantistiche necessarie, elettrico, idro-sanitario, climatizzazione invernale ed estiva ed antincendio, il tutto realizzate a regola d'arte e in conformità con la normativa vigente.

La progettazione delle opere edili quindi sarà orientata alla sostenibilità e cioè ad ottimizzare gli aspetti legati al risparmio energetico e delle risorse, alla compatibilità bioecologica e dell'impatto ambientale. La struttura dovrà rispondere quindi non solo alle sue funzioni proprie, ma dovrà fornire adeguate prestazioni anche rispetto al risparmio energetico e corretto utilizzo delle risorse non rinnovabili, al comfort di utenti ed operatori, nonché umanizzazione degli ambienti, impatto con l'ambiente circostante e la gestione, manutenzione e utilizzo della struttura. La progettazione e la realizzazione dell'edificio dovranno essere adeguate alla normativa in materia di sicurezza e protezione antisismica. Il progetto si riferirà alla realizzazione di un edificio certificato in categoria nZeb. La progettazione e la realizzazione dovrà prevedere tutti i possibili accorgimenti progettuali, tecnici e costruttivi atti a salvaguardare gli utenti da situazioni di pericolo e di infortunio (a titolo esemplificativo e non esaustivo: spigoli acuti, elementi sporgenti o con bordi taglienti, dislivelli con possibilità di caduta, etc.) e a garantire agevole e adeguata pulizia.

Come suddetto l'edificio sarà progettato come una struttura indipendente, disposto su un unico livello complanare, direttamente collegato all'area esterna di pertinenza, senza alcuna barriera architettonica per facilitare l'accesso e il transito e la fruizione di passeggini e di portatori di handicap; la struttura risponderà quindi alle caratteristiche di accessibilità, così come definite nel DM 236/1989 e L. 13/89.

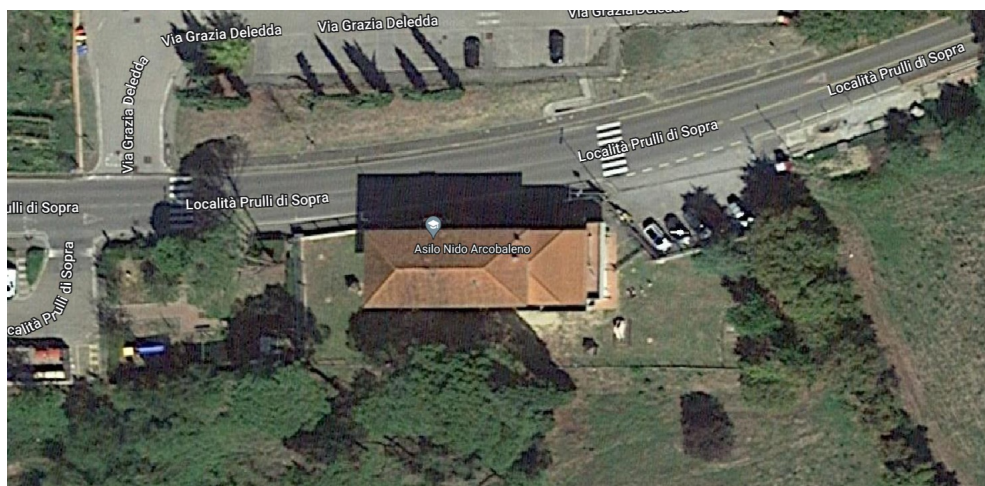
L'edificio è dimensionato per un numero complessivo di utenti pari almeno a 50 bambini.

In considerazione della localizzazione dell'edificio, le scelte progettuali in tema di orientamento saranno determinate da precisi fattori bioclimatici: l'edificio dovrà, infatti, garantire la massima esposizione alla luce solare e una adeguata protezione ai venti. Tali aspetti assumono particolare rilevanza per quanto riguarda la fruibilità degli accessi e degli spazi esterni nelle diverse stagioni dell'anno.

Si riterrà di primaria importanza le sistemazioni esterne, le caratteristiche architettoniche dell'edificio e l'organizzazione degli spazi siano tali da consentire a chi accompagna i bambini di accedere agevolmente all'edificio, di sostare temporaneamente in prossimità dello stesso, di accompagnare i bambini all'interno mediante un percorso e un accesso protetti e, infine, al personale dell'asilo nido di accogliere i bambini in un atrio di ingresso, ove sia possibile depositare i loro effetti personali.

Per le relative suddivisioni interne, al fine di individuare al meglio i vari ambienti si rimanda agli schemi grafici allegati; più precisamente all'interno saranno ospitati gli idonei locali e le funzioni previste per i servizi per l'infanzia, in particolare:

- aree e locali riservati ai bambini comprensive di unità funzionali per lo spazio gioco, pranzo e riposo, oltre a bagni e locali per il cambio;
- -spazi comuni, riservati a laboratori;
- aree e locali riservati al personale comprensive di servizi igienici, locale per colloqui, archivio e per riposo degli operatori;
- servizi generali costituiti da una cucina e un locale sporzionamento;
- area esterna protetta costituita da resede di pertinenza ad uso giardino in parte ombreggiato da alberi ad alto fusto, idoneamente recintato.



Localizzazione dell'intervento

Il lotto che ospita l'attuale l'edificio scolastico – Asilo Nido “Arcobaleno” – comprensivo dell'area adiacente destinata a giardino pubblico, oltre che del piccolo parcheggio antistante direttamente la pubblica via, risulta essere identificato al Catasto Terreni del Comune di Reggello (FI) al Foglio di Mappa n. 97 particelle 64, 233, 234 e 235 (si allega visura catastale e estratto di mappa) ed ha una consistenza complessiva di 1200 (mq).

Il nuovo asilo nido dovrà prevedere una capienza di almeno n. 50 bambini, suddivisi in n. 40 divezzi e n. 10 lattanti.

Il Comune di Reggello, per quanto concerne gli aspetti urbanistici, si trova con un Piano Operativo (L.R. 65/2014) adottato con delibera di Consiglio Comunale n. 56 di Luglio 2021. È attualmente in corso la fase di istruttoria per quanto concerne l'approvazione del piano urbanistico.

Si precisa che nel Piano Strutturale del Comune di reggello, l'area oggetto di intervento risulta inserita nell'U.T.O.E. 13 - Ciliegi - Pian di Rona - Ricavo - Prulli - Matassino (T.R.8. Tessuto lineare), in Territorio Urbanizzato; mentre nel nuovo Piano Operativo l'area dove è ubicata l'attuale asilo nido comprensivo del resede pertinenziale è inserito in zona omogenea F1.1 - Zone per l'istruzione prescolastica e dell'obbligo esistente mentre l'area insistente nel giardino pubblico adiacente è inserita in zona omogenea F2.1 - Zone a verde pubblico e per impianti sportivi esistente. L'edificio attuale destinato ad asilo nido è individuato nel nuovo Piano Operativo come edificio non censito e presenti al 1954 con numero di scheda 1014 con caratteristica E.S.V. - Edifici di scarso valore sotto il profilo storico, architettonico e ambientale.

Per le relative individuazioni si rimanda agli allegati grafici.

L'area interessata dal suddetto intervento è caratterizzata dalla seguente situazione urbanistica e vincolistica:

- Vincolo Stradale - Presente
- Impatto acustico ambientale ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Presente
- Valutazione previsionale del clima acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447 – Presente

OBIETTIVI DA PERSEGUIRE ED ESIGENZE DA SODDISFARE

L'oggetto dell'affidamento è la progettazione definitiva. Le prestazioni da eseguire sono dettagliatamente descritte nello schema di parcella allegato ai documenti di appalto dell'intervento in oggetto.

L'obiettivo primario è quello di progettare la demolizione dell'edificio esistente e la contesuale e relativa ricostruzione di un nuovo edificio scolastico adibito ad asilo nido che rispetta la normativa vigente in materia di igiene, salubrità e sicurezza dell'immobile, efficientamento energetico e qualunque altro requisito tecnico in base alla legislazione vigente.

Per i relativi indirizzi e dettagli si rimanda al capitolo precedente.

Nella redazione del progetto definitivo dovranno essere rispettate tutte le leggi, i regolamenti e le norme tecniche in materia di "appalti pubblici" o comunque applicabili al caso di specie, nel rispetto delle Linee Guida del MIMS. Dovrà altresì essere rispettato appieno quanto dettato da norme e regolamenti a livello sovranazionale (ad es. norme UNI o CEI, ecc.), nazionale, regionale e locale e quanto prescritto dagli Enti territorialmente competenti. Nonché da tutti i vigenti strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale di diverso livello.

Il servizio oggetto di appalto dovrà rispettare tutte le normative vigenti applicabili di cui si riportano i principali riferimenti a titolo esemplificativo e non esaustivo:

Norme in materia di contratti pubblici

- D.Lgs. 50/2016 "Codice degli Appalti" e ss.mm.ii.;
- D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii, per le parti non abrogate;
- D.M. 49 del 07/03/2018 regolamento recante: "approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del Direttore dei Lavori e del Direttore dell'Esecuzione";
- Linee Guida A.N.A.C. di attuazione del D.Lgs. 50/2016;
- Linee Guida MIMS 2021 e ss.mm.ii.;

Normativa urbanistica

- D.P.R. 380/2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia" e ss.mm.ii.;
- D.Lgs. n. 222/2016 (c.d. Decreto SCIA 2);
- D.P.R. 616/77 "Attuazione della delega di cui all'art. 1 della legge 22/07/1975, n. 382";
- D.P.R. 383/94 e ss.mm.ii.;
- Strumenti di Piano del Comune interessato, di indirizzo (PSC, RUC e relative

Norme e regolamenti e di attuazione;

- L.R 5/12/77 n. 56 Legge Urbanistica Regionale e ss.mm.ii.

Normativa strutturale

- D.M. 17/01/2018 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" e ss.mm.ii.;
- L. 5 novembre 1971 n.1086 (G.U. 21 dicembre 1971 n.321), Norme per la disciplina delle opere in c.a., normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Circolari Ministeriali Applicativa n.7 del 21/01/2019 e ss.mm.ii.

Norme in materia di risparmio/contenimento energetico

- Legge 09/01/21991, n. 10 “Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia” e ss.mm.ii;
- Direttiva europea 2002/91/CE;
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 recante “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia” e ss.mm.ii;
- D.P.R. 59/09 “Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia” e ss.mm.ii;
- D.L. 63/2013 convertito in Legge n. 90/2013 e ss.mm.ii relativi Decreti Attuativi;
- Decreto 26/06/2015 “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici” e ss.mm.ii;

Norme in materia di sostenibilità ambientale

- Decreto 11/01/2017 “Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento dei servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici” e ss.mm.ii.
- D.M. 259/17 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”;
- “Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (c.d. DNSH)” – consultabile e scaricabile al link <https://italiadomani.gov.it/it/strumenti/documenti>;
- Linee Guida per l'Edilizia Sostenibile di Regione Toscana ai sensi dell'art. 217 della L.R. 65/2014, approvate con Delibera di Giunta Regionale n.1330/2016;
- Decreti CAM

Norme in materia di superamento delle barriere architettoniche

- D.P.R. n. 503 del 24/04/1996 – “Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici” e ss.mm.ii.
- Legge 9 gennaio 1989, n. 13, Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
- Decreto del Ministro dei lavori pubblici 14 giugno 1989, n. 236, Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche

Norme in materia di sicurezza

- D.Lgs. 81/08 “Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, coordinato con le modifiche apportate dal D.Lgs. 3 agosto 2009 n. 106 e da successivi provvedimenti” e ss.mm.ii.
- D.P.G.R.T. 18/12/2013, n. 75/R “regolamento riguardante le istruzioni tecniche sulle misure preventive e protettive per l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori in quota in condizioni di sicurezza” e ss.mm.ii.

Norme in materia di antincendio

- D.P.R. 01/08/2011, n. 151 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi” e ss.mm.ii.
- D.M. 19/08/1996 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e pubblico spettacolo”;

- D.M. 08/11/2019 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi”

Norme in materia di impianti

- D.M. 22/01/2008, n. 37 “Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici” e ss.mm.ii;
- DP.R. 16/04/2013, n. 74 “Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari” e ss.mm.ii.
- Norma CEI 64-8 Per impianti elettrici “Edizione 2021”.
- Norme UNI in materia di impianti tecnologici;

Norme in materia di acustica

- L. 26/10/1995, N. 447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico” e ss.mm.ii;
- D.P.C.M. 05/12/1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici” e ss.mm.ii.

Norme in materia ambientale

- D.Lgs. 03/04/2006, n. 152 recante “Norme in materia ambientale” e ss.mm.ii;
- Legge 27/03/1992, n. 257, recante “Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto.” e ss.mm.ii;
- “Normative e metodologie tecniche per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e la bonifica di materiali contenenti amianto presenti nelle strutture edilizie” allegate al decreto ministeriale 6 settembre 1994, emanato dal Ministero della sanità, recante “Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto” (nel seguito: normative amianto);
- D.Lgs. 09/04/2008, n. 81, recante “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.

Norme in materia di tutela dei beni culturali

- D.Lgs. 22/01/2004 n. 42 e ss.mm.ii.;
- D.P.C.M. 09/02/2011 valutazione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle NTC del D.M. 14/01/2008 e ss.mm.ii.

Norme in materia di geotecnica

- “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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”, approvate con D.M. 11/03/1988 del Ministero dei lavori pubblici.

Norme in materia di edilizia scolastica

- D.M. 18.12.1975 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica;
- Norme Regione Toscana – Edilizia Scolastica
- Regolamento 30 luglio 2013, n. 41/R, Regolamento di attuazione dell'articolo 4 bis della legge regionale 26 luglio 2002, n. 32 (Testo unico della normativa della Regione Toscana in materia di educazione, istruzione, orientamento, formazione professionale e lavoro) in materia di servizi educativi per la prima infanzia.

LIVELLI DI PROGETTAZIONE DA SVILUPPARE E TEMPI DI SVOLGIMENTO

Il livello di progettazione da sviluppare è il progetto definitivo, che dovrà essere redatto conformemente a quanto previsto dall'art.23, comma 7, del D.Lgs. 50/2016. La redazione dei precedenti livelli di progettazione è stata omessa in relazione alla complessità standard dell'attività progettuale e in special modo al ridotto termine per l'aggiudicazione dei lavori, ai sensi dell'art. 23, comma 4, del D.Lgs. 50/2016. Il tempo contrattuale stabilito per l'esecuzione del servizio è stabilito in fase di contratto, decorrenti in ogni caso dalla data di consegna del servizio in occasione della quale verrà sottoscritto relativo contratto. Il rispetto dei tempi indicati è inderogabile ed è finalizzato a consentire il rispetto delle tempistiche relative al finanziamento PNRR e ai tempi dettati dall'Accordo Quadro di INVITALIA a cui il Comune di Reggello ha partecipato (si allega alla presente anche domanda di partecipazione trasmessa sia al Ministero dell'Interno per la partecipazione al bando PNRR, sia a quella per la partecipazione all'Accordo Quadro di INVITALIA).

ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE

Il progetto definitivo dovrà essere costituito e redatto con i contenuti di cui agli art 24-32 del D.P.R. 207/2010, almeno dai seguenti elaborati:

1. Relazione descrittiva generale;
2. Documentazione fotografica;
3. Relazioni energetica (ex Legge 10/91 e s.m.i.) ed eventuali altre relazioni tecniche specialistiche;
4. Rilievi plano-altimetrici e studio di inserimento urbanistico;
5. Elaborati grafici - as a built;
6. Calcoli delle strutture e degli impianti comprensivi di schemi;
7. Studio di impatto ambientale ove previsto dalle vigenti normative ovvero studio di fattibilità ambientale;
8. Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze;
9. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;
10. Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi;
11. Computo metrico estimativo;
12. Prime Indicazioni e Disposizioni per la stesura del Piano di Sicurezza e Cordinamento di cui al D.Lgs. 81/2008;
13. Quadro di incidenza della manodopera;
14. Quadro economico;
15. Cronoprogramma;
16. Schema di contratto e capitolato speciale di appalto;
17. Tutto quant'altro previsto dalle norme, e linee guida, specifiche del PNRR

Sono inoltre richiesti:

- tutti gli elaborati necessari a dimostrare la capacità dell'intervento di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH) secondo quanto specificatamente riportato nella "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cfr. DNSH)";
- ogni altro elaborato necessario al fine di adempiere ad integrazioni richieste dagli Enti competenti al rilascio delle autorizzazioni e/o approvazioni inerenti al progetto ed il relativo finanziamento.

- tutti gli elaborati descrittivi e grafici necessari al rilascio di tutti i pareri, autorizzazioni e nulla osta, da parte delle Autorità competenti, previsti dalla normativa nazionale e regionale vigente finalizzati alla realizzazione dell'opera.

Gli elaborati dovranno essere redatti in conformità al D.P.R. 207/2010, alle Norme di Attuazione del P.A.I., e del P.G.R.A., ed alla normativa nazionale e regionale di settore.

Il progetto dovrà essere redatto in modo da assicurare il massimo rispetto e la piena compatibilità con le caratteristiche del contesto territoriale e ambientale.

Per tutte le fasi di progettazione l'Amministrazione si riserva la facoltà di richiedere la presentazione di ulteriori elaborati, qualora ritenuti necessari per una maggiore definizione tecnica e funzionale dell'opera in oggetto.

LIMITI FINANZIARI E COPERTURA

I lavori oggetto di progettazione devono essere limitati all'importo di Euro **1.325.500,00**, compresi i costi della sicurezza oltre che dell'incremento derivato all'aumento dei prezzi e finanziato anch'esso dal PNRR, come specificato nel quadro economico allegato.

L'intervento è finanziato dall'Unione Europea – Next Generation EU – risorse PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA, Componente 1 – Potenziamiento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia.

ALLEGATI

- Scheda progettuale trasmessa per finanziamento PNRR;
- Scheda progettuale trasmessa per partecipazione Accordo Quadro INVITALIA;
- Estratto di mappa catastale;
- Ortofoto;
- Individuazioni;
- Scheda Vincoli;
- Schemi grafici stato attuale e proposta progettuale;
- Calcolo indice di Vulnerabilità e relativa relazione di Verifica;
- Quadro Economico

ALLEGATO 2.1 SCHEMA TECNICO PROGETTO – ASILI NIDO E SERVIZI INTEGRATIVI

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università
Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

TITOLO DEL PROGETTO Demolizione e ricostruzione in situ dell'asilo nido denominato "Arcobaleno" posto nel Comune di Reggello (FI), località Prulli di Sopra

CUP H11B22001730006

1. SOGGETTO PROPONENTE

Ente locale	Comune di Reggello
Responsabile del procedimento	Ing. Agostino Mastrangelo
Indirizzo sede Ente	Piazza Roosevelt n.1, 5066, Reggello (FI)
Riferimenti utili per contatti	comune.reggello@postacert.toscana.it lavoripubblici@comune.reggello.fi.it
	05586691

2. TIPOLOGIA DI INTERVENTO

Demolizione e ricostruzione	☒
Nuova costruzione	☐
Ampliamento	☐
Riqualificazione funzionale e messa in sicurezza	☐
Riconversione di edifici pubblici esistenti	☐

3. LIVELLO ATTUALE DEL SERVIZIO

3.1 Edifici pubblici esistenti sul territorio

Numero di edifici adibiti ad asili nido e servizi integrativi presenti nel territorio comunale	- 3 edifici di proprietà comunale (di cui 2 a gestione pubblica ed 1 con servizio convenzionato) - 3 edifici di proprietà privata con servizio convenzionato	Numero 6
--	---	-------------

4. DESCRIZIONE PROPOSTA D'INTERVENTO

In caso di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione o ampliamento descrivere l'area d'intervento, il contesto in cui sarà inserito il nuovo asilo nido e le caratteristiche architettoniche, strutturali,

impiantistiche e funzionali dell'edificio stesso. Nel caso di riqualificazione o riconversione di edifici pubblici esistenti descrivere gli ambienti nello stato di fatto e di progetto, con particolare riferimento alle connessioni spaziali (accessibilità per i bambini e i genitori), strutturali ed impiantistiche (antincendio, elettrico, idrico-sanitario, climatizzazione ecc.) – (max 4 pagine)

L'intervento in oggetto prevede la demolizione e la conseguente e successiva ricostruzione in situ dell'esistente edificio pubblico di proprietà comunale adibito ad asilo nido posto nel Comune di Reggello (FI), in località Prulli di Sopra, denominato attualmente "Asilo Nido Arcobaleno". L'asilo nido esistente è disposto su due piani fuori terra, in struttura portante mista, una parte in muratura portante e l'altra in c.a..

La scelta di realizzare un nuovo fabbricato è motivata dalla possibilità di realizzare un edificio più sicuro e più idoneo e fruibile rispetto a quello esistente, oltre a prevedere una diversa accessibilità all'edificio, in quanto quello esistente presenta un accesso pericoloso e prospiciente una strada comunale di collegamento tra due frazioni.

Il nuovo asilo nido, diversamente da quello esistente, sarà realizzato di un piano fuori terra, così da poter fruire meglio dell'edificio anche da parte dei bambini/e, disabili e di persone con ridotta capacità motoria. Sarà realizzata in struttura portante in x-lam con pannelli in legno lamellare e copertura piana, idoneamente isolata termicamente con l'impiego quindi di materiali conformi alla normativa C.A.M., inoltre tale edificio avrà tutte le dotazioni impiantistiche necessarie, elettrico, idro-sanitario, climatizzazione invernale ed estiva ed antincendio, il tutto realizzate a regola d'arte e in conformità con la normativa vigente.

La progettazione delle opere edili quindi sarà orientata alla sostenibilità e cioè ad ottimizzare gli aspetti legati al risparmio energetico e delle risorse, alla compatibilità bioecologica e dell'impatto ambientale.

La struttura dovrà rispondere quindi non solo alle sue funzioni proprie, ma dovrà fornire adeguate prestazioni anche rispetto al risparmio energetico e corretto utilizzo delle risorse non rinnovabili, al comfort di utenti ed operatori, nonché umanizzazione degli ambienti, impatto con l'ambiente circostante e la gestione, manutenzione e utilizzo della struttura. La progettazione e la realizzazione dell'edificio dovranno essere adeguate alla normativa in materia di sicurezza e protezione antisismica.

Il progetto preliminare si riferirà alla realizzazione di un edificio certificato Casaclima A+ ed nZeb. La progettazione e la realizzazione dovrà prevedere tutti i possibili accorgimenti progettuali, tecnici e costruttivi atti a salvaguardare gli utenti da situazioni di pericolo e di infortunio (a titolo esemplificativo e non esaustivo: spigoli acuti, elementi sporgenti o con bordi taglienti, dislivelli con possibilità di caduta, etc.) e a garantire agevole e adeguata pulizia.

La nuova costruzione prevedrà l'abbattimento di circa una decina di alberi, che dovranno essere oggetto di rimboschimento artificiale in compensazione attraverso la piantumazione di un numero uguale o superiore di alberi all'interno dell'area esterna di pertinenza.

Come suddetto l'edificio sarà progettato come una struttura indipendente immersa nel verde, disposto su un unico livello complanare, direttamente collegato all'area esterna di pertinenza, senza alcuna barriera architettonica per facilitare l'accesso e il transito e la fruizione di passeggeri e di portatori di handicap; la struttura risponderà alle caratteristiche di accessibilità, così come definite nel DM 236/1989 e nel DPR 503/1996.

L'edificio è dimensionato per un numero complessivo di utenti pari almeno a 50 bambini.

In considerazione della localizzazione dell'edificio, le scelte progettuali in tema di orientamento saranno determinate da precisi fattori bioclimatici: l'edificio dovrà, infatti, garantire la massima esposizione alla luce solare e una adeguata protezione ai venti. Tali aspetti assumono particolare rilevanza per quanto riguarda la fruibilità degli accessi e degli spazi esterni nelle diverse stagioni dell'anno.

Si riterrà di primaria importanza le sistemazioni esterne, le caratteristiche architettoniche dell'edificio e l'organizzazione degli spazi siano tali da consentire a chi accompagna i bambini di accedere agevolmente all'edificio, di sostare temporaneamente in prossimità dello stesso, di accompagnare i

bambini all'interno mediante un percorso e un accesso protetti e, infine, al personale dell'asilo nido di accogliere i bambini in un atrio di ingresso, ove sia possibile depositare i loro effetti personali.

Per le relative suddivisioni interne, al fine di individuare al meglio i vari ambienti si rimanda agli schemi grafici allegati; più precisamente all'interno saranno ospitati gli idonei locali e le funzioni previste per i servizi per l'infanzia, in particolare:

- aree e locali riservati ai bambini comprensive di unità funzionali per lo spazio gioco, pranzo e riposo, oltre a bagni e locali per il cambio;
- spazi comuni, riservati a laboratori;
- aree e locali riservati al personale comprensive di servizi igienici, locale per colloqui, archivio e per riposo degli operatori;
- servizi generali costituiti da una cucina e un locale sporzionamento;
- area esterna protetta costituita da resede di pertinenza ad uso giardino in parte ombreggiato da alberi ad alto fusto, idoneamente recintato.

Per le successive fasi di progettazione definitiva ed esecutiva, dovranno essere predisposti tutti gli elaborati necessari, in conformità alle vigenti normative in materia di lavori pubblici.

5. LIVELLO PROGETTUALE POSSEDUTO:

Livello progettuale		Estremi atto di approvazione (tipo, data)
Nessuno	☒	-
Progetto di fattibilità tecnico economica	☐	
Progetto definitivo	☐	
Progetto esecutivo	☐	

6. SCHEDA DI ANALISI AMBIENTALE

6.1 – Descrivere come l'intervento non arrechi danno significativo all'ambiente ovvero incida positivamente sulla mitigazione del rischio climatico, sull'adattamento ai cambiamenti climatici, sull'uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine, sull'economia circolare, sulla prevenzione e riduzione dell'inquinamento e sulla protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi – si veda comunicazione della Commissione europea 2021/C 58/01, recante “*Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza*”.

Il progetto posseduto soddisfa tutti i criteri di tutela ambientale, prestazione energetica previsti nelle linee guida operative per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)?	☐ si ☐ no	Solo se Livello progettuale posseduto diverso da “Nessuno”
In caso di risposta negativa indicare le modifiche/aggiornamenti necessari per rendere il progetto conforme e adeguato a tali criteri		Testo

7. QUADRO ECONOMICO

<i>Tipologia di Costo</i>	<i>IMPORTO</i>
A) Lavori	948.090,00 €
A1) Demolizioni	134.675,07 €
A2) Edilizia	411.728,55 €
A3) Strutture	205.864,27 €
A4) Impianti	195.822,11 €
B) Spese tecniche per incarichi esterni	94.809,00 €
C) Incentivi funzioni tecniche	15.169,44 €
D) Altri costi (IVA, imprevisti, etc.)	IVA 94.809,00 € Imprevisti 47.405,50 €
E) Pubblicità	4.718,06 €
TOTALE	1.205.000,00 €

8. FINANZIAMENTO

<i>FONTE</i>	<i>IMPORTO</i>
Risorse Pubbliche	Risorse Comunitarie – PNRR 1.205.000,00 €
	Eventuali altre risorse pubbliche Attualmente non previste
TOTALE	1.205.000,00 €

9. CRONOPROGRAMMA DI SPESA PER ANNO E PER ATTIVITA'

Anno	Attività previste	Importo
2022	Progettazione definitiva-esecutiva	150.000,00
2023	Approvazione progettazione, aggiudicazione ed inizio lavori	425.000,00
2024	Prosecuzione lavori	425.000,00
2025	Fine lavori e collaudo	205.000,00
2026	Rendicontazione	00,00

10. METODO DEL CALCOLO DEI COSTI

10.1 – In assenza di un progetto, descrivere il costo a mq ipotizzato, dimostrando la sostenibilità alla luce di realizzazione di strutture analoghe o ipotizzando la tipologia costruttiva con i relativi parametri economici applicati. In presenza di un progetto verificare l'adeguatezza del computo metrico rispetto ai limiti previsti dall'Avviso e riportare l'esito di tale verifica con riferimento alle scelte e caratteristiche dell'opera (fare riferimento anche agli obiettivi prestazionali degli edifici/impianti previsti all'interno del DNSH) – (max 1 pagina)

La proposta, anche sulla base del livello progettuale posseduto, soddisfa i parametri di costo per unità di superficie lorda di cui all'art. 5, comma 1, lettera c), dell'Avviso?	☒ si ☐ no	Indicare il costo a mq 2.376,72 €/mq.
In caso di risposta negativa indicare le modifiche/aggiornamenti necessari per rendere il progetto conforme e adeguato a tali costi		Testo

11. INDICATORI ANTE OPERAM E POST OPERAM (IPOTESI PROGETTUALE)

<i>Indicatori previsionali di progetto (sulla base della tipologia di progetto)</i>	<i>Ante operam</i>	<i>Post operam</i>
Indice di rischio sismico (in caso di riqualificazione funzionale o riconversione di spazi esistenti l'indice di rischio si riferisce all'unità strutturale in cui questi sono contenuti)	0,67	>1
Classe energetica edificio (A...G)	F	nZeb
Superficie lorda oggetto d'intervento (m ²)	212,48 mq. per piano	507 mq.
Numero posti disponibili (intervento)	49	50

12. DOCUMENTAZIONE DA ALLEGARE ALLA PROPOSTA (OBBLIGATORI)

12.1 Nel caso di nuova costruzione, demolizione-ricostruzione e ampliamento:

- Foto aerea dell'area oggetto di intervento;
- Mappa catastale georeferenziata, con individuazione area oggetto di intervento;
- Rilievo plano-altimetrico dell'area d'intervento;
- Dichiarazione prospetto vincoli (es. ambientali, storici, archeologici, paesaggistici) interferenti sull'area e/o sugli edifici interessati dall'intervento, secondo il modello "Asseverazione prospetto vincoli" riportato in calce;
- Rilievo di massima delle demolizioni;
- Planimetria generale e schemi grafici che consentano l'individuazione di massima di tutte le caratteristiche spaziali, tipologiche, funzionali, di accesso e tecnologiche delle opere e dei lavori da realizzare, integrati da tabelle relative ai parametri da rispettare;
- Nel caso di demolizione o dismissione, verifica di vulnerabilità sismica dell'edificio esistente da cui si evinca il rispetto dei parametri contenuti nell'Avviso.

12.2 Nel caso di riqualificazione/riconversione di spazi esistenti:

- Verifica di vulnerabilità sismica edificio esistente da cui si evinca il rispetto dei parametri contenuti nell'Avviso;
- Mappa catastale edificio esistente con individuazione area oggetto di intervento;
- Planimetria generale e schemi grafici che consentano l'individuazione di massima di tutte le caratteristiche spaziali, tipologiche, funzionali, di accesso e tecnologiche delle opere e dei lavori da realizzare, integrati da tabelle relative ai parametri contenuti nell'Avviso.

ATTENZIONE: NON AGGIUNGERE O RIMUOVERE ALCUN FOGLIO DI LAVORO, CELLA O COLONNA DAL FOGLIO EXCEL DELLA RISPOSTA, O MODIFICARE ALCUNA FORMULA ALL'INTE

Form Risposta RdO per:rfq_1532

Legenda Colori

Risposta opzionale (non obbligatoria)
Risposta obbligatoria
Ignorato durante l'import
Questionario Informativo
Formattazione Condizionale

Valuta:€

NON E' STATO POSSIBILE APPLICARE LA FORMATTAZIONE CONDIZIONALE ALL'INTERO FOGLIO. PER IDENTIFICA

1 Busta di Qualifica

1.1 1. ANAGRAFICA DEL SOGGETTO BENEFICIARIO					
	Parametro	Descrizione	Tipologia Risposta	Guida Risposta	Risposta
1.1.1	1.1 SOGGETTO BENEFICIARIO	INSERIRE IL NOME DEL SOGGETTO BENEFICIARIO ES: COMUNE DI ROMA	Testo	Inserisci testo	Comune di Reggello
1.1.2	1.1.1 PROVINCIA	Indicare la PROVINCIA [scrivere in MAIUSCOLO]	Singola scelta	Seleziona uno dei Valori elencati nel menù a tendina in basso a destra del box di risposta	FI - Firenze
1.1.3	1.1.2 REGIONE	Indicare la REGIONE [scrivere in MAIUSCOLO]	Singola scelta	Seleziona uno dei Valori elencati nel menù a tendina in basso a destra del box di risposta	Toscana

1.2 1.3 Referente Soggetto Beneficiario					
	Parametro	Descrizione	Tipologia Risposta	Guida Risposta	Risposta
1.2.1	1.3.1 Nome e Cognome	INSERIRE NOME E COGNOME DEL REFERENTE	Testo	Inserisci testo	Agostino Mastrangelo
1.2.2	1.3.2 Ruolo	INSERIRE RUOLO DEL REFERENTE	Testo	Inserisci testo	Responsabile Settore LL.PP. Comune di Reggello
1.2.3	1.3.3 E-mail	INSERIRE E-MAIL DEL REFERENTE	Testo	Inserisci testo	lavoripubblici@comune.reggello.fi.it
1.2.4	1.3.4 PEC	INSERIRE MAIL PEC DEL REFERENTE	Testo	Inserisci testo	comune.reggello@postacert.toscana.it
1.2.5	1.3.5 Telefono cellulare	INSERIRE N. DI CELLULARE DEL REFERENTE es: 338/1234567	Testo	Inserisci testo	338/5266538
1.2.6	1.3.6 Telefono	INSERIRE N. DI TELEFONO DEL REFERENTE es: 06/1234567	Testo	Inserisci testo	0558669246-200-363-263

1.3 SCHEDA PROGETTO INTERVENTO 1					
	Nota	Descrizione			
1.3.1	N.B.	LA PRESENTE SCHEDA PROGETTO COSTITUIRÀ PARTE INTEGRANTE E SOSTANZIALE DELLA DETERMINA A CONTRARRE AI FINI			
	Parametro	Descrizione	Tipologia Risposta	Guida Risposta	Risposta
1.3.2	CUP	INSERIRE IL CUP DELL'INTERVENTO	Testo	Inserisci testo	H11B22001730006
1.3.3	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENT O	Indicare il nome del Responsabile Unico del Procedimento	Testo	Inserisci testo	Agostino Mastrangelo
1.3.4	E-mail	INSERIRE E-MAIL DEL RUP DELL'INTERVENTO	Testo	Inserisci testo	lavoripubblici@comune.reggello.fi.it
1.3.5	e-mail PEC	INSERIRE MAIL PEC DEL RUP DELL'INTERVENTO	Testo	Inserisci testo	comune.reggello@postacert.toscana.it
1.3.6	Telefono cellulare	INSERIRE N. DI CELLULARE DEL RUP DELL'INTERVENTO es: 338/1234567	Testo	Inserisci testo	338/5266538
1.3.7	Telefono	INSERIRE N. DI TELEFONO DEL RUP es: 06/1234567	Testo	Inserisci testo	0558669246-200-363-263
1.3.8	FINANZIAMENT O	Selezionare l'opzione di pertinenza	Singola scelta	Seleziona uno dei Valori elencati nel menù a tendina in basso a destra del box di risposta	Avviso 02 dicembre 2021 - Asili Infanzia
1.3.9	IMPORTO TOTALE FINANZIAMENT O	Inserire l'importo totale del finanziamento dell'intervento compreso l'importo del cofinanziamento	Numerico	Inserisci un valore numerico	1205000
1.3.10	IMPORTO COFINANZIAME NTO	Inserire l'eventuale importo del cofinanziamento incluso nell'importo totale del finanziamento [qualora il cofinanziamento non sia presente inserire 0 (zero)]	Numerico	Inserisci un valore numerico	0
1.3.11	INCREMENTO DEL FINANZIAMENT O	Si è avviata o si ha intenzione di avviare una richiesta per l'incremento del finanziamento	Si/No	Seleziona la Risposta dal menù a tendina in basso a destra del box di risposta	Si
1.3.12	IMPORTO TOTALE FINANZIAMENT O INCREMENTATO	Qualora sia stata selezionato il "Si" alla domanda che precede, Inserire l'importo totale del finanziamento dell'intervento INCREMENTATO	Numerico	Inserisci un valore numerico	1325500
1.3.13	TIPO INTERVENTO	Selezionare il tipo di Intervento	Singola scelta	Seleziona uno dei Valori elencati nel menù a tendina in basso a destra del box di risposta	Demolizione e ricostruzione
1.3.14	Descrizione dello stato dei luoghi e relative indicazioni di tipo catastale	Inserire la descrizione dello stato dei luoghi e relative indicazioni di tipo catastale	Testo	Inserisci testo	Edificio di 2 piani realizzato in struttura mista in parte in muratura e in parte in c.a., a seguito di ampliamento nel corso degli anni. Il plesso è posto in ampio resede in lieve pendenza. Foglio 97 particelle 64, 233, 234 e 235.
1.3.15	Descrizione dell'intervento e obiettivi da perseguire	Inserire la descrizione dell'intervento e obiettivi da perseguire, fabbisogni e esigenze da soddisfare	Testo	Inserisci testo	Demolizione dell'edificio esistente e ricostruzione con estensione in pianta. requisiti funzionali: 2 classi da 20 bambini 1 locale lattanti ; 1 locale cucina/sporzionamento; 1 locale

1.3.16	Situazione vincolistica	Illustrazione della situazione vincolistica dell'area di intervento, con specificazione degli iter autorizzativi conclusi o meno, in relazione alla pianificazione urbanistica, territoriale e paesaggistica vigente ed alle valutazioni ambientali, ove pertinenti	Testo	Inserisci testo	Fascia di rispetto stradale (possibile mantenimento del filo esterno della parete dell'edificio esistente). Valutazione previsionale del clima acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447.
1.3.17	Criteri Ambientali Minimi (CAM)	Inserire le specifiche tecniche contenute nei criteri ambientali minimi (CAM), adottati con decreto del Ministero per la transizione ecologica, ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, per quanto materialmente applicabili	Testo	Inserisci testo	Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi (approvato con DM 23 giugno 2022 n. 256, G.U. n. 183 del 6 agosto 2022 - in vigore dal 4 dicembre 2022)
1.3.18	DATA STIMATA PER LA PROGETTAZIONE	Indicazione di massima dei tempi necessari per la Progettazione (livello di Progettazione per attivazione dell'Accordo Quadro, verificato e validato) [indicare la data stimata per la conclusione della Progettazione].	Data	Inserisci una data valida	15/06/2023
1.3.19	DATA STIMATA PER LA CONCLUSIONE DEI LAVORI	Indicazione di massima dei tempi necessari per i Lavori: [indicare la data stimata per la conclusione dei Lavori, in ogni caso ENTRO e NON OLTRE il 31/12/2025].	Data	Inserisci una data valida	31/12/2025
1.3.20	ACCORDO DI CONCESSIONE	Indicare se è stato sottoscritto l'accordo di Concessione con il Ministero	Singola scelta	Seleziona uno dei Valori elencati nel menù a tendina in basso a destra del box di risposta	SI - Accordo di Concessione Stipulato
1.3.21	LIVELLO DI PROGETTAZIONE ATTUALE	Indicare il livello di progettazione per richiesta finanziamento	Singola scelta	Seleziona uno dei Valori elencati nel menù a tendina in basso a destra del box di risposta	Nessun livello di Progettazione disponibile
1.3.22	LIVELLO DI PROGETTAZIONE per Accordo Quadro	Indicare il livello di progettazione per attivazione dell'Accordo quadro	Singola scelta	Seleziona uno dei Valori elencati nel menù a tendina in basso a destra del box di risposta	Progetto definitivo
1.3.23	PROGETTAZIONE	Indicare la data presunta del livello di progettazione	Data	Inserisci una data valida	15/06/2023
1.3.24	FABBISOGNO RICHIESTO	Indicare la Prestazione che si intende attivare mediante la procedura per Accordo Quadro	Singola scelta	Seleziona uno dei Valori elencati nel menù a tendina in basso a destra del box di risposta	Lavori in Appalto integrato
1.3.25	BENE SOTTOPOSTO A TUTELA BENI CULTURALI (D.Lgs 42/2004)	BENE SOTTOPOSTO A TUTELA BENI CULTURALI (D.Lgs 42/2004)	Si/No	Seleziona la Risposta dal menù a tendina in basso a destra del box di risposta	No
1.3.26	IMPORTO LAVORI	INDICARE L'IMPORTO DEI LAVORI COMPRENSIVO DI ONERI DELLA SICUREZZA [€]	Numerico	Inserisci un valore numerico	1060000
1.3.27	CATEGORIA SOA (PREVALENTE)	Indicare la categoria di lavorazioni (SOA) prevalente ai fini dell'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'intervento, scegliendo dal menu a tendina una delle possibili opzioni	Singola scelta	Seleziona uno dei Valori elencati nel menù a tendina in basso a destra del box di risposta	OG 1
1.3.28	IMPORTO STIMATO CATEGORIA SOA (PREVALENTE) [€]	Indicare l'importo della categoria di lavorazioni (SOA) prevalente ai fini dell'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'intervento	Numerico	Inserisci un valore numerico	554747,08
1.3.29	ULTERIORE CATEGORIA SOA (1. CATEGORIA SECONDARIA)	Indicare la categoria lavorazioni (SOA) secondaria ai fini dell'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'intervento, scegliendo dal menu a tendina una delle possibili opzioni	Singola scelta	Seleziona uno dei Valori elencati nel menù a tendina in basso a destra del box di risposta	OS 32
1.3.30	IMPORTO CATEGORIA SOA (SECONDARIA) [€] (1. CATEGORIA SECONDARIA)	Indicare l'importo della categoria lavorazioni (SOA) secondaria ai fini dell'esecuzione dei lavori per la realizzazione [Inserire 0 (zero) se le ulteriori categorie secondarie non sono presenti]	Numerico	Inserisci un valore numerico	257782,1
1.3.31	ULTERIORE CATEGORIA SOA (2. CATEGORIA SECONDARIA)	Indicare la categoria lavorazioni (SOA) secondaria ai fini dell'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'intervento, scegliendo dal menu a tendina una delle possibili opzioni	Singola scelta	Seleziona uno dei Valori elencati nel menù a tendina in basso a destra del box di risposta	OG 11
1.3.32	IMPORTO CATEGORIA SOA (SECONDARIA) [€] (2. CATEGORIA SECONDARIA)	Indicare l'importo della categoria lavorazioni (SOA) secondaria ai fini dell'esecuzione dei lavori per la realizzazione [Inserire 0 (zero) se le ulteriori categorie secondarie non sono presenti]	Numerico	Inserisci un valore numerico	247470,82
1.3.33	ULTERIORE CATEGORIA SOA NON PREVALENTE/SECONDARIE	Indicare la categoria lavorazioni (SOA) secondaria ai fini dell'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'intervento, scegliendo dal menu a tendina una delle possibili opzioni	Scelta multipla	Segna i Valori applicabili come "Valori Selezionati"	NON PRESENTE OG 1 OG 2 OG 3 OG 4 OG 5 OG 6 OG 7 OG 8 OG 9 OG 10 OG 11 OG 12 OG 13 OS 1

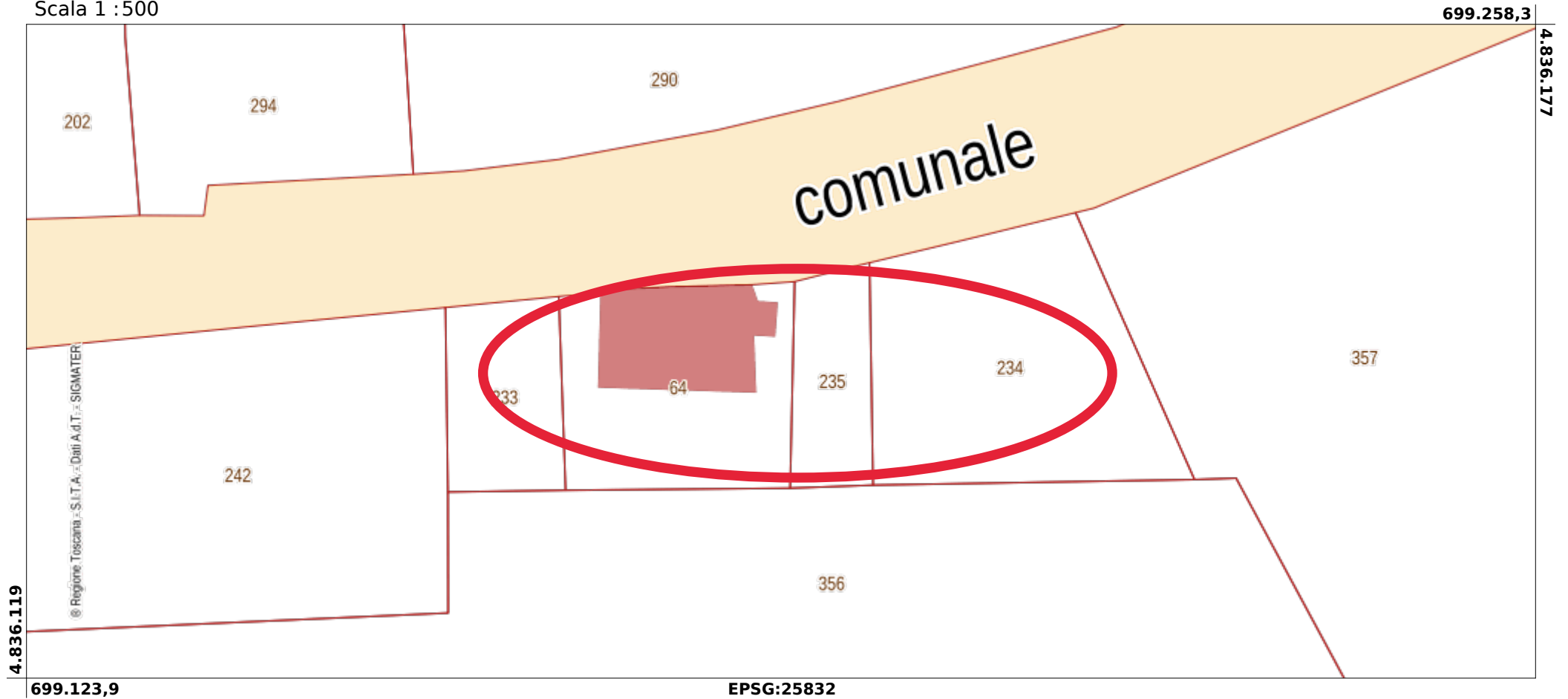
					OS 2-A	
					OS 2-B	
					OS 3	
					OS 4	
					OS 5	
					OS 6	
					OS 7	
					OS 8	
					OS 9	
					OS 10	
					OS 11	
					OS 12-A	
					OS 12-B	
					OS 13	
					OS 14	
					OS 15	
					OS 16	
					OS 17	
					OS 18-A	
					OS 18-B	
					OS 19	
					OS 20-A	
					OS 20-B	
					OS 21	
					OS 22	
					OS 23	Valore Selezionato
					OS 24	
					OS 25	
					OS 26	
					OS 27	
					OS 28	
					OS 29	
					OS 30	
					OS 31	
					OS 32	
					OS 33	
					OS 34	
1.3.34	IMPORTO ULTERIORE CATEGORIA SOA NON PREVALENTI/SECONDARIE	Indicare l'importo della categoria lavorazioni (SOA) secondaria ai fini dell'esecuzione dei lavori per la realizzazione [Inserire 0 (zero) se le ulteriori categorie secondarie non sono presenti]	Numerico	Inserisci un valore numerico		100000
1.3.35	Quadro Economico di Progetto: A1)	Indicare l'IMPORTO MASSIMO STIMATO DEI LAVORI	Numerico	Inserisci un valore numerico		1060000
1.3.36	Quadro Economico di Progetto: A2)	Indicare l'IMPORTO MASSIMO STIMATO degli Oneri di sicurezza, RICOMPRESI nell'importo di cui alla precedente voce A1).	Numerico	Inserisci un valore numerico		32000
1.3.37	Quadro Economico di Progetto: B1.1) [in caso di Appalto di Lavori]	[da compilare in caso di Appalto di Lavori] indicare l'IMPORTO MASSIMO STIMATO relativo alle Spese tecniche per progettazione ed esecuzione [inserire 0 (zero) nel caso sia necessario compilare i successivi parametri B1.1 e B1.2 dedicati all'Appalto Integrato Semplice]	Numerico	Inserisci un valore numerico		0
1.3.38	Quadro Economico di Progetto: B1.1) [in caso di Appalto Integrato Semplice]	[da compilare in caso di Appalto Integrato Semplice] indicare l'IMPORTO MASSIMO STIMATO relativo alle Spese tecniche per progettazione ed esecuzione per l'affidamento dell'appalto integrato [inserire 0 (zero) nel caso sia stato già compilato il precedente parametro B1.1 dedicato all'Appalto di Lavori]	Numerico	Inserisci un valore numerico		62087,91
1.3.39	Quadro Economico di Progetto: B1.2) [in caso di Appalto Integrato Semplice]	[da compilare in caso di Appalto Integrato Semplice] indicare l'IMPORTO MASSIMO STIMATO relativo alle spese tecniche di progettazione incluse nell'appalto integrato [inserire 0 (zero) nel caso sia stato già compilato il precedente parametro B1.1 dedicato all'Appalto di Lavori]	Numerico	Inserisci un valore numerico		51682,89
1.3.40	Quadro Economico di Progetto: B2)	Indicare l'IMPORTO MASSIMO STIMATO relativo all'INCENTIVO per le funzioni tecniche (art.113 del codice)	Numerico	Inserisci un valore numerico		12720
1.3.41	Quadro Economico di Progetto: B3)	Indicare l'IMPORTO MASSIMO STIMATO relativo ai Rilievi accertamento ed indagini	Numerico	Inserisci un valore numerico		1141,92
1.3.42	Quadro Economico di Progetto: B4)	Indicare l'IMPORTO MASSIMO STIMATO relativo agli Imprevisti	Numerico	Inserisci un valore numerico		6227,7
1.3.43	Quadro Economico di Progetto: B5)	Indicare l'IMPORTO MASSIMO STIMATO relativo alle Altre spese per allacciamenti - espropri etc.	Numerico	Inserisci un valore numerico		0
1.3.44	ULTERIORI INTERVENTI	S'intende compilare un ulteriore questionario relativo ad altro intervento?	Singola scelta	Seleziona uno dei Valori elencati nel menù a tendina in basso a destra del box di risposta	No	

1.4	1° INTERVENTO: CATEGORIE DI PROGETTAZIONE IN		Le Risposte a questa Sezione saranno considerate solo se:FABBISOGNO RICHIESTO = Lavori in		
	Parametro	Descrizione	Tipologia Risposta	Guida Risposta	Risposta
1.4.1	CATEGORIA DI PROGETTAZIONE ID (PREVALENTE)	Indicare la categoria ID.opere, ai sensi del D.M. 17/09/2016 prevalente prevista per la progettazione dell'intervento, scegliendo dal menu a tendina una delle possibili opzioni	Singola scelta	Seleziona uno dei Valori elencati nel menu a tendina in basso a destra del box di risposta	E.08
1.4.2	CATEGORIA DI PROGETTAZIONE E (SECONDARIA)	Indicare ulteriori categorie ID.opere, ai sensi del D.M. 17/09/2016, di progettazione secondarie o non prevalenti, scegliendo dal menu a tendina una delle opzioni a disposizione	Scelta multipla	Segna i Valori applicabili come "Valori Selezionati"	E.01 E.02 E.03 E.04 E.05 E.06 E.07 E.08 E.09 E.10 E.11 E.12 E.13 E.14 E.15 E.16 E.17 E.18 E.19 E.20 E.21 E.22 S.01 S.02 S.03 S.04 S.05 S.06 IA.01 IA.02 IA.03 IA.04 IB.04 IB.05 IB.06 IB.07 IB.08 IB.09 IB.10 IB.11 IB.12 V.01 V.02 V.03 D.01 D.02 D.03 D.04 D.05 T.01 T.02 T.03 P.01 P.02 P.03 P.04 P.05 P.06 U.01 U.02 U.03



Catasto e Urbanizzazione

Scala 1 : 500





ORTOFOTO

Scala 1 : 500

699.224,5

4.836.197

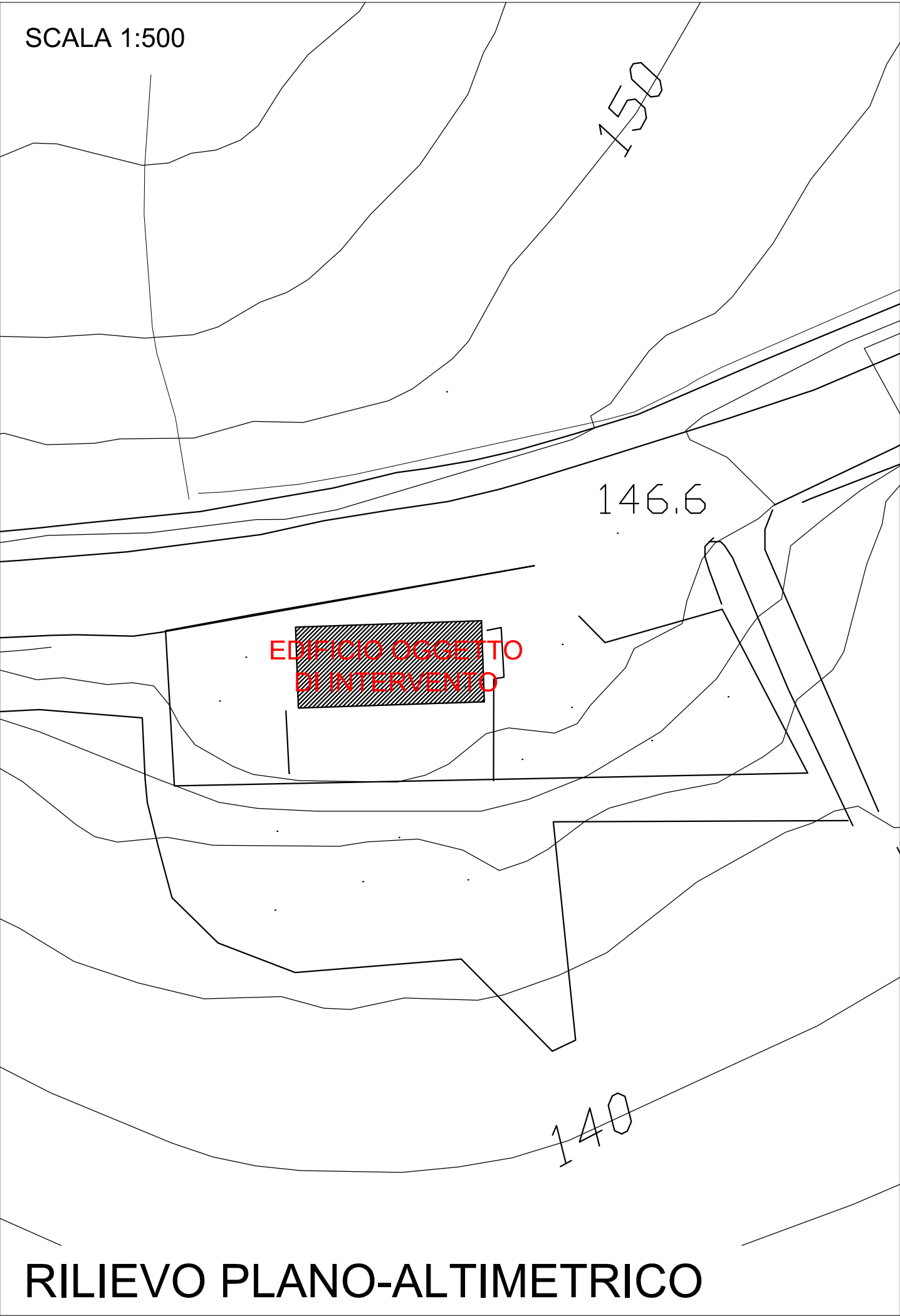


4.836.103

699.133,7

EPSG:25832

SCALA 1:500

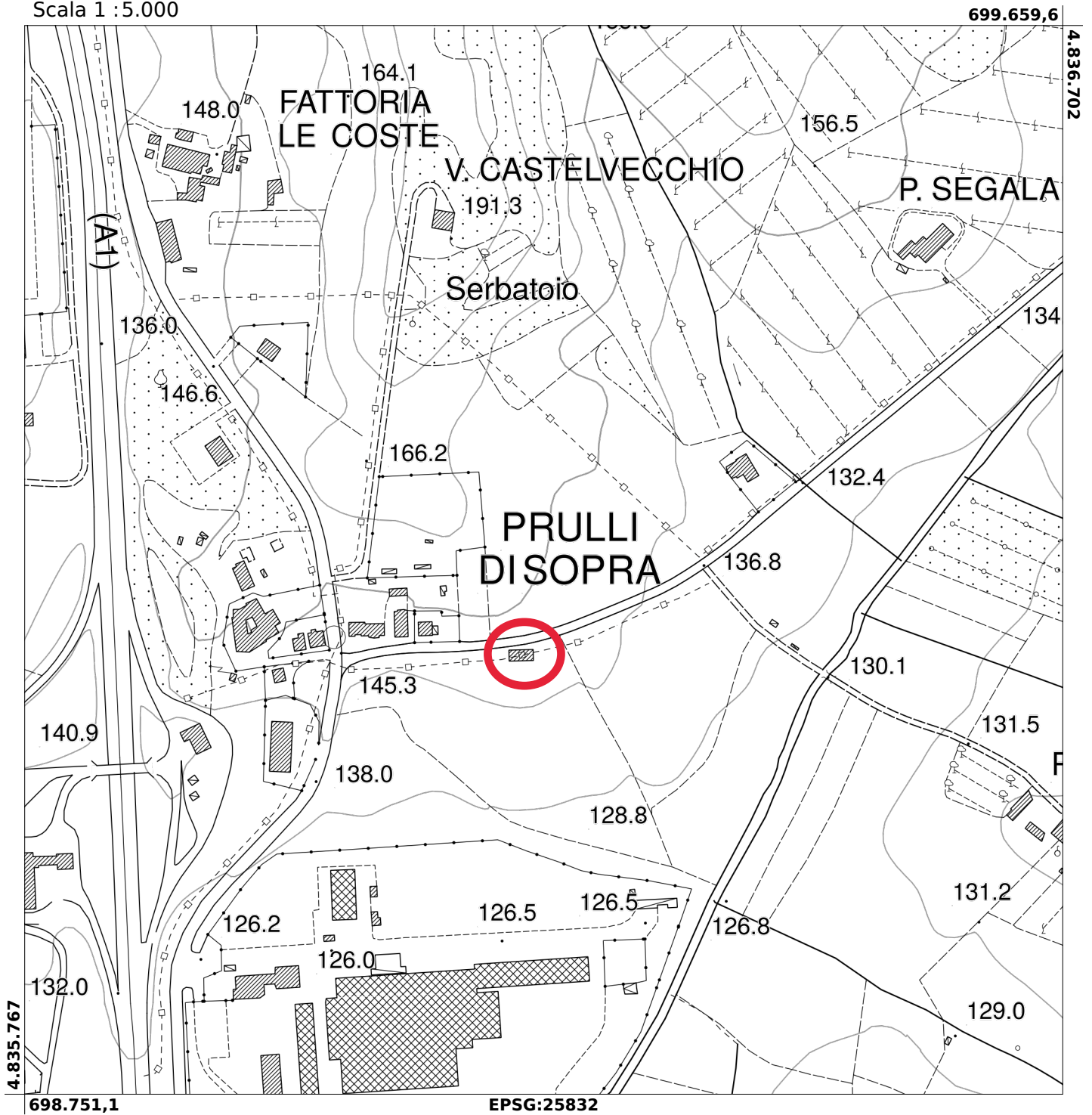


RILIEVO PLANO-ALTIMETRICO



COROGRAFIA

Scala 1 : 5.000



ASSEVERAZIONE PROSPETTO VINCOLI

(art. 47 d.P.R. n. 445/2000)

Consapevole delle sanzioni penali, nel caso di dichiarazioni non veritiere e falsità negli atti richiamate dall'art. 76 d.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445

Titolo Intervento: "Demolizione e ricostruzione Asilo Nido Arcobaleno di Prulli"

CUP: H11B22001730006

Localizzazione: Località Prulli di Sopra, 88 – Reggello (FI)

Dati catastali area: Foglio 97, Particelle 64, 233, 234 e 235

Il sottoscritto *Ing. Agostino MASTRANGELO* Codice fiscale *MST GTN 87P06 D390R* residente in *Loro Ciuffenna (AR), Via Volta, 14* in qualità di RUP dell'intervento "Demolizione e ricostruzione Asilo Nido Arcobaleno di Prulli", candidato dall'ente locale *Comune di Reggello (FI)*, consapevole sanzioni penali previste in caso di dichiarazioni mendaci, falsità negli atti e uso di atti falsi ai sensi dell'art. 76 del d.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445

ASSEVERA

sotto la propria personale responsabilità che:

- l'area interessata dal suddetto intervento è caratterizzata dalla seguente situazione urbanistica e vincolistica:

	Presente	Assente
Regime Vincolistico:		
Vincolo ambientale e paesaggistico del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490, Titolo II		X
Vincolo archeologico – decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, parte I e II		X
Vincolo parco		X
Vincolo idrogeologico		X
Vincolo aeroportuale		X
Servitù militari di cui alla legge 24 dicembre 1976, n. 898		X
Vincolo da Elettrodotti		X
Vincolo da Usi Civici		X
Vincolo Protezione Telecomunicazioni		X
Fasce di rispetto:		
Cimiteriale		X
Stradale	X	
Autostradale		X
Ferroviaria		X
Pozzi		X
Limiti dovuti alle disposizioni in materia di inquinamento acustico:		

Impatto acustico ambientale ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447	X	
Valutazione previsionale del clima acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447	X	
Altri Eventuali Vincoli		

- gli edifici oggetto di demolizione sono caratterizzati dalla seguente situazione vincolistica:

	Presente	Assente
Regime Vincolistico:		
Vincolo monumentale ai sensi del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490, Titolo I		X
Vincolo beni culturali – art. 12, comma 1, decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42		X

Inoltre, il sottoscritto si impegna, qualora richiesto, a fornire, entro 15 giorni dalla richiesta, tutti gli elaborati cartografici e documentali utili a supportare l'asseverazione resa ai sensi dall'art. 76 d.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445.

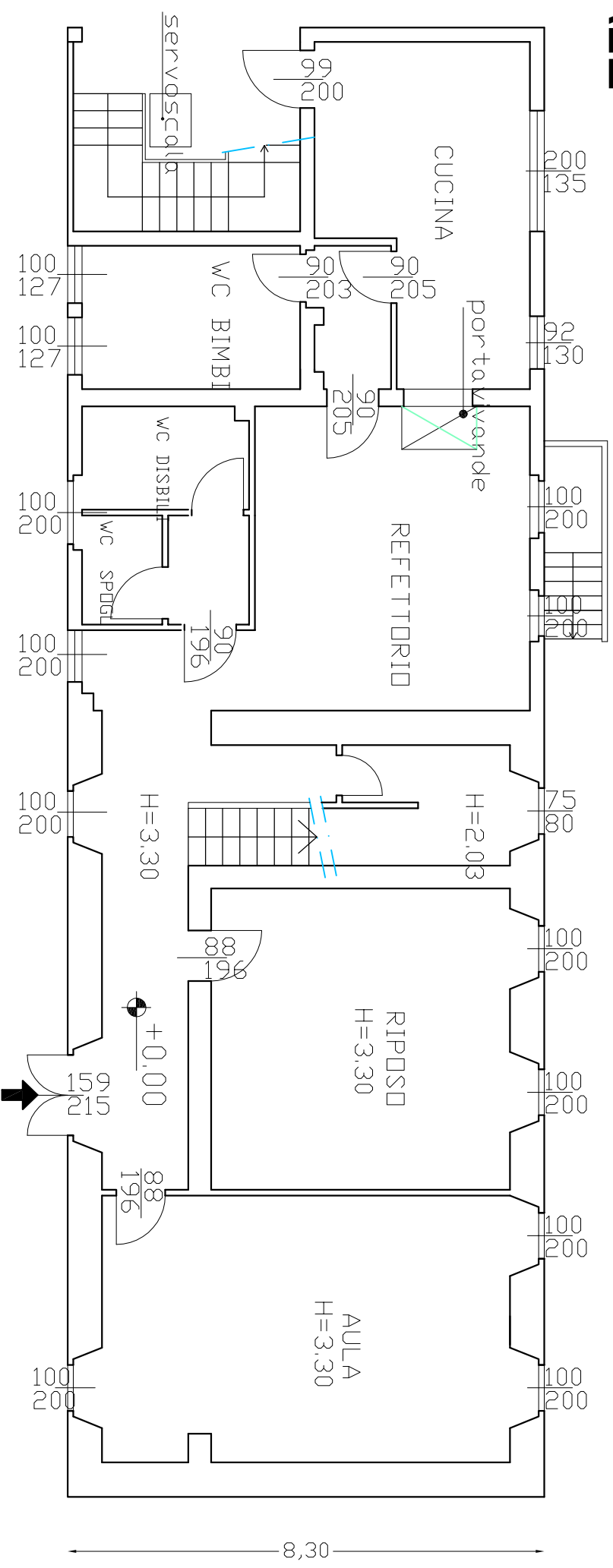
Luogo e Data

Reggello, 23/02/2022

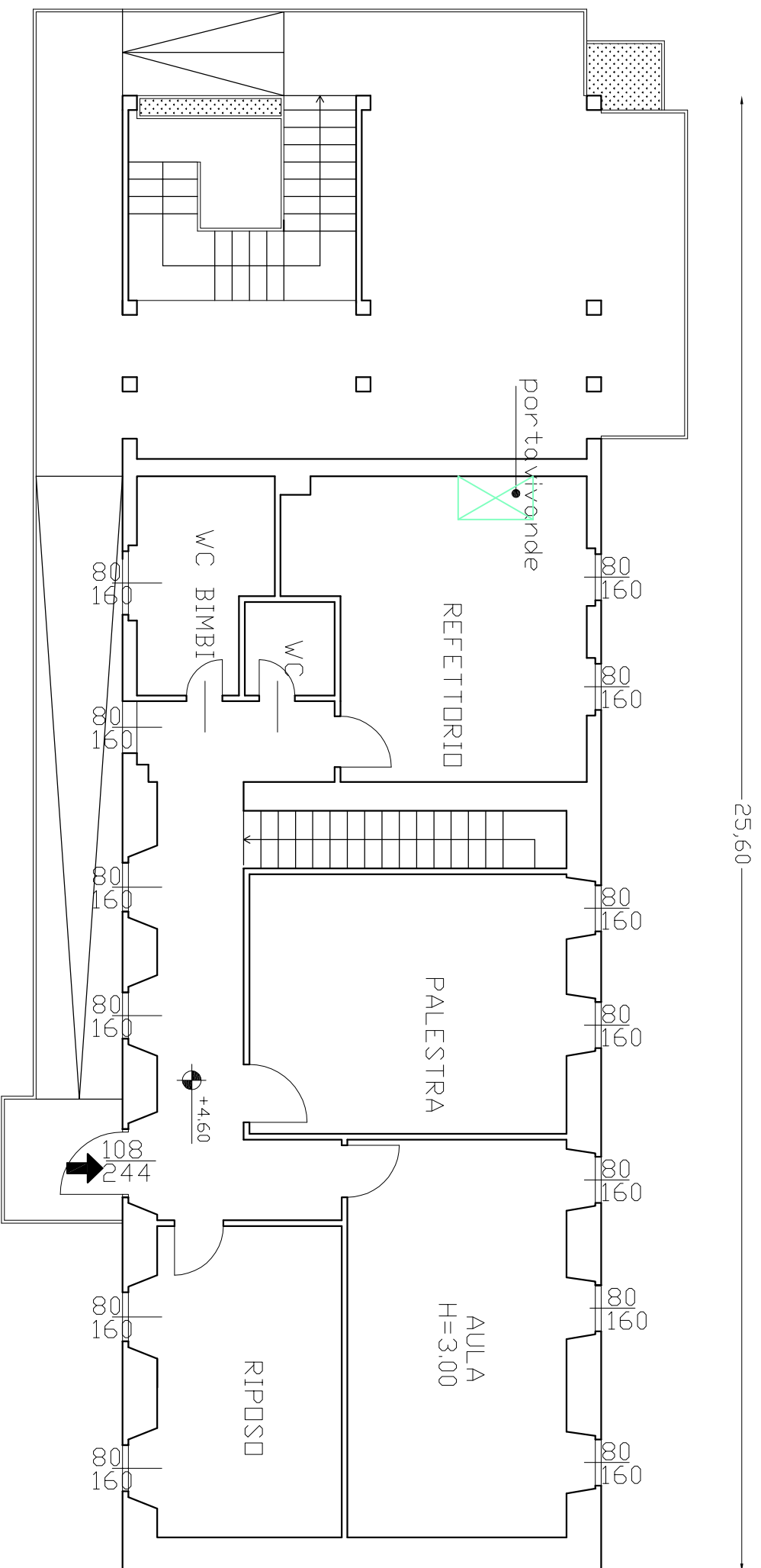
Il RUP

Ing. Agostino Mastrangelo
(firmato digitalmente)

STATO ATTUALE

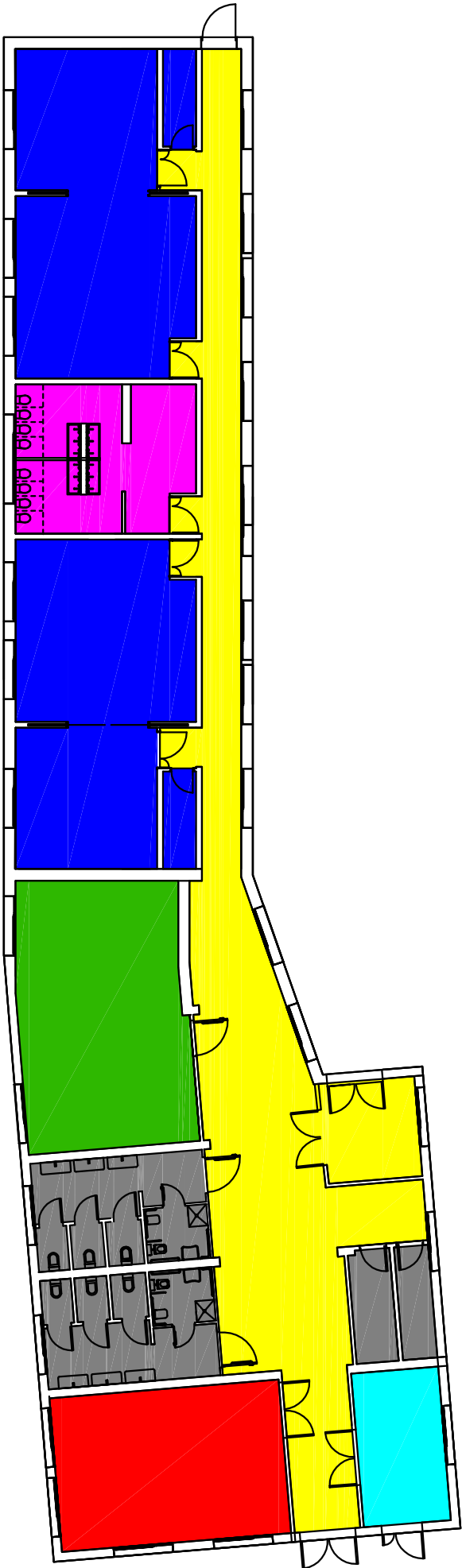


PIANO TERRA



PIANO PRIMO

STATO DI PROGETTO



	UNITA' FUNZIONALI - GIOCO-PRANZO-RIPOSO max. 25 bambini	
	SERVIZI IGIENICI BAMBINI - BAGNO E CAMBIO	
	SPAZI COMUNI - LABORATORI	
	INGRESSO-DISIMPEGNO	
	SERVIZI GENERALI - CUCINA-LOCALE SPORZIONAMENTO	
	SPAZIO ADULTI - SALA COLLOQUI-ARCHIVIO	
	SERVIZI IGIENICI ADULTI - SPOGLIATOIO DIPENDENTI	

TOT. 332 mq.

RICETTIVITA' MASSIMA 50 bambini
min. 5 mq a bambino = min. 250 mq.

TOT. 40 mq.

TOT. 15 mq.

TOT. 60 mq.

Sup. Utile TOT. 447 mq.

Sup. Lorda TOT. 507 mq.

STATO DI PROGETTO

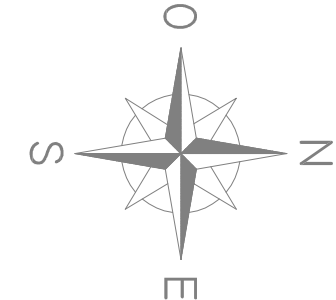
LOCALITA' PRULLI DI SOPRA

NUOVO EDIFICIO
SCOLASTICO

STRADA PODERALE

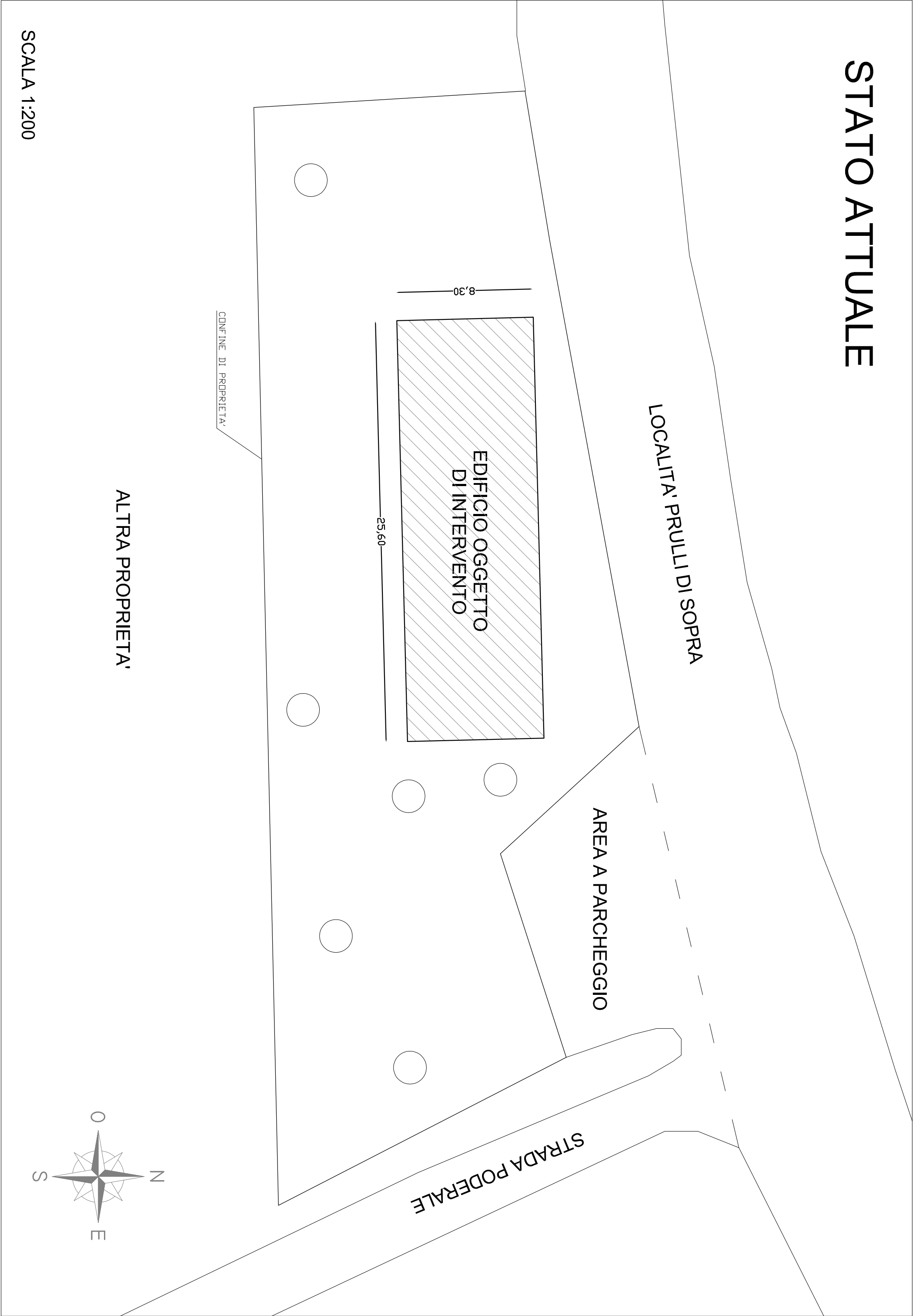
CONFINI DI PROPRIETA'

ALTRA PROPRIETA'



SCALA 1:200

STATO ATTUALE



SCALA 1:200

CALCOLO INDICE DI VULNERABILITA'

PRULLI

Parametro	Classe	Punteggio
1 – Tipo ed organizzazione del sistema resistente	C	67.5
2 – Qualità del sistema resistente	C	6.25
3 – Resistenza convenzionale	C	37.5
4 – Posizione edificio e fondazioni	D	33.75
5 – Orizzontamenti	D	56.25
6 – Configurazione planimetrica	C	12.5
7 – Configurazione in elevazione	A	0
8 – D_{max} murature	C	6.25
9 – Copertura	C	37.5
10 – Elementi non Strutturali	D	11.25
11 – Stato di fatto	C	25
	Totale	293.75

Tale indice normato tra 0 e 100 fornisce un valore pari a **$i = 66.95$**

COMUNE DI REGGELLO

(PROVINCIA DI FIRENZE)

STUDIO TECNICO ING. ANDREA CIMARRI

Vicolo Stasino - 50066 Reggello (FI)

Tel./Fax: 055/8665319 - e-mail: ing.cimarri@alice.it

Andrea CIMARRI - iscrizione all' Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze al Numero 4858

Comune di: REGGELLO

Località: PRULLI

Provincia: FIRENZE

Proprietà: COMUNE DI REGGELLO

R1
*RELAZIONE DI
VERIFICA*

RILIEVO STRUTTURALE E VERIFICHE SISIMICHE SU EDIFICI STRATEGICI E RILEVANTI SCUOLA MATERNA "ARCOBALENO"

Progettista Strutturale:

Ing. Andrea Cimarri

Novembre 2007

Collaboratori:

COPIA PER

PROGETTISTA

DIRETTORE DEI LAVORI

Indice

INTRODUZIONE.....	2
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
VERIFICA SOLAI	7
DATI DI INPUT	9
VERIFICA STRUTTURA MURARIA	11
CALCOLO INDICI DI VULNERABILITA'	26

INTRODUZIONE

La presente relazione intende fornire i risultati relativi all'analisi sulla vulnerabilità sismica dell'edificio con struttura portante in muratura adibito a scuola materna e asilo comunale sito in località Prulli (strada comunale) nel comune di Reggello e denominata "Arcobaleno".

Il complesso scolastico si articola in un corpo principale in muratura ed un ampliamento eseguito in struttura intelaiata in c.a. risalente al 2001 e diviso dal blocco murario da un giunto sismico di circa 3 cm. tale porzione in c.a. non sarà oggetto di verifica nella presente relazione.

Il corpo principale in muratura è in realtà composto da un impianto originario in pietrame ed un successivo ampliamento eseguito in mattoni pieni; tali edifici verranno considerati comunque come un unico impianto murario in quanto presenta un'unica struttura di copertura e solai di piano posti alla medesima quota.

Il corpo di fabbrica si presenta pertanto di forma rettangolare di dimensioni 19x8 mt circa e regolare sia in altezza che in pianta; esso è costituito da due piani fuori terra più un piano interrato che però occupa esclusivamente l'area relativa all'ampliamento in mattoni sodi e peraltro presenta tre dei quattro lati controterra. form muratura.

L'età di costruzione è precedente alla classificazione sismica del comune e pertanto sprovvisto con ogni probabilità di ogni accorgimento antisismico previsto dalle attuali normative. Il Comune di Reggello è stato infatti classificato in categoria II con il D.M. 19/03/1982 e attualmente secondo la nuova classificazione effettuata con l'Ordinanza P.C.M.3274 del 20/03/2003 ricade in zona 2 e con successiva Delibera della Giunta Regione Toscana n 219 del 08/03/2004 viene classificato limitrofo alle zone a maggior rischio sismico.

Come detto l'edificio ha forma regolare ed è costituito da 2 piani fuori terra di altezza media pari a 4.30 mt che si riducono a 3.30 visibili in quanto presente controsoffittatura in tutti i locali.

Ai fini di una corretta valutazione sulla vulnerabilità sismica di un edificio si rende necessario l'acquisizione di un quadro conoscitivo sullo stato di fatto dell'edificio stesso, sulla condizione e sulla tipologia delle murature portanti e di controvento, sul tipo di orizzontamenti e sul loro grado di vincolo alle pareti verticali. In tal senso risultano pertanto necessari saggi sia sulle strutture verticali sia su quelle orizzontali nonché in fondazione. Nella presente relazione e nel modello di verifica che è stato eseguito, sono stati considerati parametri di resistenza dei materiali relativi a quanto emerso dai saggi eseguiti in situ in precedenza, unitamente alle conoscenze acquisite direttamente tramite sopralluoghi rilievi e misurazioni dello stato di fatto.

Dai saggi eseguiti a livello del piano terra al seminterrato ed a livello delle fondazioni si evince quanto segue:

- Le murature perimetrali sono costituite da muratura in conci di pietra alternati a filari in laterizio e legati da malta di qualità media.
- Il corpo di fabbrica aggiunto presenta al seminterrato muratura in mattoni sodi il che lascia presumere dato lo spessore, la presenza di una muratura a doppia testa.
- Lo spessore delle murature varia da un massimo di 60 cm per quelle perimetrali ad un minimo di 28 cm per quelle in mattoni pieni.
- I solai risultano eseguiti in laterocemento con travetti prefabbricati tipo bausta
- Dai saggi effettuati in fondazione esse risultano costituite da pietrame misto a mattoni di profondità pari a circa 100 cm e di spessore uguale a quello della muratura soprastante

Ai fini di una corretta valutazione sulla vulnerabilità sismica di un edificio si rende necessario l'acquisizione di un quadro conoscitivo sullo stato di fatto dell'edificio stesso, sulla condizione e sulla tipologia delle murature portanti e di controvento, sul tipo di orizzontamenti e sul loro grado di vincolo alle pareti verticali. In tal senso si è reso necessario ampliare la conoscenza dell'edificio attraverso la realizzazione di saggi per capire e conoscere la natura delle fondazioni, la presenza di solette armate a livello degli orizzontamenti nonché la reale qualità delle ammorsature dei maschi murari. Nella presente relazione e nel modello di verifica che è stato eseguito, sono stati pertanto considerati parametri di resistenza dei materiali relativi a quanto emerso dai saggi eseguiti in situ in precedenza, unitamente alle conoscenze acquisite direttamente tramite sopralluoghi rilievi misurazioni dello stato di fatto ed ulteriori saggi.

Unitamente alla presente si allega la relazione geologica sul terreno di fondazione i cui dati sono stati inseriti come dati di input per le analisi svolte.

In particolare le verifiche condotte sono le seguenti:

- **Verifica statica delle murature**
- **Verifica statica dei solai (in base alla conoscenza acquisita attraverso i saggi eseguiti)**
- **Verifica sismica dinamica modale dell'edificio con modello agli elementi finiti secondo D.M. 14.01.2008**
- **Verifica con metodo pushover della struttura per il calcolo dell'indicatore del rischio di collasso secondo D.M 14.01.2008**

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. 14.1.2008: "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n.29 del 4 febbraio 2008.

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha emanato un documento dove sono illustrate le principali innovazioni delle NTC (nuove Norme Tecniche per le Costruzioni) e fornite, laddove ritenute necessarie, specifiche istruzioni esplicative per la corretta applicazione delle norme medesime, al fine di facilitarne l'utilizzo da parte dei soggetti interessati a qualunque titolo (tecnici progettisti, direttori dei lavori e/o collaudatori, imprese, produttori, enti di controllo, ecc.):

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008", Bozza aggiornata al 7 marzo 2008, pubblicata in Internet all'indirizzo della Regione Toscana:

Edifici monumentali: Direttiva P.C.M. del 12.10.2007: "Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni", Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n.24 del 29 gennaio 2008.

Norme precedenti al D.M. 14.1.2008:

Le norme elencate nel seguito sono in generale da considerarsi superate dal D.M.14.1.2008; esse possono costituire tuttavia utili fonti di riferimento per la comprensione dello sviluppo dei metodi di calcolo adottati dalle NTC.

D.M. 14.9.2005: "Norme Tecniche per le Costruzioni" (ex Testo Unico)

In campo antisismico, il D.M. 14.9.2005 definisce l'azione sismica [§3.2] e fissa i livelli di sicurezza. Nel rispetto di tali presupposti, il D.M.14.9.2005 può fare riferimento all'OPCM 3274 e s.m.i. [§5.7.1.1] per le indicazioni attuative sulle verifiche di sicurezza.

Sismica: Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003: "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 modifiche e integrazioni:

Ordinanza P.C.M. n. 3316 del 2.10.2003 e Ordinanza P.C.M. n. 3431 del 3.5.2005

Sismica: D. P.C.M. del 21.10.2003: "Disposizioni attuative dell'art.2, commi 2, 3 e 4,

dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003”.

Norme precedenti all'OPCM 3274 (per la Sismica) e al D.M. 14.9.2005:

Legge n.64 del 2.2.1974: “Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche.”

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20.6.1977:

“Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura.”

Regione Umbria, Art.38 L.R. 1.7.1981, n.34: “Direttive tecniche ed esemplificazioni delle metodologie di intervento per la riparazione ed il consolidamento degli edifici danneggiati da eventi sismici.”

D.M. 2.7.1981: “Normativa per le riparazioni ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia.”

Circolare Min.LL.PP. n.21745 del 30.7.1981: “Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.”

D.M. 16.1.1996: “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.”

Circolare Min.LL.PP. n.65 del 10.4.1997: “Istruzioni per l'applicazione delle “Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche” di cui al D.M. 16.1.1996.”

Servizio Sismico Nazionale (S.S.N.) - Associazione Nazionale Italiana di Ingegneria Sismica (A.N.I.D.I.S.): “Commentario al D.M. 16.1.1996 ed alla Circ. n.65 del 10.4.1997 del Ministero LL.PP.”, coord. F.Braga, 1998

D.G.R. Umbria n.5180 del 14.9.1998 e D.G.R. Marche n.2153 del 14.9.1998 in attuazione

Legge 61/98: “Eventi sismici del 12 maggio, 26 settembre 1997 e successivi - Modalità e procedure per la concessione dei contributi previsti dall'art.4 della Legge 61/98 - Allegato B”.

Provincia di Perugia, Servizio Sismico Nazionale: “Terremoto in Umbria e Marche del 1997. Criteri di calcolo per la progettazione degli interventi. Verifiche sismiche ed esempi per l'applicazione delle Direttive Tecniche D.G.R. Umbria 5180/98 e D.G.R. Marche 2153/98 in attuazione L.61/98”, coord. A.De Sortis, G.Di Pasquale, U.Nasini, 1998.

Murature: D.M. 20.11.1987: “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.”

Circolare Min.LL.PP. n.30787 del 4.1.1989: “Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.”

Carichi: D.M. 16.1.1996: “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.”

Il modello che è stato eseguito per l’analisi della vulnerabilità sismica dell’edificio è stato pensato in accordo con le disposizioni delle nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni.

Le verifiche pertanto sono state condotte con il metodo degli stati limite. In particolare per ogni specifico stato limite si è dovuto adottare un modello di calcolo in grado di:

- Includere una appropriata descrizione dell’organizzazione della struttura e dei materiali in relazione anche alla specificità del luogo di costruzione.
- Definire un realistico comportamento della struttura.
- Considerare realistiche azioni sollecitanti e le modalità della loro applicazione.

L’analisi è stata condotta sia in campo lineare che in campo non lineare ed è stata concepita in modo tale da fornire per ciascun elemento strutturale il carico assiale prodotto dai carichi verticali, lo sforzo tagliente prodotto dai carichi verticali ed orizzontali, l’eccentricità dei carichi assiali ed il momento flettente prodotto dai carichi verticali e orizzontali, nonché l’indicatore del rischio di colasso della struttura

La nuova normativa tecnica definisce un “livello di conoscenza” della struttura ricavabile in base alla geometria, dettagli costruttivi e caratteristiche dei materiali. La definizione del livello di conoscenza assume un ruolo di primo piano per l’analisi e la valutazione della risposta sismica di un edificio esistente, in quanto esso influenza metodo di analisi, resistenze di calcolo e coefficienti parziali di sicurezza. In particolare in base alle conoscenze acquisite si può ricadere in:

- LC1: Conoscenza limitata
- LC2: Conoscenza adeguata
- LC3: Conoscenza accurata

Al fine di raggiungere anche solo una conoscenza limitata della struttura (LC1) è richiesto di acquisire informazioni su alcuni aspetti fondamentali: geometria dell’edificio, dettagli costruttivi (qualità del collegamento tra pareti ortogonali, tra solai e pareti, eventuale presenza di cordoli, presenza di elementi spingenti, ecc), qualità e proprietà dei materiali.

L' impostazione prestazionale semiprobabilistica sta alla base della filosofia della norma nel senso che vengono dichiarati i requisiti che si intendono voluti dalla comunità civile e indicati i criteri di progettazione che li devono (possono) soddisfare. I requisiti sono l' assenza di vittime in occasione di sismi poco frequenti e la limitazione del danno per sismi frequenti. L' assenza di vittime viene intesa come il raggiungimento di uno stato ultimo per la struttura (SLU), definito come stato con una residua limitata capacità di sostenere le azioni orizzontali per effetto di un sisma poco frequente; la limitazione del danno viene intesa come raggiungimento di danni limitati (SLD) per sismi frequenti.

Estrema importanza nella valutazione dell'azione sismica agente assume anche il terreno di fondazione: il territorio nazionale viene suddiviso in 4 zone, caratterizzate dalla massima accelerazione orizzontale. L' azione sismica è caratterizzata per mezzo dello spettro di risposta elastico, grafico che in ordinata porta l' accelerazione, in ascissa il periodo fondamentale della struttura e dipende dalle categorie di suolo e dallo smorzamento strutturale.

Le forze sismiche per SLU si ottengono dividendo i valori spettrali per il fattore di struttura, che rappresenta la capacità dissipativa della struttura che si vuol realizzare il valore di tale fattore di struttura è strettamente correlato con il livello di conoscenza della struttura in quanto una conoscenza più ampia comporta un valore maggiore del fattore di struttura e conseguentemente una diminuzione dello spettro un' accelerazione al suolo minore.

Le forze sismiche per SLD si ottengono a partire da una spettro ridotto.

E' possibile definire l' azione sismica mediante accelerogrammi. L' azione sismica va combinata, a seconda dello stato limite, per mezzo di formule particolari, con le altre azioni.

Viene di seguito riportato un elenco di ogni singolo maschio murario riportandone per ognuno i dati geometrici di ingresso; a seguire sono poi trascritte le verifiche sismiche eseguite in ottemperanza a quanto disposto dalla normativa sismica vigente con particolare riferimento alle nuove modalità richieste dalle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni A tali verifiche è poi associata la scheda per la valutazione della vulnerabilità sismica e il relativo indice.

VERIFICA SOLAI

Di seguito si riportano le verifiche sui solai costituenti gli impalcati dell'edificio. Come detto il plesso scolastico è costituito da piano terra ed un primo piano

La tipologia dei solai risulta la stessa ad entrambi i piani in particolare:

- Solaio in travetti tipo bausta prefabbricati ad interasse 42 cm larghezza 12 cm con getto di completamento. Dai saggi effettuati si evince la presenza di soletta che risulta però non

armata. Lo spessore del solaio è circa pari a 25+5 cm. I travetti risultano armati con 3 ϕ 6 all'intradosso per il momento positivo e 1 ϕ 12 agli appoggi. I saggi sono stati effettuati nelle campate di solaio più ampie in modo tale da condurre la verifica per la situazione peggiore.

Si procede pertanto alla verifica dell'impalcato:

Solaio in travetti tipo bausta

METODO DI CALCOLO: Stati limite;
NORMATIVA: Norme Tecniche per le Costruzioni 2008;
SISMICITA': edif. in zona sismica;
CLASSE DUTTILITA': B;
COND. AMBIENTALI: ordinarie;
SENSIBILITA' ARMATURE: poco sensibili.

Analisi dei carichi:

p.p. solaio con soletta di rinforzo	350kg/mq
carichi permanenti	150 kg/mq
carichi accidentali	<u>300kg/mq</u>
TOT	<u>800kg/mq</u>

MATERIALI:

Conglomerato cementizio: Rck=250.00; Rcm= 250.00; Ec= 302004.93; (in Kg/cmq)
GammaC: 1.60
fck=207.50; fcd=110.23; fctk=15.86; fctd=9.91; fctm=22.65; fcfm=27.18; (in Kg/cmq)
Grafico tensioni/deformazioni cls: f2=110.23 Kg/cmq; epsCu2=0.0035; epsC2=0.0020
Acciaio barre: Fe B 38 k
GammaS: 1.15
fyk=3800.00; fyd=3304.35; fbd=22.30; Es=2100000.00; (in Kg/cmq);
Grafico tensioni/deformazioni acciaio: epsSu=0.0100; k=1.00

FORMA DELLA SEZIONE: RETTANGOLARE

Base: B = 12.00 cm; Altezza: H = 30.00 cm

VERIFICA PRESSO-TENSOFLESSIONE (comb. di carico N.ro 1):

Equaz. asse neutro $ax+by+c=0$: a=0.000000; b=2000.000000; c=-24170.960307

Angolo asse neutro-asse x : alfa= 0.00000 gradi sessadec. in senso antiorario

Larghezza della trave (12.00 cm) < 20 cm: ** VERIFICA NEGATIVA **

(Deformazioni a rottura, valore positivo se di accorciamento)

Sezione parzializzata

Deformazione massima cls: $\epsilon_c = 1.2151 / 1000$

Deformazione massima acciaio: $\epsilon_f = -10.0000 / 1000$

Deformazione minima acciaio: $\epsilon_f' = -10.0000 / 1000$

Azioni sollecitanti rispetto agli assi principali d'inerzia:

NS=0.00; MxiS=1302.00; MyiS=0.00; TxiS=0.00; TyiS=0.00

Azioni resistenti a rottura rispetto agli assi principali d'inerzia:

NR= 0.91 Kg; MxiR= 483.25 Kg*m; MyiR= -0.00 Kg*m

Fattore di sicurezza SLU ad N costante : Resistenza/Sicurezza = 0.3712 < 1

*** VERIFICA NEGATIVA ****

VALORI DI DELTA (p 4.1.1.1 NTC2008) ($x/d = 0.108$)

$\Delta = 0.44 + 1.25 \cdot (0.6 + 0.0014/\epsilon_{cu}) \cdot x/d = 0.575$

VERIFICA QUANTITA' ARMATURA LONGITUDINALE ($A_{ftot}=0.57 \text{ cmq}$; $A_{cls}=360.00 \text{ cmq}$)

Armatura tesa (comb. 1): $A_{ft}=0.57 \text{ cmq} > 0.26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} = 0.50 \text{ cmq}$

$A_{ft}=0.57 \text{ cmq} > 0.0013 \cdot b_t \cdot d = 0.42 \text{ cmq}$

con: $b_t=12.00 \text{ cm}$; $d=26.90 \text{ cm}$

$A_{ftesa \text{ max}} \text{ (comb. 1)} = 0.57 \text{ cmq}$ e $A_{fcompr \text{ max}} \text{ (comb. 1)} = 0.00 \text{ cmq} < 0.04 \cdot A_{cls} = 14.40 \text{ cmq}$

VERIFICHE POSITIVE

VERIFICA QUANTITA' ARMATURA LONG. NEI BORDI SUPERIORE ED INFERIORE

($\rho_{comp}=0.000000$ (comb. 1) $A_{cls}=360.00 \text{ cmq}$, $f_{yk}=372.78 \text{ MPa}$)

Bordo sup.: $A_f=0.00 \text{ cmq}$; $\rho=0.000000$

Bordo inf.: $A_f=0.57 \text{ cmq}$; $\rho=0.001571$

Verifiche negative: $1.4/f_{yk} < \rho < \rho_{comp} + 3.5/f_{yk}$.

Non sono presenti almeno due barre $\emptyset \geq 14 \text{ mm}$ nei bordi superiore od inferiore.

*** VERIFICHE NEGATIVE ****

DATI DI INPUT

Di seguito vengono presentati i dati di input al programma. Tutte le analisi sono state condotte con il software (PC.E Programma per il Calcolo strutturale agli Elementi finiti) (c) 1997-2009 AEDES Software di comprovata affidabilità. Esso conduce verifiche per la risoluzione agli elementi finiti di strutture composte da aste rettilinee comunque vincolate, inclinate e caricate nello spazio (3D).

Particolari funzionalità studiate per 'telai equivalenti' rappresentativi di elementi parete (ad esempio, telai 2D o 3D che modellano edifici in muratura). Analisi Statica e Sismica, in accordo con la nuova Normativa Sismica (D.M.14.1.2008) (analisi sismiche implementate: statica lineare [dinamica semplificata, o statica equivalente]; dinamica modale; statica non lineare, specifica per edifici in muratura [analisi pushover])

In particolare per l'edificio analizzato sono state utilizzate i seguenti dati:

Livello di Conoscenza:	LC1
Vita nominale della struttura V_N	50 anni
Classe d'uso	II
Coefficiente d'uso (relativo alla classe)	1,0
Categoria del sottosuolo	C
Categoria topografica	T1
Zona sismica	2

PARAMETRI DI CALCOLO: Sismica

ag(g),Fo,Tc*(sec) per i periodi di ritorno di riferimento

30, .043,2.549, .242

50, .054,2.562, .254

72, .061,2.58, .262

101, .07,2.55, .268

140, .08,2.555, .271

201, .091,2.541, .275

475, .123,2.542, .284

975, .161,2.456, .289

2475, .21,2.48, .3

PVR (%) Probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR

SLE: SLO : 81

SLE: SLD : 63

SLU: SLV : 10

SLU: SLC : 5

ag(g),Fo,Tc*(sec) e altri parametri di spettro per i periodi di ritorno associati a ciascuno stato limite

SLO: TR(anni),ag(g),Fo,Tc*(sec) : 30, .043,2.549, .242

SLD: TR(anni),ag(g),Fo,Tc*(sec) : 50, .054,2.562, .254

SLV: TR(anni),ag(g),Fo,Tc*(sec) : 475, .123,2.542, .284

SLC: TR(anni),ag(g),Fo,Tc*(sec) : 975, .161,2.456, .289

SLO: S,TB,TC,TD : 1, .081, .242,1.772

SLD: S,TB,TC,TD : 1, .085, .254,1.816

SLV: S,TB,TC,TD : 1, .095, .284,2.092

SLC: S,TB,TC,TD : 1, .096, .289,2.244

Categoria di sottosuolo (1=A,2=B,3=C,4=D,5=E) : 3

Categoria topografica (1=T1,2=T2,3=T3,4=T4) : 1

Rapporto quota sito / altezza rilievo topografico : 0

Coefficiente di amplificazione topografica ST : 1

SLE: Smorzamento viscoso (csi) (%) : 5

SLU: Rapporto alfa,u/alfa,1 : 1.4

Regolarità in altezza : -1

SLU: Fattore di struttura : 2.8

Zona Sismica (1,2,3,4) : 2

Progettazione semplificata in Zona 4 : 0

Angolo di ingresso del sisma (a°) : 0

Altezza dell'edificio dal piano di fondazione (m) : 8.6

Primo periodo T1 di vibrazione della struttura (sec) : .251

Calcolo di T1 con relazione $T1 = C1 * H^{(3/4)}$: -1

Coefficiente C1 per il calcolo di T1: 1=0.085, 2=0.075, 3=0.050 : 3

Coeff.lambda=1.00 nella definizione delle forze in Sismica Lineare : 0

VERIFICA STRUTTURA MURARIA

Dati PIANI

N°	Z:altezza da fondaz.(m)	Piano Rigido (master/slave)	Nodo	>3D:Ecc.agg.	-ecc. agg.	>2D:Telaio	-coeff.	Piano di controllo	W def. X	W def. Y
			dir.(a+90)°[Y](m)	dir.(a)°[X](m)	(Allineamento)	Ampl.		in Pushover	(kgf)	
1	4.300	X	66	0.415	0.965		0.000		93327	93327
2	8.600	X	88	0.415	0.965		0.000	X	77094	77094

N°	F def. SLD a°[X]	F def. SLD (a+90)°[Y]	F def. SLV a°[X]	F def. SLV (a+90)°[Y]	W X	W Y	F	F	F	F	Rigidezza X
							SLD a°[X]	SLD (a+90)°[Y]	SLV a°[X]	SLV (a+90)°[Y]	(kgf/mm)
1	9393	9817	7585	8192	0	0	0	0	0	0	91429
2	11510	12727	9296	10345	0	0	0	0	0	0	99574

N°	Rigidezza Y	R.X	R.Y	G.X	G.Y	Ecc.GR.X	Ecc.GR.Y
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
1	67200	9.316	3.049	9.599	4.154	0.283	1.106
2	63162	8.808	4.793	9.594	4.151	0.786	-0.642

Dati MATERIALI

N°	Tipologia	Descrizione	Mur.
	materiale	[parametri meccanici:kgf/cm^2]	nuova
1 1)	Conglomerato Cementizio Armato	Conglomerato Cementizio Armato	
2	2) Acciaio	Muratura Acciaio	
3	3) Muratura	Muratura in mattoni pieni e malta di calce	
4	3) Muratura	Muratura a blocchi lapidei squadrati	

Dati SOLAI

N°	Commento	Piano	Rigido	P.pr.	Perm.G	Var.Q	CCE	CCE	CCE
				(kgf/m^2)	=	=	P.pr.	G	Q
1	Solaio piano primo	1	X	300	150	300	2	2	4
2	Solaio piano primo	1	X	300	150	300	2	2	4
3	Solaio piano primo	1	X	300	150	300	2	2	4
4	Solaio piano primo	1	X	300	150	300	2	2	4
5	Solaio copertura	2	X	300	100	100	3	3	5
6	Solaio copertura	2	X	300	100	100	3	3	5

N°	Area	Area	Bar.X	Bar.Y	Bar.Z	P.pr.tot.	Perm.G tot.	Var.Q tot.
	orizz.(m^2)	incl.(m^2)	(m)	(m)	(m)	(kgf)	=	=
1	46.29	46.29	3.025	4.150	4.300	13886	6943	13886
2	20.98	20.98	7.203	4.141	4.300	6295	3148	6295
3	61.69	61.69	13.750	5.238	4.300	18506	9253	18506
4	22.78	22.78	13.762	1.213	4.300	6835	3417	6835
5	46.29	46.29	3.025	4.150	8.600	13886	4629	4629
6	105.46	105.46	12.450	4.150	8.600	31637	10546	10546

Si riportano di seguito le verifiche dei maschi murari costituenti la struttura portante dell'edificio. L'analisi parte dalla modellazione dei maschi murari pensati come aste unite tra di loro per mezzo di collegamenti rigidi costituiti dalle fasce murarie. In tal modo come detto la struttura viene schematizzata come una struttura agli elementi finiti per la quale viene effettuata una verifica statica ed una verifica sismica modale.

DATI GEOMETRICI ELEMENTI IN MURATURA

Edificio Esistente

Coefficiente parziale di sicurezza dei materiali = 2.00

Livello di Conoscenza: LC1

Per muratura esistente: Fattore di confidenza = 1.35

				Piano Complanare (m)				Piano Ortogonale (m)				N°	Azioni di Precompressione		
N.	M	S	lung.	alt.	alt.	h/l	l/h	spess.	alt.	ho=	ho/t	mat	N	s, v-s, o	
			l(base)	H	def.h			t	def.h	r*h			(kgf)	(kgf/cm^2)	
1	X		1.50	4.30	2.00	1.333	0.750	0.25	4.30	4.30	17.200	3	0	0.0	0.0
2	X		1.40	4.30	2.00	1.429	0.700	0.25	4.30	4.30	17.200	3	0	0.0	0.0
3	X		1.40	4.30	2.00	1.429	0.700	0.60	4.30	4.30	7.167	7	0	0.0	0.0
4	X		3.20	4.30	2.15	0.672	1.488	0.60	4.30	4.30	7.167	7	0	0.0	0.0
5	X		3.40	4.30	2.00	0.588	1.700	0.60	4.30	4.30	7.167	7	0	0.0	0.0
6	X		1.20	4.30	2.00	1.667	0.600	0.60	4.30	4.30	7.167	7	0	0.0	0.0
7	X		1.13	4.30	3.00	2.655	0.377	0.40	4.30	4.30	10.750	7	0	0.0	0.0
8	X		3.74	4.30	3.00	0.802	1.247	0.40	4.30	4.30	10.750	7	0	0.0	0.0
9	X		1.10	4.30	4.30	3.909	0.256	0.40	4.30	4.30	10.750	7	0	0.0	0.0

	10		X			1.50		4.30		2.00		1.333		0.750		0.25		4.30		4.30		17.200		3		0	0.0	0.0	
	11		X			0.90		4.30		2.00		2.222		0.450		0.25		4.30		4.30		17.200		3		0	0.0	0.0	
	12		X			1.20		4.30		2.00		1.667		0.600		0.25		4.30		4.30		17.200		3		0	0.0	0.0	
	13		X			1.05		4.30		2.00		1.905		0.525		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	14		X			0.99		4.30		2.00		2.020		0.495		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	15		X			1.10		4.30		2.00		1.818		0.550		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	16		X			1.10		4.30		2.00		1.818		0.550		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	17		X			1.25		4.30		2.00		1.600		0.625		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	18		X			1.20		4.30		2.00		1.667		0.600		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	19		X			4.51		4.30		3.00		0.665		1.503		0.30		4.30		4.30		14.333		3		0	0.0	0.0	
	20		X			1.25		4.30		3.00		2.400		0.417		0.30		4.30		4.30		14.333		3		0	0.0	0.0	
	21		X			5.80		4.30		3.30		0.569		1.758		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	22		X			6.20		4.30		4.30		0.694		1.442		0.40		4.30		4.30		10.750		7		0	0.0	0.0	
	23		X			8.30		4.30		4.30		0.518		1.930		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	24				X	1.30		2.75		1.30		1.000		1.000										3		0	0.0	0.0	
	25				X	1.30		2.40		1.10		0.846		1.182										3		0	0.0	0.0	
	26				X	1.30		2.55		1.40		1.077		0.929										7		0	0.0	0.0	
	29				X	1.30		3.32		0.88		0.677		1.477										7		0	0.0	0.0	
	31				X	1.30		1.95		0.90		0.692		1.444										3		0	0.0	0.0	
	36				X	1.30		2.54		1.40		1.076		0.929										7		0	0.0	0.0	
	39				X	1.00		2.75		1.30		1.300		0.769										3		0	0.0	0.0	
	40				X	1.00		2.50		1.10		1.100		0.909										3		0	0.0	0.0	
	41				X	1.00		3.70		1.40		1.399		0.715										7		0	0.0	0.0	
	42				X	1.00		3.70		1.40		1.400		0.714										7		0	0.0	0.0	
	43				X	1.00		2.30		1.10		1.099		0.910										3		0	0.0	0.0	
	44				X	1.00		1.95		0.90		0.900		1.111										3		0	0.0	0.0	
	45				X	1.00		2.42		1.40		1.398		0.715										7		0	0.0	0.0	
	46				X	1.00		2.44		1.40		1.398		0.715										7		0	0.0	0.0	
	47				X	1.00		2.51		1.41		1.412		0.708										7		0	0.0	0.0	
	48				X	1.00		2.58		1.40		1.400		0.714										7		0	0.0	0.0	
	49				X	1.00		2.63		1.40		1.400		0.714										7		0	0.0	0.0	
	50				X	1.00		1.50		1.50		1.499		0.667										7		0	0.0	0.0	
	51		X			1.50		4.30		1.60		1.067		0.938		0.25		4.30		4.30		17.200		3		0	0.0	0.0	
	52		X			1.40		4.30		1.60		1.143		0.875		0.25		4.30		4.30		17.200		3		0	0.0	0.0	
	53		X			1.40		4.30		1.60		1.143		0.875		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	54		X			0.80		4.30		1.60		2.000		0.500		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	55		X			0.97		4.30		1.60		1.649		0.606		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	56		X			1.05		4.30		1.60		1.524		0.656		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	57		X			1.20		4.30		1.60		1.333		0.750		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	58		X			1.10		4.30		1.60		1.455		0.688		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	59		X			1.55		4.30		1.60		1.032		0.969		0.25		4.30		4.30		17.200		3		0	0.0	0.0	
	60		X			0.90		4.30		1.60		1.778		0.563		0.25		4.30		4.30		17.200		3		0	0.0	0.0	
	61		X			1.15		4.30		1.60		1.391		0.719		0.25		4.30		4.30		17.200		3		0	0.0	0.0	
	62		X			1.66		4.30		1.60		0.964		1.037		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	63		X			0.95		4.30		1.60		1.684		0.594		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	64		X			1.61		4.30		1.60		0.994		1.006		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	65		X			1.15		4.30		1.60		1.391		0.719		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	66		X			1.60		4.30		1.60		1.000		1.000		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	67		X			1.36		4.30		1.60		1.176		0.850		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	68		X			8.30		4.30		4.30		0.518		1.930		0.30		4.30		4.30		14.333		3		0	0.0	0.0	
	69		X			6.20		4.30		2.60		0.419		2.385		0.50		4.30		4.30		8.600		7		0	0.0	0.0	
	70		X			8.30		4.30		4.30		0.518		1.930		0.60		4.30		4.30		7.167		7		0	0.0	0.0	
	71				X	1.70		2.75		1.30		0.765		1.308										3		0	0.0	0.0	
	72				X	1.70		2.40		1.10		0.647		1.545										3		0	0.0	0.0	
	73				X	1.70		2.55		1.45		0.853		1.172										7		0	0.0	0.0	
	74				X	1.70		2.28		1.40		0.823		1.215										7		0	0.0	0.0	
	75				X	1.70		2.79		1.78		1.046		0.956										7		0	0.0	0.0	
	76				X	1.70		2.58		1.45		0.853		1.172										7		0	0.0	0.0	
	77				X	1.70		2.55		1.40		0.823		1.215										7		0	0.0	0.0	
	78				X	1.70		2.23		1.00		0.588		1.700										3		0	0.0	0.0	
	79				X	1.70		2.03		1.00		0.588		1.700										3		0	0.0	0.0	
	80				X	1.70		2.38		1.07		0.629		1.589										7		0	0.0	0.0	

	81		X		1.70		2.36		1.08		0.632		1.581								7		0		0.0		0.0	
	82		X		1.70		2.45		1.07		0.632		1.583								7		0		0.0		0.0	
	83		X		1.70		2.45		1.07		0.632		1.583								7		0		0.0		0.0	
	84		X		1.70		2.56		1.08		0.632		1.581								7		0		0.0		0.0	
	85		X		1.70		4.60		1.50		0.882		1.134								7		0		0.0		0.0	
	86		X		1.00		2.75		1.30		1.300		0.769								3		0		0.0		0.0	
	87		X		1.00		2.50		1.10		1.100		0.909								3		0		0.0		0.0	
	88		X		1.00		2.55		1.45		1.450		0.690								7		0		0.0		0.0	
	89		X		1.00		2.28		1.40		1.399		0.715								7		0		0.0		0.0	
	90		X		1.00		2.58		1.45		1.450		0.690								7		0		0.0		0.0	
	91		X		1.00		2.55		1.40		1.399		0.715								7		0		0.0		0.0	
	92		X		1.00		2.23		1.00		1.000		1.000								3		0		0.0		0.0	
	93		X		1.00		2.03		1.00		1.000		1.000								3		0		0.0		0.0	
	94		X		1.00		2.38		1.07		1.070		0.935								7		0		0.0		0.0	
	95		X		1.00		2.36		1.08		1.075		0.930								7		0		0.0		0.0	
	96		X		1.00		2.45		1.07		1.074		0.931								7		0		0.0		0.0	
	97		X		1.00		2.45		1.07		1.074		0.931								7		0		0.0		0.0	
	98		X		1.00		2.56		1.08		1.075		0.930								7		0		0.0		0.0	
	100		X		1.15		2.79		2.00		1.738		0.575								7		0		0.0		0.0	
	102		X		1.30		2.50		1.40		1.077		0.929								7		0		0.0		0.0	
	106		X		1.30		2.23		1.10		0.846		1.182								3		0		0.0		0.0	
	109		X		1.30		2.07		1.40		1.075		0.930								7		0		0.0		0.0	
	110		X		1.30		2.19		1.40		1.075		0.930								7		0		0.0		0.0	
	111		X		1.30		2.34		1.41		1.087		0.920								7		0		0.0		0.0	
	112		X		1.30		2.45		1.40		1.077		0.929								7		0		0.0		0.0	
	117		X		1.30		3.53		2.54		1.952		0.512								3		0		0.0		0.0	

SPOSTAMENTI DI INTERPIANO [SLD] (§7.3.7.2)

- Massimo rapporto (d,r/H): 0.127 < 3 (per mille)

H e d,r sono calcolati per ogni asta verticale (=parete) del piano; H è l'altezza della parete.

Nei risultati, si riporta per ogni piano l'asta corrispondente al massimo rapporto d,r/H.

H può non coincidere con l'altezza di piano: nel caso di quote sfalsate,

o nel caso di aste definite tra piani non consecutivi.

N.piano	H		Asta		Spost. d,r	(d,r / H)
	(m)				(mm)	(per mille)

1	4.30		18		0.547	0.127
2	4.30		58		0.294	0.068

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE NEL PIANO (§7.8.2.2.1) [SLD] - C.Sic: 0.000

	N.	n/e	Sez./		P		p (kgf/	fk/fm(kgf	g,m	fd (kgf/	Nu		Mu		M		C.Sic.	
			comb.		(kgf)		cm^2)		/cm^2)* FC	cm^2)	(kgf)		(kgf m)		(kgf m)			

	1	e	B.1		4753		1.27		24.00	2.70	8.89		28333		2967		885	3.352
	2	e	B.1		3471		0.99		24.00	2.70	8.89		26444		2111		787	2.682
	3	e	B.1		6132		0.73		10.00	2.70	3.70		26444		3297		1086	3.035
	4	e	B.1		13692		0.71		10.00	2.70	3.70		60444		16945		3456	4.902
	5	e	B.1		12145		0.60		10.00	2.70	3.70		64222		16742		3770	4.440
	6	e	B.1		2503		0.35		10.00	2.70	3.70		22667		1336		824	1.621
	7	e	B.1		2852		0.63		10.00	2.70	3.70		14230		1288		330	3.904
	8	e	B.1		12529		0.84		10.00	2.70	3.70		47096		17196		2744	6.266

	9	e	B.1	1129	0.26	10.00	2.70	3.70	13852	570	181	3.151
*	10	e	B.1	985	0.26	24.00	2.70	8.89	28333	713	1309	0.544
*	11	e	B.1	1123	0.50	24.00	2.70	8.89	17000	472	495	0.953
	12	e	B.1	2827	0.94	24.00	2.70	8.89	22667	1485	884	1.679
	13	e	B.1	3423	0.54	10.00	2.70	3.70	19833	1487	941	1.580
	14	e	B.1	5140	0.87	10.00	2.70	3.70	18700	1845	835	2.209
	15	e	B.1	7522	1.14	10.00	2.70	3.70	20778	2639	1032	2.557
	16	e	B.1	7828	1.19	10.00	2.70	3.70	20778	2683	1032	2.600
	17	e	B.1	8878	1.18	10.00	2.70	3.70	23611	3462	1315	2.632
	18	e	B.1	7771	1.08	10.00	2.70	3.70	22667	3064	1219	2.513
	19	e	B.1	14809	1.09	24.00	2.70	8.89	102227	28557	7803	3.659
	20	e	B.1	4156	1.11	24.00	2.70	8.89	28333	2216	934	2.373
	21	e	B.1	21100	0.61	10.00	2.70	3.70	109556	49405	10846	4.555
	22	e	B.1	13309	0.54	10.00	2.70	3.70	78074	34225	7117	4.808
	23	e	B.1	12780	0.26	10.00	2.70	3.70	156778	48714	20086	2.425
*	24	e	I.1	0	0.00	12.00	2.70	4.44	12278	0	306	0.000
*	24	e	J.1	0	0.00	12.00	2.70	4.44	12278	0	-307	0.000
*	25	e	I.1	0	0.00	12.00	2.70	4.44	12278	0	-326	0.000
*	25	e	J.1	0	0.00	12.00	2.70	4.44	12278	0	325	0.000
*	26	e	I.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	12278	0	-2	0.000
*	29	e	I.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	8185	0	-639	0.000
*	29	e	J.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	8185	0	327	0.000
*	31	e	I.1	0	0.00	12.00	2.70	4.44	12278	0	-556	0.000
*	31	e	J.1	0	0.00	12.00	2.70	4.44	12278	0	555	0.000
*	36	e	I.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	12278	0	-21	0.000
*	36	e	J.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	12278	0	-560	0.000
*	39	e	I.1	0	0.00	12.00	2.70	4.44	9444	0	-1	0.000
*	40	e	I.1	0	0.00	12.00	2.70	4.44	9444	0	-1	0.000
*	41	e	I.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	9444	0	-2	0.000
*	42	e	I.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	9444	0	-2	0.000
*	43	e	I.1	0	0.00	12.00	2.70	4.44	9444	0	-1	0.000
	44	e	I.1	0	0.00	0.00	2.70	0.00	0	0	0	>> 1
*	45	e	I.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	9444	0	-2	0.000
*	46	e	I.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	9444	0	-2	0.000
*	47	e	I.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	9444	0	-2	0.000
*	48	e	I.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	9444	0	-2	0.000
*	49	e	I.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	9444	0	-2	0.000
*	50	e	I.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	6296	0	-325	0.000
*	50	e	J.1	0	0.00	5.00	2.70	1.85	6296	0	-324	0.000
*	51	e	B.1	270	0.07	24.00	2.70	8.89	28333	201	593	0.338
	52	e	B.1	1643	0.47	24.00	2.70	8.89	26444	1079	535	2.016
	53	e	B.1	4003	0.48	10.00	2.70	3.70	26444	2378	738	3.222
	54	e	B.1	3538	0.74	10.00	2.70	3.70	15111	1084	273	3.970
	55	e	B.1	4571	0.79	10.00	2.70	3.70	18322	1664	396	4.201
	56	e	B.1	5133	0.81	10.00	2.70	3.70	19833	1997	458	4.361
	57	e	B.1	4778	0.66	10.00	2.70	3.70	22667	2262	577	3.921
	58	e	B.1	4398	0.67	10.00	2.70	3.70	20778	1907	498	3.829
*	59	e	B.1	35	0.01	24.00	2.70	8.89	29278	27	648	0.041
*	60	e	B.1	15	0.01	24.00	2.70	8.89	17000	7	259	0.026
*	61	e	B.1	27	0.01	24.00	2.70	8.89	21722	16	404	0.038
	62	e	B.1	5732	0.58	10.00	2.70	3.70	31356	3888	986	3.943
	63	e	B.1	3240	0.57	10.00	2.70	3.70	17944	1261	397	3.176
	64	e	B.1	4698	0.49	10.00	2.70	3.70	30411	3198	944	3.387
	65	e	B.1	3678	0.53	10.00	2.70	3.70	21722	1757	559	3.142
	66	e	B.1	4867	0.51	10.00	2.70	3.70	30222	3267	936	3.489
	67	e	B.1	4103	0.50	10.00	2.70	3.70	25689	2344	734	3.194
	68	e	B.1	11778	0.47	24.00	2.70	8.89	188133	45819	8174	5.605
	69	e	B.1	10411	0.34	10.00	2.70	3.70	97593	28831	5849	4.929
*	70	e	B.1	409	0.01	10.00	2.70	3.70	156778	1693	12102	0.139
*	71	e	I.1	0	0.00	12.00	2.70	4.44	16056	0	-156	0.000
*	71	e	J.1	0	0.00	12.00	2.70	4.44	16056	0	153	0.000
*	72	e	I.1	0	0.00	12.00	2.70	4.44	16056	0	-1017	0.000

	*	72		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		16056		0		1016		0.000	
	*	73		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-1262		0.000	
	*	73		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		550		0.000	
	*	74		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-503		0.000	
	*	74		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-162		0.000	
	*	75		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-169		0.000	
	*	75		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-904		0.000	
	*	76		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		170		0.000	
	*	76		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-882		0.000	
	*	77		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		589		0.000	
	*	77		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-1252		0.000	
	*	78		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		16056		0		-3		0.000	
	*	78		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		16056		0		1		0.000	
	*	79		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		16056		0		1		0.000	
	*	79		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		16056		0		-3		0.000	
	*	80		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-1461		0.000	
	*	80		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		1074		0.000	
	*	81		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-989		0.000	
	*	81		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		598		0.000	
	*	82		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-559		0.000	
	*	82		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		166		0.000	
	*	83		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-88		0.000	
	*	83		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-302		0.000	
	*	84		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		239		0.000	
	*	84		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-632		0.000	
	*	85		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		13380		0		-30		0.000	
	*	85		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		13380		0		-516		0.000	
	*	86		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		205		0.000	
	*	86		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		-206		0.000	
	*	87		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		-225		0.000	
	*	87		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		224		0.000	
	*	88		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-2		0.000	
	*	89		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-2		0.000	
	*	90		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-2		0.000	
	*	91		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		418		0.000	
	*	91		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-422		0.000	
	*	92		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		-203		0.000	
	*	92		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		202		0.000	
	*	93		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		-379		0.000	
	*	93		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		379		0.000	
	*	94		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-642		0.000	
	*	94		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		640		0.000	
	*	95		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-547		0.000	
	*	95		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		545		0.000	
	*	96		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-94		0.000	
	*	96		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		92		0.000	
	*	97		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		3		0.000	
	*	97		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-5		0.000	
	*	98		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		207		0.000	
	*	98		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-209		0.000	
	*	100		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		10861		0		1		0.000	
	*	100		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		10861		0		-442		0.000	
	*	102		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		532		0.000	
	*	102		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-749		0.000	
	*	106		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		12278		0		-282		0.000	
	*	106		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		12278		0		280		0.000	
	*	109		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-834		0.000	
	*	109		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		829		0.000	
	*	110		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-998		0.000	
	*	110		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		418		0.000	
	*	111		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-416		0.000	
	*	111		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-176		0.000	

	*	112		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-285		0.000	
	*	112		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-297		0.000	
	*	117		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		14733		0		-943		0.000	
	*	117		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		14733		0		-916		0.000	

VERIFICA A TAGLIO PER FESSURAZIONE DIAGONALE (§C8.7.1.5) [SLD] - C.Sic: 0.178

	N.		n/e		Sez.		Coeff.		P		p		fvko/tauo		g,m		fvd		Vt		V		C.Sic.	
			comb.		b		(kgf)		(kgf/cm^2)		* FC		(kgf/cm^2)		(kgf)		(kgf)		(kgf)					
	1		e		B.1		1.333		4753		1.27		0.60		2.70		0.51		1914		885		2.163	
	2		e		B.1		1.429		3471		0.99		0.60		2.70		0.45		1579		787		2.006	
	3		e		B.1		1.429		6132		0.73		0.20		2.70		0.21		1749		1086		1.610	
	4		e		B.1		1.000		13692		0.71		0.20		2.70		0.24		4636		3214		1.442	
	5		e		B.1		1.000		12145		0.60		0.20		2.70		0.22		4543		3770		1.204	
	6		e		B.1		1.500		2503		0.35		0.20		2.70		0.15		1084		824		1.315	
	7		e		B.1		1.500		2852		0.63		0.20		2.70		0.19		865		220		3.933	
	8		e		B.1		1.000		12529		0.84		0.20		2.70		0.26		3887		1829		2.125	
	9		e		B.1		1.500		1129		0.26		0.20		2.70		0.13		593		85		6.975	
	* 10		e		B.1		1.333		985		0.26		0.60		2.70		0.31		1145		1309		0.874	
	11		e		B.1		1.500		1123		0.50		0.60		2.70		0.35		790		495		1.596	
	12		e		B.1		1.500		2827		0.94		0.60		2.70		0.43		1304		884		1.475	
	13		e		B.1		1.500		3423		0.54		0.20		2.70		0.18		1133		941		1.203	
	14		e		B.1		1.500		5140		0.87		0.20		2.70		0.22		1304		835		1.562	
	15		e		B.1		1.500		7522		1.14		0.20		2.70		0.25		1640		1032		1.589	
	16		e		B.1		1.500		7828		1.19		0.20		2.70		0.25		1670		1032		1.618	
	17		e		B.1		1.500		8878		1.18		0.20		2.70		0.25		1897		1315		1.442	
	18		e		B.1		1.500		7771		1.08		0.20		2.70		0.24		1746		1219		1.432	
	19		e		B.1		1.000		14809		1.09		0.60		2.70		0.54		7319		5201		1.407	
	20		e		B.1		1.500		4156		1.11		0.60		2.70		0.46		1733		622		2.786	
	21		e		B.1		1.000		21100		0.61		0.20		2.70		0.22		7813		6574		1.188	
	22		e		B.1		1.000		13309		0.54		0.20		2.70		0.21		5275		3310		1.593	
	* 23		e		B.1		1.000		12780		0.26		0.20		2.70		0.16		7794		9343		0.834	
	24		e		I.1		0.000		0		0.00		0.60		2.70		0.22		722		468		1.543	
	24		e		J.1		0.000		0		0.00		0.60		2.70		0.22		722		476		1.517	
	25		e		I.1		0.000		0		0.00		0.60		2.70		0.22		722		597		1.209	
	25		e		J.1		0.000		0		0.00		0.60		2.70		0.22		722		591		1.222	
	26		e		I.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		578		10		>> 1	
	26		e		J.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		578		11		>> 1	
	* 29		e		I.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		385		2163		0.178	
	29		e		J.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		385		31		>> 1	
	* 31		e		I.1		0.000		0		0.00		0.60		2.70		0.22		722		1239		0.582	
	* 31		e		J.1		0.000		0		0.00		0.60		2.70		0.22		722		1234		0.585	
	* 36		e		I.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		578		859		0.672	
	* 36		e		J.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		578		1630		0.354	
	39		e		I.1		0.000		0		0.00		0.60		2.70		0.22		556		3		>> 1	
	40		e		I.1		0.000		0		0.00		0.60		2.70		0.22		556		3		>> 1	
	41		e		I.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		444		8		>> 1	
	42		e		I.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		444		8		>> 1	
	43		e		I.1		0.000		0		0.00		0.60		2.70		0.22		556		3		>> 1	
	44		e		I.1		0.000		0		0.00		0.60		2.70		0.22		556		2		>> 1	
	45		e		I.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		444		8		>> 1	
	46		e		I.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		444		8		>> 1	
	47		e		I.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		444		8		>> 1	
	48		e		I.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		444		8		>> 1	
	49		e		I.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		444		8		>> 1	
	* 50		e		I.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		296		1300		0.227	
	* 50		e		J.1		0.000		0		0.00		0.20		2.70		0.07		296		1299		0.228	
	51		e		B.1		1.067		270		0.07		0.60		2.70		0.25		952		741		1.284	

	52	e	B.1	1.143	1643	0.47	0.60	2.70	0.38	1313	668	1.965
	53	e	B.1	1.143	4003	0.48	0.20	2.70	0.19	1602	922	1.737
	54	e	B.1	1.500	3538	0.74	0.20	2.70	0.20	982	339	2.897
	55	e	B.1	1.500	4571	0.79	0.20	2.70	0.21	1225	497	2.463
	56	e	B.1	1.500	5133	0.81	0.20	2.70	0.21	1347	573	2.350
	57	e	B.1	1.333	4778	0.66	0.20	2.70	0.21	1482	722	2.052
	58	e	B.1	1.455	4398	0.67	0.20	2.70	0.20	1310	622	2.106
	59	e	B.1	1.032	35	0.01	0.60	2.70	0.23	878	810	1.083
	60	e	B.1	1.500	15	0.01	0.60	2.70	0.22	505	325	1.553
	61	e	B.1	1.391	27	0.01	0.60	2.70	0.23	649	506	1.281
	62	e	B.1	1.000	5732	0.58	0.20	2.70	0.22	2185	1232	1.773
	63	e	B.1	1.500	3240	0.57	0.20	2.70	0.18	1044	496	2.105
	64	e	B.1	1.000	4698	0.49	0.20	2.70	0.20	1968	1179	1.669
	65	e	B.1	1.391	3678	0.53	0.20	2.70	0.18	1270	698	1.819
	66	e	B.1	1.000	4867	0.51	0.20	2.70	0.21	1992	1169	1.703
	67	e	B.1	1.176	4103	0.50	0.20	2.70	0.19	1573	918	1.713
	68	e	B.1	1.000	11778	0.47	0.60	2.70	0.39	9787	3802	2.574
	69	e	B.1	1.000	10411	0.34	0.20	2.70	0.17	5402	4499	1.200
	* 70	e	B.1	1.000	409	0.01	0.20	2.70	0.08	3888	5630	0.690
	71	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	243	3.886
	71	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	233	4.053
	* 72	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	1853	0.509
	* 72	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	1844	0.512
	* 73	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	2723	0.277
	73	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	225	3.358
	* 74	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1667	0.453
	* 74	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1180	0.640
	* 75	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1397	0.540
	* 75	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	2223	0.339
	76	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	750	1.007
	* 76	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	2199	0.343
	77	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	110	6.868
	* 77	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	2738	0.275
	78	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	8	>> 1
	78	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	0	>> 1
	79	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	0	>> 1
	79	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	8	>> 1
	* 80	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	3457	0.218
	* 80	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1282	0.589
	* 81	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	2567	0.294
	81	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	380	1.988
	* 82	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1766	0.427
	82	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	420	1.798
	* 83	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	893	0.846
	* 83	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1290	0.585
	84	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	286	2.641
	* 84	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1903	0.397
	* 85	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	630	767	0.820
	* 85	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	630	1415	0.444
	86	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	312	1.780
	86	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	319	1.741
	87	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	413	1.345
	87	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	408	1.361
	88	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	8	>> 1
	89	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	8	>> 1
	90	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	8	>> 1
	* 91	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	595	0.746
	* 91	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	610	0.728
	92	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	408	1.361
	92	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	403	1.378
	* 93	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	762	0.729
	* 93	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	757	0.733

* 94 e I.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	444	1205	0.368
* 94 e J.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	444	1193	0.372
* 95 e I.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	444	1019	0.436
* 95 e J.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	444	1007	0.441
96 e I.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	444	178	2.496
96 e J.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	444	166	2.677
97 e I.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	444	1	>> 1
97 e J.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	444	13	>> 1
98 e I.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	444	380	1.169
98 e J.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	444	392	1.133
100 e I.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	511	443	1.153
* 100 e J.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	511	884	0.578
102 e I.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	578	447	1.292
* 102 e J.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	578	1379	0.418
106 e I.1 0.000	0 0.00	0.60 2.70	0.22	722	514	1.405
106 e J.1 0.000	0 0.00	0.60 2.70	0.22	722	508	1.421
* 109 e I.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	578	1200	0.481
* 109 e J.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	578	1179	0.490
* 110 e I.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	578	2255	0.256
110 e J.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	578	230	2.512
* 111 e I.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	578	1425	0.405
* 111 e J.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	578	1087	0.531
* 112 e I.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	578	1237	0.467
* 112 e J.1 0.000	0 0.00	0.20 2.70	0.07	578	1253	0.461
* 117 e I.1 0.000	0 0.00	0.60 2.70	0.22	867	2208	0.392
* 117 e J.1 0.000	0 0.00	0.60 2.70	0.22	867	2187	0.396

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE (§7.2.3, §7.8.1.5.2, §7.8.3.2.3) [SLD] - C.Sic: 3.140

(alfa) S = 0.054 * 1 = 0.054

Fattore di struttura dell'elemento q,a = 3 (§7.8.1.5.2)

Applicazione requisiti Tab.7.8.II anche a pareti in muratura esistente: sì

N.	fd (kgf/	Nu	Mu	P	M	Z	Hf	H	a	Ta	T1	Sa	W	Fa/H	C.Sic.
	cm^2)	(kgf)	(kgf m)	(kgf)	(kgf m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(sec)	(sec)		(kgf)	(kgf/m)	

1	8.89	28333	493	4741		0 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	29	0	>> 1
2	8.89	26444	376	3461		0 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	27	0	>> 1
3	3.70	26444	1409	6105		1 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	69	1	>> 1
4	3.70	60444	3167	13633		3 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	157	1	>> 1
5	3.70	64222	2942	12080		3 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	167	1	>> 1
6	3.70	22667	663	2480		1 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	59	0	>> 1
7	3.70	14230	454	2833		1 2.150	4.300	4.300	0.000	0.017	0.114	0.114	37	0	>> 1
8	3.70	47096	1834	12469		2 2.150	4.300	4.300	0.000	0.017	0.114	0.114	122	1	>> 1
9	3.70	13852	205	1112		1 2.150	4.300	4.300	0.000	0.017	0.114	0.114	36	0	>> 1
10	8.89	28333	118	974		0 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	29	0	>> 1
11	8.89	17000	130	1117		0 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	17	0	>> 1
12	8.89	22667	309	2819		0 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	23	0	>> 1
13	3.70	19833	846	3403		1 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	51	0	>> 1
14	3.70	18700	1116	5122		1 2.150	4.300	4.300	0.000	0.011	0.114	0.107	49	0	>> 1
15	3.70	20778	1438	7500		1 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	54	0	>> 1
16	3.70	20778	1462	7807		1 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	54	0	>> 1
17	3.70	23611	1660	8855		1 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	61	0	>> 1
18	3.70	22667	1530	7748		1 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.095	59	0	>> 1
19	8.89	102227	1894	14757		2 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.099	0.095	105	1	>> 1
20	8.89	28333	530	4141		0 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.099	0.095	29	0	>> 1
21	3.70	109556	5085	20958		5 2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.099	0.095	284	2	>> 1
22	3.70	78074	2195	13208		4 2.150	4.300	4.300	0.000	0.017	0.099	0.117	203	2	>> 1

	23	3.70	156778	3470	12576	7	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.099	0.095	407	3	>> 1
	51	8.89	28333	32	258	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	29	0	>> 1
	52	8.89	26444	192	1633	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	27	0	>> 1
	53	3.70	26444	1014	3977	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	69	1	>> 1
	54	3.70	15111	810	3523	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	39	0	>> 1
	55	3.70	18322	1026	4553	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	48	0	>> 1
	56	3.70	19833	1138	5113	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	51	0	>> 1
	57	3.70	22667	1127	4755	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	59	1	>> 1
	58	3.70	20778	1036	4376	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	54	0	>> 1
	59	8.89	29278	3	23	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	30	0	4.658
	60	8.89	17000	1	9	0	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	17	0	3.140
	61	8.89	21722	2	19	0	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	22	0	5.186
	62	3.70	31356	1399	5701	2	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	81	1	>> 1
	63	3.70	17944	793	3222	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	47	0	>> 1
	64	3.70	30411	1185	4668	2	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	79	1	>> 1
	65	3.70	21722	912	3657	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	56	1	>> 1
	66	3.70	30222	1219	4838	2	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	78	1	>> 1
	67	3.70	25689	1029	4076	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.115	67	1	>> 1
	68	8.89	188133	1643	11681	4	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.099	0.115	193	2	>> 1
	69	3.70	97593	2300	10284	5	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.099	0.115	253	2	>> 1
	70	3.70	156778	61	204	8	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.099	0.115	407	4	7.306

SPOSTAMENTI DI INTERPIANO [SLV]

- Massimo rapporto (d,r/H): 0.311 < 3 (per mille)

H e d,r sono calcolati per ogni asta verticale (=parete) del piano; H è l'altezza della parete.
Nei risultati, si riporta per ogni piano l'asta corrispondente al massimo rapporto d,r/H.
H può non coincidere con l'altezza di piano: nel caso di quote sfalsate,
o nel caso di aste definite tra piani non consecutivi.

N.piano	H		Asta	Spost. d,r	(d,r / H)	
	(m)			(mm)	(per mille)	

1	4.30		18	1.341	0.311	
2	4.30		67	0.721	0.167	

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE NEL PIANO (§7.8.2.2.1) [SLV] - C.Sic: 0.000

	N.	n/e	Sez./		P		p (kgf/	fk/fm(kgf	g,m	fd (kgf/	Nu		Mu		M		C.Sic.	
			comb.		(kgf)		cm^2)		/cm^2)* FC	cm^2)	(kgf)		(kgf m)		(kgf m)			

	1	e	B.1		4753		1.27		24.00	2.70	8.89		28333		2967		716	4.143
	2	e	B.1		3471		0.99		24.00	2.70	8.89		26444		2111		637	3.313
	3	e	B.1		6132		0.73		10.00	2.70	3.70		26444		3297		877	3.759
	4	e	B.1		13692		0.71		10.00	2.70	3.70		60444		16945		2793	6.066
	5	e	B.1		12145		0.60		10.00	2.70	3.70		64222		16742		3048	5.492
	6	e	B.1		2503		0.35		10.00	2.70	3.70		22667		1336		666	2.005
	7	e	B.1		2852		0.63		10.00	2.70	3.70		14230		1288		267	4.825
	8	e	B.1		12529		0.84		10.00	2.70	3.70		47096		17196		2216	7.760
	9	e	B.1		1129		0.26		10.00	2.70	3.70		13852		570		146	3.906
*	10	e	B.1		985		0.26		24.00	2.70	8.89		28333		713		1057	0.674
	11	e	B.1		1123		0.50		24.00	2.70	8.89		17000		472		399	1.182
	12	e	B.1		2827		0.94		24.00	2.70	8.89		22667		1485		713	2.082
	13	e	B.1		3423		0.54		10.00	2.70	3.70		19833		1487		760	1.956

	14		e		B.1		5140		0.87		10.00		2.70		3.70		18700		1845		674		2.737	
	15		e		B.1		7522		1.14		10.00		2.70		3.70		20778		2639		833		3.168	
	16		e		B.1		7828		1.19		10.00		2.70		3.70		20778		2683		833		3.221	
	17		e		B.1		8878		1.18		10.00		2.70		3.70		23611		3462		1061		3.263	
	18		e		B.1		7771		1.08		10.00		2.70		3.70		22667		3064		983		3.117	
	19		e		B.1		14809		1.09		24.00		2.70		8.89		102227		28557		6304		4.529	
	20		e		B.1		4156		1.11		24.00		2.70		8.89		28333		2216		755		2.935	
	21		e		B.1		21100		0.61		10.00		2.70		3.70		109556		49405		8765		5.636	
	22		e		B.1		13309		0.54		10.00		2.70		3.70		78074		34225		5751		5.951	
	23		e		B.1		12780		0.26		10.00		2.70		3.70		156778		48714		16231		3.001	
*	24		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		12278		0		306		0.000	
*	24		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		12278		0		-307		0.000	
*	25		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		12278		0		-326		0.000	
*	25		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		12278		0		325		0.000	
*	26		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-2		0.000	
*	29		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		8185		0		-639		0.000	
*	29		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		8185		0		327		0.000	
*	31		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		12278		0		-556		0.000	
*	31		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		12278		0		555		0.000	
*	36		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-21		0.000	
*	36		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-560		0.000	
*	39		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		-1		0.000	
*	40		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		-1		0.000	
*	41		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-2		0.000	
*	42		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-2		0.000	
*	43		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		-1		0.000	
	44		e		I.1		0		0.00		0.00		2.70		0.00		0		0		0		>> 1	
*	45		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-2		0.000	
*	46		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-2		0.000	
*	47		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-2		0.000	
*	48		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-2		0.000	
*	49		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-2		0.000	
*	50		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		6296		0		-325		0.000	
*	50		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		6296		0		-324		0.000	
*	51		e		B.1		270		0.07		24.00		2.70		8.89		28333		201		480		0.417	
	52		e		B.1		1643		0.47		24.00		2.70		8.89		26444		1079		432		2.496	
	53		e		B.1		4003		0.48		10.00		2.70		3.70		26444		2378		596		3.989	
	54		e		B.1		3538		0.74		10.00		2.70		3.70		15111		1084		221		4.904	
	55		e		B.1		4571		0.79		10.00		2.70		3.70		18322		1664		321		5.183	
	56		e		B.1		5133		0.81		10.00		2.70		3.70		19833		1997		371		5.383	
	57		e		B.1		4778		0.66		10.00		2.70		3.70		22667		2262		467		4.844	
	58		e		B.1		4398		0.67		10.00		2.70		3.70		20778		1907		403		4.731	
*	59		e		B.1		35		0.01		24.00		2.70		8.89		29278		27		522		0.051	
*	60		e		B.1		15		0.01		24.00		2.70		8.89		17000		7		210		0.032	
*	61		e		B.1		27		0.01		24.00		2.70		8.89		21722		16		328		0.047	
	62		e		B.1		5732		0.58		10.00		2.70		3.70		31356		3888		796		4.884	
	63		e		B.1		3240		0.57		10.00		2.70		3.70		17944		1261		321		3.928	
	64		e		B.1		4698		0.49		10.00		2.70		3.70		30411		3198		763		4.190	
	65		e		B.1		3678		0.53		10.00		2.70		3.70		21722		1757		451		3.895	
	66		e		B.1		4867		0.51		10.00		2.70		3.70		30222		3267		755		4.326	
	67		e		B.1		4103		0.50		10.00		2.70		3.70		25689		2344		593		3.953	
	68		e		B.1		11778		0.47		24.00		2.70		8.89		188133		45819		6643		6.897	
	69		e		B.1		10411		0.34		10.00		2.70		3.70		97593		28831		4754		6.064	
*	70		e		B.1		409		0.01		10.00		2.70		3.70		156778		1693		9839		0.172	
*	71		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		16056		0		-156		0.000	
*	71		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		16056		0		153		0.000	
*	72		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		16056		0		-1017		0.000	
*	72		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		16056		0		1016		0.000	
*	73		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-1262		0.000	
*	73		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		550		0.000	
*	74		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-503		0.000	
*	74		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-162		0.000	

	*	75		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-169		0.000	
	*	75		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-904		0.000	
	*	76		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		170		0.000	
	*	76		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-882		0.000	
	*	77		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		589		0.000	
	*	77		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-1252		0.000	
	*	78		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		16056		0		-3		0.000	
	*	78		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		16056		0		1		0.000	
	*	79		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		16056		0		1		0.000	
	*	79		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		16056		0		-3		0.000	
	*	80		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-1461		0.000	
	*	80		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		1074		0.000	
	*	81		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-989		0.000	
	*	81		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		598		0.000	
	*	82		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-559		0.000	
	*	82		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		166		0.000	
	*	83		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-88		0.000	
	*	83		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-302		0.000	
	*	84		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		239		0.000	
	*	84		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		16056		0		-632		0.000	
	*	85		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		13380		0		-30		0.000	
	*	85		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		13380		0		-516		0.000	
	*	86		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		205		0.000	
	*	86		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		-206		0.000	
	*	87		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		-225		0.000	
	*	87		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		224		0.000	
	*	88		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-2		0.000	
	*	89		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-2		0.000	
	*	90		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-2		0.000	
	*	91		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		418		0.000	
	*	91		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-422		0.000	
	*	92		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		-203		0.000	
	*	92		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		202		0.000	
	*	93		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		-379		0.000	
	*	93		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		9444		0		379		0.000	
	*	94		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-642		0.000	
	*	94		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		640		0.000	
	*	95		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-547		0.000	
	*	95		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		545		0.000	
	*	96		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-94		0.000	
	*	96		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		92		0.000	
	*	97		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		3		0.000	
	*	97		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-5		0.000	
	*	98		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		207		0.000	
	*	98		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		9444		0		-209		0.000	
	*	100		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		10861		0		1		0.000	
	*	100		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		10861		0		-442		0.000	
	*	102		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		532		0.000	
	*	102		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-749		0.000	
	*	106		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		12278		0		-282		0.000	
	*	106		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		12278		0		280		0.000	
	*	109		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-834		0.000	
	*	109		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		829		0.000	
	*	110		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-998		0.000	
	*	110		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		418		0.000	
	*	111		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-416		0.000	
	*	111		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-176		0.000	
	*	112		e		I.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-285		0.000	
	*	112		e		J.1		0		0.00		5.00		2.70		1.85		12278		0		-297		0.000	
	*	117		e		I.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		14733		0		-943		0.000	
	*	117		e		J.1		0		0.00		12.00		2.70		4.44		14733		0		-916		0.000	

VERIFICA A TAGLIO PER FESSURAZIONE DIAGONALE (§8.7.1.5) [SLV] - C.Sic: 0.178

N.	n/e	Sez.	Coeff.	P	p	f _{vko} /tauo	g,m	f _{vd}	V _t	V	C.Sic.
		comb.	b	(kgf)		(kgf/cm ²)	* FC	(kgf/cm ²)	(kgf)	(kgf)	
1	e	B.1	1.333	4753	1.27	0.60	2.70	0.51	1914	716	2.673
2	e	B.1	1.429	3471	0.99	0.60	2.70	0.45	1579	637	2.479
3	e	B.1	1.429	6132	0.73	0.20	2.70	0.21	1749	877	1.993
4	e	B.1	1.000	13692	0.71	0.20	2.70	0.24	4636	2599	1.783
5	e	B.1	1.000	12145	0.60	0.20	2.70	0.22	4543	3048	1.490
6	e	B.1	1.500	2503	0.35	0.20	2.70	0.15	1084	666	1.627
7	e	B.1	1.500	2852	0.63	0.20	2.70	0.19	865	178	4.861
8	e	B.1	1.000	12529	0.84	0.20	2.70	0.26	3887	1477	2.631
9	e	B.1	1.500	1129	0.26	0.20	2.70	0.13	593	68	8.719
10	e	B.1	1.333	985	0.26	0.60	2.70	0.31	1145	1057	1.082
11	e	B.1	1.500	1123	0.50	0.60	2.70	0.35	790	399	1.980
12	e	B.1	1.500	2827	0.94	0.60	2.70	0.43	1304	713	1.829
13	e	B.1	1.500	3423	0.54	0.20	2.70	0.18	1133	760	1.490
14	e	B.1	1.500	5140	0.87	0.20	2.70	0.22	1304	674	1.935
15	e	B.1	1.500	7522	1.14	0.20	2.70	0.25	1640	833	1.969
16	e	B.1	1.500	7828	1.19	0.20	2.70	0.25	1670	833	2.005
17	e	B.1	1.500	8878	1.18	0.20	2.70	0.25	1897	1061	1.787
18	e	B.1	1.500	7771	1.08	0.20	2.70	0.24	1746	983	1.775
19	e	B.1	1.000	14809	1.09	0.60	2.70	0.54	7319	4204	1.740
20	e	B.1	1.500	4156	1.11	0.60	2.70	0.46	1733	502	3.452
21	e	B.1	1.000	21100	0.61	0.20	2.70	0.22	7813	5312	1.470
22	e	B.1	1.000	13309	0.54	0.20	2.70	0.21	5275	2675	1.971
23	e	B.1	1.000	12780	0.26	0.20	2.70	0.16	7794	7550	1.032
24	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	722	468	1.543
24	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	722	476	1.517
25	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	722	597	1.209
25	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	722	591	1.222
26	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	10	>> 1
26	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	11	>> 1
* 29	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	385	2163	0.178
29	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	385	31	>> 1
* 31	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	722	1239	0.582
* 31	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	722	1234	0.585
* 36	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	859	0.672
* 36	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	1630	0.354
39	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	3	>> 1
40	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	3	>> 1
41	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	8	>> 1
42	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	8	>> 1
43	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	3	>> 1
44	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	2	>> 1
45	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	8	>> 1
46	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	8	>> 1
47	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	8	>> 1
48	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	8	>> 1
49	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	8	>> 1
* 50	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	296	1300	0.227
* 50	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	296	1299	0.228
51	e	B.1	1.067	270	0.07	0.60	2.70	0.25	952	600	1.585
52	e	B.1	1.143	1643	0.47	0.60	2.70	0.38	1313	541	2.426
53	e	B.1	1.143	4003	0.48	0.20	2.70	0.19	1602	747	2.144
54	e	B.1	1.500	3538	0.74	0.20	2.70	0.20	982	274	3.585
55	e	B.1	1.500	4571	0.79	0.20	2.70	0.21	1225	401	3.053
56	e	B.1	1.500	5133	0.81	0.20	2.70	0.21	1347	464	2.903

	57	e	B.1	1.333	4778	0.66	0.20	2.70	0.21	1482	584	2.537
	58	e	B.1	1.455	4398	0.67	0.20	2.70	0.20	1310	504	2.600
	59	e	B.1	1.032	35	0.01	0.60	2.70	0.23	878	654	1.342
	60	e	B.1	1.500	15	0.01	0.60	2.70	0.22	505	263	1.920
	61	e	B.1	1.391	27	0.01	0.60	2.70	0.23	649	409	1.585
	62	e	B.1	1.000	5732	0.58	0.20	2.70	0.22	2185	995	2.195
	63	e	B.1	1.500	3240	0.57	0.20	2.70	0.18	1044	400	2.610
	64	e	B.1	1.000	4698	0.49	0.20	2.70	0.20	1968	953	2.065
	65	e	B.1	1.391	3678	0.53	0.20	2.70	0.18	1270	564	2.251
	66	e	B.1	1.000	4867	0.51	0.20	2.70	0.21	1992	944	2.109
	67	e	B.1	1.176	4103	0.50	0.20	2.70	0.19	1573	740	2.125
	68	e	B.1	1.000	11778	0.47	0.60	2.70	0.39	9787	3090	3.167
	69	e	B.1	1.000	10411	0.34	0.20	2.70	0.17	5402	3657	1.477
	* 70	e	B.1	1.000	409	0.01	0.20	2.70	0.08	3888	4576	0.849
	71	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	243	3.886
	71	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	233	4.053
	* 72	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	1853	0.509
	* 72	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	1844	0.512
	* 73	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	2723	0.277
	73	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	225	3.358
	* 74	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1667	0.453
	* 74	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1180	0.640
	* 75	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1397	0.540
	* 75	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	2223	0.339
	76	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	750	1.007
	* 76	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	2199	0.343
	77	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	110	6.868
	* 77	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	2738	0.275
	78	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	8	>> 1
	78	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	0	>> 1
	79	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	0	>> 1
	79	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	944	8	>> 1
	* 80	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	3457	0.218
	* 80	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1282	0.589
	* 81	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	2567	0.294
	81	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	380	1.988
	* 82	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1766	0.427
	82	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	420	1.798
	* 83	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	893	0.846
	* 83	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1290	0.585
	84	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	286	2.641
	* 84	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	756	1903	0.397
	* 85	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	630	767	0.820
	* 85	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	630	1415	0.444
	86	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	312	1.780
	86	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	319	1.741
	87	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	413	1.345
	87	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	408	1.361
	88	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	8	>> 1
	89	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	8	>> 1
	90	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	8	>> 1
	* 91	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	595	0.746
	* 91	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	610	0.728
	92	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	408	1.361
	92	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	403	1.378
	* 93	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	762	0.729
	* 93	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	556	757	0.733
	* 94	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	1205	0.368
	* 94	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	1193	0.372
	* 95	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	1019	0.436
	* 95	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	1007	0.441
	96	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	178	2.496

	96	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	166	2.677
	97	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	1	>> 1
	97	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	13	>> 1
	98	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	380	1.169
	98	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	444	392	1.133
	100	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	511	443	1.153
	* 100	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	511	884	0.578
	102	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	447	1.292
	* 102	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	1379	0.418
	106	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	722	514	1.405
	106	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	722	508	1.421
	* 109	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	1200	0.481
	* 109	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	1179	0.490
	* 110	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	2255	0.256
	110	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	230	2.512
	* 111	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	1425	0.405
	* 111	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	1087	0.531
	* 112	e	I.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	1237	0.467
	* 112	e	J.1	0.000	0	0.00	0.20	2.70	0.07	578	1253	0.461
	* 117	e	I.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	867	2208	0.392
	* 117	e	J.1	0.000	0	0.00	0.60	2.70	0.22	867	2187	0.396

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE (§7.2.3, §7.8.1.5.2, §7.8.3.2.3) [SLV] - C.Sic: 1.378

(alfa) S = 0.123 * 1 = 0.123

Fattore di struttura dell'elemento q,a = 3 (§7.8.1.5.2)

Applicazione requisiti Tab.7.8.II anche a pareti in muratura esistente: sì

N.	fd (kgf/cm ²)	Nu (kgf)	Mu (kgf m)	P (kgf)	M (kgf m)	Z (m)	Hf (m)	H (m)	a (m)	Ta (sec)	T1 (sec)	Sa	W (kgf)	Fa/H (kgf/m)	C.Sic.
	1	8.89	28333	493	4741	1	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	29	0 >> 1
	2	8.89	26444	376	3461	1	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	27	0 >> 1
	3	3.70	26444	1409	6105	3	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	69	1 >> 1
	4	3.70	60444	3167	13633	6	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	157	3 >> 1
	5	3.70	64222	2942	12080	6	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	167	3 >> 1
	6	3.70	22667	663	2480	2	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	59	1 >> 1
	7	3.70	14230	454	2833	2	2.150	4.300	4.300	0.000	0.017	0.114	0.260	37	1 >> 1
	8	3.70	47096	1834	12469	6	2.150	4.300	4.300	0.000	0.017	0.114	0.260	122	2 >> 1
	9	3.70	13852	205	1112	2	2.150	4.300	4.300	0.000	0.017	0.114	0.260	36	1 >> 1
	10	8.89	28333	118	974	1	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	29	0 >> 1
	11	8.89	17000	130	1117	1	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	17	0 >> 1
	12	8.89	22667	309	2819	1	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	23	0 >> 1
	13	3.70	19833	846	3403	2	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	51	1 >> 1
	14	3.70	18700	1116	5122	2	2.150	4.300	4.300	0.000	0.011	0.114	0.244	49	1 >> 1
	15	3.70	20778	1438	7500	2	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	54	1 >> 1
	16	3.70	20778	1462	7807	2	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	54	1 >> 1
	17	3.70	23611	1660	8855	2	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	61	1 >> 1
	18	3.70	22667	1530	7748	2	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.114	0.215	59	1 >> 1
	19	8.89	102227	1894	14757	4	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.099	0.215	105	2 >> 1
	20	8.89	28333	530	4141	1	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.099	0.215	29	0 >> 1
	21	3.70	109556	5085	20958	11	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.099	0.215	284	5 >> 1
	22	3.70	78074	2195	13208	10	2.150	4.300	4.300	0.000	0.017	0.099	0.267	203	4 >> 1
	23	3.70	156778	3470	12576	16	2.150	4.300	4.300	0.000	0.000	0.099	0.215	407	7 >> 1
	51	8.89	28333	32	258	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	29	1 >> 1
	52	8.89	26444	192	1633	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	27	1 >> 1
	53	3.70	26444	1014	3977	3	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	69	1 >> 1
	54	3.70	15111	810	3523	2	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	39	1 >> 1
	55	3.70	18322	1026	4553	2	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	48	1 >> 1
	56	3.70	19833	1138	5113	2	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	51	1 >> 1

	57	3.70		22667	1127	4755	3	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	59	1	>> 1	
	58	3.70		20778	1036	4376	3	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	54	1	>> 1	
	59	8.89		29278	3	23	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	30	1	2.045	
	60	8.89		17000	1	9	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	17	0	1.378	
	61	8.89		21722	2	19	1	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	22	0	2.277	
	62	3.70		31356	1399	5701	4	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	81	2	>> 1	
	63	3.70		17944	793	3222	2	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	47	1	>> 1	
	64	3.70		30411	1185	4668	4	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	79	2	>> 1	
	65	3.70		21722	912	3657	3	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	56	1	>> 1	
	66	3.70		30222	1219	4838	4	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	78	2	>> 1	
	67	3.70		25689	1029	4076	3	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.114	0.261	67	1	>> 1	
	68	8.89		188133	1643	11681	9	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.099	0.261	193	4	>> 1	
	69	3.70		97593	2300	10284	12	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.099	0.261	253	5	>> 1	
	70	3.70		156778	61	204	19	6.450	8.600	4.300	0.000	0.000	0.099	0.261	407	8	3.207	

CALCOLO INDICI DI VULNERABILITA'

RISULTATI ANALISI SISMICA STATICA NON LINEARE (PUSHOVER)

PARAMETRI DI CALCOLO: Pushover

Parametri caratteristici dell'**Analisi Pushover** per edifici in muratura ([§7.3.4.1](#), [§7.8.1.5.4](#))

distribuzione A, B, C, D, E, F, G, H Per ognuna delle 8 distribuzioni di forza previste, -1 indica l'attivazione (0 = non analizzata).

Le distribuzioni di forze sono suddivise nel modo seguente:

Gruppo 1 (distribuzioni principali)

FISSE: i rapporti fra le forze orizzontali restano fissi nel corso del processo incrementale:

(A) ("triangolare") Forze proporzionali a quelle da utilizzarsi per l'analisi statica lineare

(B) (uni-modale) Forze modali, proporzionali al prodotto delle masse per la deformata corrispondente al primo modo di vibrazione

(C) (multi-modale) Forze corrispondenti alla distribuzione delle forze modali calcolate con analisi dinamica lineare, tenendo conto di tutti i modi considerati

(D) (multi-modale) Forze modali, proporzionali al prodotto delle masse per la deformata corrispondente ad una forma modale equivalente, tenendo conto di tutti i modi considerati

Gruppo 2 (distribuzioni secondarie)

(E) (uniforme) Forze proporzionali alle masse

ADATTIVE: la distribuzione di forze viene aggiornata ad ogni evoluzione di rigidità, previa riesecuzione dell'analisi modale:

(F) (uni-modale) Forze modali, proporzionali al prodotto delle masse per la deformata corrispondente al primo modo di vibrazione

(G) (multi-modale) Forze corrispondenti alla distribuzione delle forze modali calcolate con analisi dinamica lineare, tenendo conto di tutti i modi considerati

(H) (multi-modale) Forze modali, proporzionali al prodotto delle masse per la deformata corrispondente ad una forma modale equivalente, tenendo conto di tutti i modi considerati

Le distribuzioni (A)(B)(C) del Gruppo 1 e (E)(F)(G) del Gruppo 2 sono espressamente citate in [§7.3.4.1](#). Le distribuzioni (D)(H) possono essere considerate distribuzioni multi-modali, alternative o complementari alle (C)(G).

Per edifici in muratura nuovi, con impalcati rigidi, si considereranno almeno una distribuzione del Gruppo 1 e almeno una del Gruppo 2, con le limitazioni previste: (A) e (B) sono applicabili solo se il modo di vibrare fondamentale nella direzione considerata ha massa partecipante non inferiore al 60% ([§7.8.1.5.4](#)); (C) solo se il periodo fondamentale è superiore a TC.

Per edifici in muratura esistenti, potranno essere utilizzate le distribuzioni (A)(E) indipendentemente dalla massa partecipante del primo modo ([§C8.7.1.4](#)).

Le distribuzioni (C)(G) dipendono dalle forze spettrali: pertanto, poichè a SLD (di danno) e SLV (ultimo) corrispondono due distinti spettri di risposta, l'analisi pushover si differenzia fra i due stati limite; ognuna delle due verifiche a SLD e SLV si effettua nel corrispondente diagramma. Per tutte le altre distribuzioni, il diagramma pushover SLD e SLV è coincidente, ed in esso sono eseguite entrambe le verifiche.

- masse per fattore part.modale (1=complete; 2=solo equiverse ad analisi) Metodo di valutazione delle masse per il calcolo del

Fattore di partecipazione modale, che consente la trasformazione da M-GDL a 1-GDL: **1** = matrice di massa del sistema reale (con masse traslazionali m_X m_Y e inerzie torsionali J_Z), **2** = solo masse traslazionali nella direzione di analisi (solo per analisi secondo X o Y: $\alpha=0^\circ$).

- **fattore part.modale = 1.00 in distribuz. uniforme (E)** per la distribuzione uniforme (E) è possibile adottare il valore 1.000 per il fattore di partecipazione modale, il che equivale a considerare coincidenti i due sistemi M-GDL e 1-GDL (un esempio di valore 1.000 per la distribuzione uniforme è riportato in: "The N2 method for simplified non-linear seismic analysis - overview and recent developments", P.Fajfar and M.Dolsek, in: L'Ingegneria Sismica in Italia, XI Convegno ANIDIS (Relazioni ad invito), 2004).

- **incremento di taglio alla base iniziale (kN - kgf)** Incremento progressivo di taglio alla base dell'edificio, durante la fase iniziale (elastica) dell'analisi, prima del raggiungimento della prima plasticizzazione

- **incremento dopo taglio di prima plasticizzazione (kN - kgf)** Incremento progressivo di taglio alla base dell'edificio, dopo il raggiungimento della prima plasticizzazione (un valore inferiore all'incremento iniziale permette di cogliere con maggiore precisione il comportamento nel campo oltre la fase elastica)

- **direzione e verso di analisi +X, -X, +Y, -Y** Per ognuna delle 2 direzioni con i 2 versi + / -, -1 indica l'attivazione (0 = non analizzata). Per modelli 3D, in caso di angolo di direzione sismica diverso da 0° , X significa α° , e Y: $\alpha^\circ+90^\circ$.

- **punto di controllo** Posizione del punto di controllo, di cui viene rilevato lo spostamento orizzontale nel corso dell'analisi pushover: **1** = in sommità (baricentro dell'ultimo impalcato), **2** = posto nel baricentro del piano indicato nei Dati Piani

- **effetti eccentricità accidentale (3D)** (-1=sì, 0=no) In caso affermativo, per analisi 3D si considerano i momenti torcenti aggiuntivi dovuti all'eccentricità accidentale (§7.2.6), determinando quindi, nel caso più generale, 8 analisi: +X+/-Mt, -X+/-Mt, +Y+/-Mt, -Y+/-Mt

- **spostamento ultimo: secondo NTC** (-1=sì, 0=no) In caso affermativo, durante l'analisi pushover la singola parete raggiunge lo stato limite ultimo (punto di collasso) per uno spostamento orizzontale pari a 0.8% H per muratura nuova (§7.8.2.2.1) e 0.6% H per muratura esistente (§8.7.1.4) nel caso di resistenza ultima per PressoFlessione Complanare, oppure: 0.4% H (§7.8.2.2.2, §8.7.1.4) nel caso di resistenza ultima per Taglio. Più esattamente, nel calcolo vengono utilizzati i valori dei drift specificati nei Dati Aste che possono assumere valori diversi rispetto a quelli indicati in Normativa (NTC08 fornisce i valori già indicati: 0.8%H-0.6%H per PressoFlessione Complanare e 0.4%H per Taglio)

- **spostamento ultimo: controllo in duttilità** (-1=sì, 0=no) In caso affermativo, durante l'analisi pushover la singola parete raggiunge lo stato limite ultimo (punto di collasso) per uno spostamento orizzontale pari allo spostamento registrato al limite elastico (in corrispondenza del punto di raggiungimento di crisi a pressoflessione o a taglio) moltiplicato per la duttilità del materiale costitutivo della parete, in analogia con i metodi Por. Qualora i controlli di spostamento secondo NTCe secondo duttilità siano entrambi attivi, viene considerato il valore minore

- **sistema bilineare equivalente: riduzione forza rispetto alla massima** Modalità di determinazione del sistema bi-lineare equivalente (entrambe basate sull'uguaglianza delle aree sottese dalla curva di capacità 1-GDL e dal diagramma bi-lineare equivalente). Massima riduzione della resistenza in corrispondenza dello spostamento ultimo (15% in generale [§7.3.4.1], 20% per la muratura [§7.8.1.5.4])

- **definizione tratto elastico: passa per il punto x Fbu. x =** Definizione della rigidezza: il tratto elastico passa per il punto (x Fbu) della curva di capacità del sistema equivalente ($x=0.6$ in generale [§7.3.4.1], 0.7 per la muratura [§7.8.1.6])

- **spostamento massimo rispetto all'altezza dell'edificio** (-1=sì, 0=no) -1 indica che verrà conclusa l'elaborazione della curva complessiva quando al passo successivo vi è uno spostamento maggiore di - **spostamento massimo consentito: H/x; x =**

- **spostamento massimo rispetto all'altezza di interpiano** (-1=sì, 0=no) -1 indica che verrà conclusa l'elaborazione della curva complessiva quando al passo successivo vi è uno spostamento maggiore di 0.4% H, con H altezza di interpiano

- **massima diminuzione di rigidezza fra due passi incrementali consecutivi** (-1=sì, 0=no) -1 indica che verrà conclusa l'elaborazione della curva corrente quando al passo successivo vi è una diminuzione di rigidezza maggiore di -**massima diminuzione di rigidezza**

- **controllo di max forza (taglio globale alla base)** (-1=sì, 0=no) -1 indica che verrà conclusa l'elaborazione della curva corrente quando al passo successivo viene raggiunto un taglio globale alla base maggiore di - **max forza (taglio globale alla base) (kN - kgf)**

- **criterio di riduzione del 20% rispetto alla forza massima** Per la definizione del punto corrispondente allo Stato Limite Ultimo sulla curva di capacità, occorre fare riferimento a quanto indicato in §7.8.1.5.4: lo Stato Limite Ultimo è definito dallo spostamento corrispondente ad una riduzione della forza non superiore al 20% del massimo. A causa degli eventuali collassi parziali di alcuni elementi (in corrispondenza di tali collassi si determinano 'gradini' nella curva di capacità), la prescrizione può avere tre diverse interpretazioni, cui corrispondono i valori del parametro di calcolo in PC.E:

1 = prima riduzione del 20% rispetto ad un massimo relativo

2 = prima riduzione del 20% rispetto al massimo assoluto

3 = ultima configurazione equilibrata corrispondente ad una riduzione non superiore al 20% del massimo assoluto.

- **SLU ad ultimo punto prima della condizione limite** (-1=sì, 0=no) -1 indica che lo SLU verrà identificato con l'ultimo punto effettivamente calcolato prima della riduzione della forza pari al 20% del valore massimo

- **non verificare le strisce a taglio per scorrimento** (-1=sì, 0=no)

- **non verificare le strisce a pressoflessione** (-1=sì, 0=no)

- **non eseguire verifiche di resistenza in fase plastica** (-1=sì, 0=no) In caso affermativo, le pareti per le quali è avvenuta la plasticizzazione per Taglio non sono più sottoposte a verifica per PressoFlessione, e viceversa

- **eseguire verifiche a taglio in direzione ortogonale** (-1=sì, 0=no) In caso affermativo, durante l'analisi pushover vengono eseguite verifiche a taglio in direzione ortogonale, per scorrimento e/o per fessurazione diagonale a seconda delle scelte effettuate nei parametri di calcolo

- **per fondazioni: trascurare aste su suolo elastico in Analisi Pushover**

-1 = L'eventuale presenza di aste su suolo elastico alla Winkler viene ignorata nel caso di Analisi Pushover

0 = Le aste su suolo elastico sono considerate anche in Analisi Pushover

- **rigidezze iniziali secondo schema originario** (-1=sì, 0=no) In caso affermativo, questa opzione considera l'influenza dei risultati delle verifiche statiche ai fini della determinazione delle Rigidezze strutturali al passo iniziale dell'analisi pushover. Infatti, gli elementi strutturali murari (in particolare, le fasce di piano: strisce e sottofinestra) possono non essere verificati a Taglio e/o PressoFlessione già in fase statica (senza quindi alcuna forza orizzontale applicata). Poiché alla mancata verifica corrisponde una degradazione del vincolamento interno, anche al passo iniziale - in modo del tutto analogo a un qualsiasi passo successivo dell'analisi pushover - è possibile considerare una rigidezza modificata (ridotta) secondo tale modifica vincolare, e conseguentemente modi di vibrare iniziali diversi da quelli della struttura originaria, ossia la struttura nella quale il vincolamento interno corrisponda esattamente ai dati in input, senza nessuna modifica.

Se questo parametro è disattivato, l'Analisi Modale eseguita per la struttura originaria (selezionabile nella scheda 'Generali') differisce da quella eseguita al passo iniziale della Pushover.

- **no tratti plastici orizzontali se collasso piano non di controllo** (-1=sì, 0=no) In caso affermativo, vengono ignorati tratti plastici orizzontali a taglio ultimo costante in caso di collasso completo di un piano (formazione di piano soffice). Lo stato ultimo può infatti essere conseguito dal contemporaneo collasso, ad un certo piano dell'edificio, di tutte le pareti sismicamente resistenti orientate nella direzione di analisi: in tal caso si ha la formazione del 'piano soffice'. Eventuali riserve plastiche (possibili se ad esempio il punto di controllo è in copertura, ma il piano soffice si forma a un piano inferiore) possono essere considerate o meno: se considerate, producono uno spostamento del punto controllo maggiore (con un tratto orizzontale a taglio ultimo costante) nel diagramma pushover, con possibile incremento dei coefficienti di sicurezza

- **incremento di taglio autocorrettivo** (-1=sì, 0=no) opzione del metodo numerico implementato in PC.E per l'individuazione più precisa del punto di collasso delle singole pareti

- **controllo dei tempi di esecuzione** (-1=sì, 0=no) -1 indica che l'elaborazione della singola analisi verrà conclusa dopo che è trascorso un tempo pari a: - **tempo massimo di esecuzione**

- **pausa ad ogni curva** (-1=sì, 0=no) In caso affermativo, viene effettuata una pausa prima della generazione di ogni curva

- **limitazione ad un numero prefissato di curve intermedie** (-1=sì, 0=no) -1 indica che la costruzione della curva viene limitata ad un numero prefissato di curve intermedie, pari a: - **numero massimo di curve intermedie**

- **comportamento meccanico maschi** (1=ilin.elast.; 2=ilin.fessur.; 3=trilin.)

Comportamento a PressoFlessione

1 = Diagramma Bilineare: Elastico lineare - Plastico. Rigidezza iniziale: elastica (si ignora %K,elast definita nei Dati Aste)

2 = Diagramma Bilineare: Elastico lineare - Plastico. Rigidezza iniziale: fessurata (pari a %K,elast definita nei Dati Aste)

3 = Diagramma Trilineare: Elastico lineare (Rigidezza elastica) - Elastico fessurato (Rigidezza pari %K,elast) - Plastico. La Rigidezza fessurata è applicata a partire dalla configurazione di inizio di fessurazione (parzializzazione della sezione)

A PressoFlessione, il comportamento plastico si attiva al raggiungimento del Momento ultimo ($M = M_u$). Se l'asta raggiunge il limite di resistenza a PressoFlessione ($M = M_u$) prima che per Taglio (Scorrimento o Fess.Diag.), il tratto plastico terminerà al massimo spostamento per PressoFlessione (drift: 0.8%H o 0.6%H, o diverso valore specificato nei Dati Aste).

Per sollecitazioni flessionali inferiori al limite ultimo ($M < M_u$), la sezione può essere parzializzata o interamente reagente.

L'opzione (3) prevede la riduzione della rigidezza elastica della parete in corrispondenza del raggiungimento della parzializzazione.

L'opzione (3) può differire dalla (1) solo se: I) %Kelast<100% (rigidezza fessurata) per una o più aste; II) si eseguono verifiche a PressoFlessione Complanare.

Comportamento a Taglio

Ad ogni stadio intermedio, la parete può comunque raggiungere lo Stato Limite per Taglio (Scorrimento o Fessurazione diagonale).

Diversamente dalla PressoFlessione, le verifiche a Taglio non determinano riduzioni di rigidezza fino a quando non viene raggiunto il Taglio ultimo.

Le verifiche a Taglio per Scorrimento sono influenzate dalla eventuale riduzione di rigidezza dovuta alla riduzione della zona reagente (parzializzazione) determinata dalla PressoFlessione.

Se l'asta raggiunge il limite di resistenza per Taglio (Scorrimento o Fess.Diag.) prima che per PressoFlessione, il tratto plastico terminerà al massimo spostamento per Taglio (drift: 0.4%H, o diverso valore specificato nei Dati Aste).

- comportamento meccanico strisce (1=elasto fragile; 2=elasto plastico) In caso elasto-fragile, raggiunto il limite di resistenza a taglio, la striscia crolla immediatamente. In caso elasto-plastico, raggiunto il limite di resistenza a taglio, la striscia continua a sostenere il taglio (tratto plastico) fino al crollo successivo di maschi murari. Per strisce si intendono tutti gli elementi di fascia di piano, e quindi anche i sottofinestra

Parametri sismici:

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_C^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento

(dagli Studi di pericolosità sismica del sito di ubicazione dell'edificio [cfr.Tab.1 All.B al D.M.14.1.2008]):

T_R	a_g	F_0	T_C^*
(anni)	(*g)		(sec)

30	0.043	2.549	0.242
50	0.054	2.562	0.254
72	0.061	2.580	0.262
101	0.070	2.550	0.268
140	0.080	2.555	0.271
201	0.091	2.541	0.275
475	0.123	2.542	0.284
975	0.161	2.456	0.289
2475	0.210	2.480	0.300

Vita Nominale, Classi d'uso e Periodo di riferimento (§2.4)

Vita Nominale V, N (anni) = 50

Classe d'uso = II

Coefficiente d'uso C, U = 1.0

Periodo di riferimento per l'azione sismica (anni): $V, R = V, N * C, U = 50$

Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche (§3.2.2):

Categoria di sottosuolo = II

Categoria topografica = T1

h/H (h = quota sito, H =altezza rilievo topografico) = 0.000

Coefficiente di amplificazione topografica S_T = 1.0

SLV (STATO LIMITE ULTIMO: STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA) - DISTR.FORZE (A) - DIREZIONE: +X

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Rigidità iniziale (elastica) (kgf/m) = 57199510

Resistenza massima (taglio alla base): $F, Max, M-GDL$ (kgf) = 76563

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): $F, SLV, M-GDL$ (kgf) = 61250

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): dc (mm)

- iniziale = 0.00

- al limite ultimo: $dc, SLV, M-GDL$ = 12.12, di cui dovuto alle forze orizzontali = 12.12

Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Massa m^* e Fattore di partecipazione modale Γ (§C7.3.4.1):

Massa $m^* = [\Phi]^t [M] [\Phi]$ (kgf/m * sec²) = 14394

Fattore di partecipazione modale $\Gamma = [\Phi]^T [M] [\tau] / [\Phi]^T [M] [\Phi] = 1.021$

Resistenza massima (taglio alla base): $F_{Max,1-GDL} = (F_{Max,M-GDL} / \Gamma)$ (kgf) = 75022

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): $F_{SLV,1-GDL} = (F_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$ (kgf) = 60018

Spostamento a SLV (Stato limite ultimo): $d_{SLV,1-GDL} = (d_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$ (mm) = 11.88

Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70% $F_{Max,1-GDL}$ (kgf+) = 52516

Rigidezza elastica: k^* (kgf/m) = 40548540 (=70.890% della rigidezza elastica del sistema M-GDL)

Periodo elastico: $T^* = 2\pi\sqrt{m^*/k^*}$ (sec) = 0.118

Punto di snervamento: spostamento dy^* (mm) = 1.64

forza Fy^* (kgf) = 66386

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V,R = 10\%$

Da P_{VR} e V,R , per SLV risulta definito il valore di T,R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - P_{VR})]$

Valori dei parametri ag , Fo , TC^* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLV

e: SS , CC , S , TB , TC , TD , Fv [§3.2.3], dove:

ag = accelerazione orizzontale massima al sito,

Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

TC^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB , TC , TD = periodi di spettro;

Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC^*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	

SLU - SLV	475	0.123	2.542	0.284	1.500	1.591	1.000	0.095	0.284	2.092	1.204

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.313 g$

- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*)$ (mm) = 1.09

- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) m^*$ (kgf) = 44135

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento Fy^* (kgf) = 66386

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.665$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: d^*,max (mm) = 1.09

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*,max$ (mm) = 1.11

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = 1.11

Capacità di spostamento a SLV: (mm) = 12.12

Rapporto: Capacità/Domanda = 10.910: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003, §3.2.2):

Accelerazione sostenibile a_g per SLV (Danno Severo: PGA,DS) $\geq 0.210 \text{ g}$
corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $TR = 2475$
Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $VR = 50$ anni,
ha la probabilità di essere superata pari a: $P,VR = 2 \%$
(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:
in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, a_g sostenibile ed il corrispondente TR minori,
e la corrispondente P,VR maggiore; per verifica soddisfatta, a_g sost.e TR maggiori, e P,VR minore.
Riepilogo per SLV: Dati: $TR=475$ anni - $a_g=0.123 \text{ g}$ - $P,VR=10 \%$
Risultati: $TR=2475$ anni - $a_g(PGA,DS) \geq 0.210 \text{ g}$ - $P,VR=2 \%$

Indicatore del rischio di collasso (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_u = PGA,DS / PGA10\% = 0.210/0.123 = 1.707$

Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione (kgf) = 563
90% del Taglio massimo (kgf) = 68906
Rapporto α_u/α_1 calcolato = 122.500
Rapporto α_u/α_1 effettivo = 2.500
Edificio regolare in altezza: $q = 5.00$

SLD (Stato Limite di Esercizio: Stato Limite di Danno) - Distr.Forze (A) - Direzione: +X

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito.

I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD: $F_{SLD,M-GDL}$ (kgf) = 76563

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): dc (mm)

- iniziale = 0.00

- al limite di danno: $dc_{SLD,M-GDL} = 12.12$, di cui dovuto alle forze orizzontali = 12.12

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P,VR : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V,R = 63 \%$

Da P,VR e V,R , per SLD risulta definito il valore di T,R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - P,VR)]$

Valori dei parametri a_g , F_0 , TC^* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLD

e: $SS, CC, S, TB, TC, TD, F_v$ [§3.2.3], dove:

a_g = accelerazione orizzontale massima al sito,

F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

TC^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB, TC, TD = periodi di spettro;

F_v = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

[Stato Limite]	TR	a_g	F_0	TC^*	SS	CC	S	TB	TC	TD	F_v
	[(anni)]	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLD	50	0.054	2.562	0.254	1.500	1.650	1.000	0.085	0.254	1.816	0.804

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.138 \text{ g}$
- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*) \text{ (mm)} = 0.48$
- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) m^* \text{ (kgf)} = 19529$
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento $F_y^* \text{ (kgf)} = 66386$
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.294$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: $d^*,max \text{ (mm)} = 0.48$

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*,max \text{ (mm)} = 0.49$

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: $\text{(mm)} = 0.49$

Capacità di spostamento a SLD: $\text{(mm)} = 12.12$

Rapporto: Capacità / Domanda = 24.658: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003,3.2.2):

Accelerazione sostenibile a_g per SLD (Danno Limitato: PGA,DL) $\geq 0.210 \text{ g}$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $T_R = 2475$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $V_R = 50$ anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: $P,V_R = 2 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, a_g sostenibile ed il corrispondente T_R minori,
e la corrispondente P,V_R maggiore; per verifica soddisfatta, a_g sost.e T_R maggiori, e P,V_R minore.

Riepilogo per SLD: Dati: $T_R=50$ anni - $a_g=0.054 \text{ g}$ - $P,V_R=63 \%$

Risultati: $T_R=2475$ anni - $a_g(PGA,DL) \geq 0.210 \text{ g}$ - $P,V_R=2 \%$

Indicatore del rischio di inagibilità (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_e = PGA,DL / PGA_{63\%} = 0.210/0.054 = 3.889$

SLV (STATO LIMITE ULTIMO: STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA) - DISTR.FORZE (A) - DIREZIONE: -X

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Rigidità iniziale (elastica) $\text{(kgf/m)} = 57199510$

Resistenza massima (taglio alla base): $F_{Max,M-GDL} \text{ (kgf)} = -76563$

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): $F_{SLV,M-GDL} \text{ (kgf)} = -61250$

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): $d_c \text{ (mm)}$

- iniziale = 0.00

- al limite ultimo: $d_c,SLV,M-GDL = -12.12$, di cui dovuto alle forze orizzontali = -12.12

Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Massa m^* e Fattore di partecipazione modale Γ (§C7.3.4.1):

Massa $m^* = [\Phi]^t [M] [\tau] \text{ (kgf/m} \cdot \text{sec}^2) = 14394$

Fattore di partecipazione modale $\Gamma = [\Phi]^t [M] [\tau] / [\Phi]^t [M] [\Phi] = 1.021$

Resistenza massima (taglio alla base): $F_{Max,1-GDL} = (F_{Max,M-GDL} / \Gamma) \text{ (kgf)} = -75022$

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): $F_{SLV,1-GDL} = (F_{SLV,M-GDL} / \Gamma) \text{ (kgf)} = -60018$

Spostamento a SLV (Stato limite ultimo): $d_{SLV,1-GDL} = (d_{SLV,M-GDL} / \Gamma) \text{ (mm)} = -11.88$

Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70% $F_{Max,1-GDL} \text{ (kgf+)} = -52516$

Rigidità elastica: $k^* \text{ (kgf/m)} = 40548540$ (=70.890% della rigidità elastica del sistema M-GDL)

Periodo elastico: $T^* = 2\pi\sqrt{m^*/k^*}$ (sec) = 0.118
 Punto di snervamento: spostamento dy^* (mm) = -1.64
 forza Fy^* (kgf) = -66386

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P,VR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 10 %

Da P,VR e V,R, per SLV risulta definito il valore di T,R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T,R = - V,R / [1 - \ln(1 - P,VR)]$

Valori dei parametri ag , Fo , TC^* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLV

e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:

ag = accelerazione orizzontale massima al sito,

Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

TC^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB, TC, TD = periodi di spettro;

Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv	
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)		

SLU - SLV	475	0.123	2.542	0.284	1.500	1.591	1.000	0.095	0.284	2.092	1.204	

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S,e(T^*) = 0.313$ g
- in spostamento: $d^*,e,max = S,De(T^*)$ (mm) = -1.09
- forza di risposta elastica = $S,e(T^*) m^*$ (kgf) = 44135
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento Fy^* (kgf) = -66386
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.665$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: d^*,max (mm) = -1.09

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*,max$ (mm) = -1.11

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = -1.11

Capacità di spostamento a SLV: (mm) = -12.12

Rapporto: Capacità/Domanda = 10.910: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003, §3.2.2):

Accelerazione sostenibile ag per SLV (Danno Severo: PGA,DS) ≥ 0.210 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $TR = 2475$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $VR = 50$ anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: $P,VR = 2$ %

(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, ag sostenibile ed il corrispondente TR minori,

e la corrispondente P,VR maggiore; per verifica soddisfatta, ag sost.e TR maggiori, e P,VR minore.

Riepilogo per SLV: Dati: $TR=475$ anni - $a,g=0.123$ g - $P,VR=10$ %

Risultati: $TR=2475$ anni - $a,g(PGA,DS) \geq 0.210$ g - $P,VR=2$ %)

Indicatore del rischio di collasso (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_u = \text{PGA}_{DS} / \text{PGA}_{10\%} = 0.210/0.123 = 1.707$

Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione (kgf) = -563

90% del Taglio massimo (kgf) = -68906

Rapporto α_u/α_1 calcolato = 122.500

Rapporto α_u/α_1 effettivo = 2.500

Edificio regolare in altezza: $q = 5.00$

SLD (Stato Limite di Esercizio: Stato Limite di Danno) - Distr.Forze (A) - Direzione: -X

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito.

I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD: $F_{SLD,M-GDL}$ (kgf) = -76563

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): d_c (mm)

- iniziale = 0.00

- al limite di danno: $d_c,SLD,M-GDL = -12.12$, di cui dovuto alle forze orizzontali = -12.12

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V,R = 63\%$

Da P_{VR} e V,R , per SLD risulta definito il valore di T,R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - P_{VR})]$

Valori dei parametri a_g , F_0 , TC^* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLD

e: SS , CC , S , TB , TC , TD , F_v [§3.2.3], dove:

a_g = accelerazione orizzontale massima al sito,

F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

TC^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB , TC , TD = periodi di spettro;

F_v = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR		a_g		F_0		TC^*		SS		CC		S		TB		TC		TD		F_v	
	(anni)		(*g)		(sec)		(sec)								(sec)		(sec)		(sec)			
SLE - SLD	50		0.054		2.562		0.254		1.500		1.650		1.000		0.085		0.254		1.816		0.804	

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.138 g$

- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*)$ (mm) = -0.48

- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) m^*$ (kgf) = 19529

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento F_y^* (kgf) = -66386

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.294$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*,_{\max} = d^*,_{e,\max}$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: $d^*,_{\max}$ (mm) = -0.48

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*,_{\max}$ (mm) = -0.49

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = -0.49

Capacità di spostamento a SLD: (mm) = -12.12

Rapporto: Capacità / Domanda = 24.658: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003,3.2.2):

Accelerazione sostenibile a_g per SLD (Danno Limitato: PGA,DL) $\geq 0.210 g$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $T_R = 2475$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $V_R = 50$ anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: $P, V_R = 2 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, a_g sostenibile ed il corrispondente T_R minori,

e la corrispondente P, V_R maggiore; per verifica soddisfatta, a_g sost.e T_R maggiori, e P, V_R minore.

Riepilogo per SLD: Dati: $T_R=50$ anni - $a_g=0.054 g$ - $P, V_R=63 \%$

Risultati: $T_R=2475$ anni - $a_g(PGA,DL) \geq 0.210 g$ - $P, V_R=2 \%$

Indicatore del rischio di inagibilità (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_e = PGA, DL / PGA_{63\%} = 0.210/0.054 = 3.889$

SLV (STATO LIMITE ULTIMO: STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA) - DISTR.FORZE (A) - DIREZIONE: +Y

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Rigidezza iniziale (elastica) (kgf/m) = 40265760

Resistenza massima (taglio alla base): $F_{\max, M-GDL}$ (kgf) = 74094

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): $F_{SLV, M-GDL}$ (kgf) = 59275

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): d_c (mm)

- iniziale = 0.00

- al limite ultimo: $d_{c, SLV, M-GDL} = 17.22$, di cui dovuto alle forze orizzontali = 17.22

Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Massa m^* e Fattore di partecipazione modale Γ (§C7.3.4.1):

Massa $m^* = [\Phi]^t [M] [\Phi]$ (kgf/m * sec²) = 13759

Fattore di partecipazione modale $\Gamma = [\Phi]^t [M] [\Phi] / [\Phi]^t [M] [\Phi] = 1.185$

Resistenza massima (taglio alla base): $F_{\max, 1-GDL} = (F_{\max, M-GDL} / \Gamma)$ (kgf) = 62531

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): $F_{SLV, 1-GDL} = (F_{SLV, M-GDL} / \Gamma)$ (kgf) = 50025

Spostamento a SLV (Stato limite ultimo): $d_{SLV, 1-GDL} = (d_{SLV, M-GDL} / \Gamma)$ (mm) = 14.53

Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70% $F_{\max, 1-GDL}$ (kgf+) = 43772

Rigidezza elastica: k^* (kgf/m) = 18676650 (=46.383% della rigidezza elastica del sistema M-GDL)

Periodo elastico: $T^* = 2\pi\sqrt{m^*/k^*}$ (sec) = 0.171

Punto di snervamento: spostamento dy^* (mm) = 3.06

forza Fy^* (kgf) = 57166

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P, V_R : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V, R = 10 \%$

Da P, V_R e V, R , per SLV risulta definito il valore di T, R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T, R = - V, R / [1 - \ln(1 - P, V_R)]$

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati allo Stato Limite SLV

e: SS, CC, S, TB, TC, TD, F_v [§3.2.3], dove:

a_g = accelerazione orizzontale massima al sito,

F_0 = 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,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB, TC, TD = periodi di spettro;

F_v = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

[Stato Limite]	T_R	a_g	F_0	T_C^*	SS	CC	S	TB	TC	TD	F_v
	[(anni)]	(g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLU - SLV	475	0.123	2.542	0.284	1.500	1.591	1.000	0.095	0.284	2.092	1.204

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.313 g$

- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*) (mm) = 2.26$

- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) m^* (kgf) = 42188$

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento $F_y^* (kgf) = 57166$

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.738$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: $d^*,max (mm) = 2.26$

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*,max (mm) = 2.68$

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: $(mm) = 2.68$

Capacità di spostamento a SLV: $(mm) = 17.22$

Rapporto: Capacità/Domanda = 6.433: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003, §3.2.2):

Accelerazione sostenibile a_g per SLV (Danno Severo: PGA,DS) $\geq 0.210 g$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $T_R = 2475$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $VR = 50$ anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: $P,VR = 2 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, a_g sostenibile ed il corrispondente T_R minori,

e la corrispondente P,VR maggiore; per verifica soddisfatta, a_g sost.e T_R maggiori, e P,VR minore.

Riepilogo per SLV: Dati: $T_R=475$ anni - $a_g=0.123 g$ - $P,VR=10 \%$

Risultati: $T_R=2475$ anni - $a_g(PGA,DS) \geq 0.210 g$ - $P,VR=2 \%$)

Indicatore del rischio di collasso (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_u = PGA,DS / PGA_{10\%} = 0.210/0.123 = 1.707$

Calcolo del Fattore di Struttura ' q ' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione $(kgf) = 3563$

90% del Taglio massimo $(kgf) = 66684$

Rapporto α_u/α_1 calcolato = 18.718

Rapporto α_u/α_1 effettivo = 2.500
Edificio regolare in altezza: $q = 5.00$

SLD (Stato Limite di Esercizio: Stato Limite di Danno) - Distr.Forze (A) - Direzione: +Y

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito.

I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD: $F_{SLD,M-GDL}$ (kgf) = 74094

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): d_c (mm)

- iniziale = 0.00

- al limite di danno: $d_c,SLD,M-GDL = 15.10$, di cui dovuto alle forze orizzontali = 15.10

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P,VR : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V,R = 63\%$

Da P,VR e V,R , per SLD risulta definito il valore di T,R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - P,VR)]$

Valori dei parametri a_g, F_0, TC^* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLD

e: $SS, CC, S, TB, TC, TD, F_v$ [§3.2.3], dove:

a_g = accelerazione orizzontale massima al sito,

F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

TC^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB, TC, TD = periodi di spettro;

F_v = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a_g	F_0	TC^*	SS	CC	S	TB	TC	TD	F_v
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	

SLE - SLD	50	0.054	2.562	0.254	1.500	1.650	1.000	0.085	0.254	1.816	0.804

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.138 g$

- in spostamento: $d_{e,max}^* = S_{De}(T^*)$ (mm) = 1.00

- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) m^*$ (kgf) = 18667

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento F_y^* (kgf) = 57166

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.327$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d_{max}^* = d_{e,max}^*$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: d_{max}^* (mm) = 1.00

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: Γd_{max}^* (mm) = 1.18

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = 1.18

Capacità di spostamento a SLD: (mm) = 15.10

Rapporto: Capacità / Domanda = 12.749: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003,3.2.2):

Accelerazione sostenibile ag per SLD (Danno Limitato: PGA,DL) ≥ 0.210 g
corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR = 2475
Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 50 anni,
ha la probabilità di essere superata pari a: P,VR = 2 %
(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:
in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, ag sostenibile ed il corrispondente TR minori,
e la corrispondente P,VR maggiore; per verifica soddisfatta, ag sost.e TR maggiori, e P,VR minore.
Riepilogo per SLD: Dati: TR=50 anni - a,g=0.054 g - P,VR=63 %
Risultati: TR=2475 anni - a,g(PGA,DL) ≥ 0.210 g - P,VR=2 %)

Indicatore del rischio di inagibilità (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_e = \text{PGA,DL} / \text{PGA63\%} = 0.210/0.054 = 3.889$

SLV (STATO LIMITE ULTIMO: STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA) - DISTR.FORZE (A) - DIREZIONE: -Y

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Rigidezza iniziale (elastica) (kgf/m) = 40265760
Resistenza massima (taglio alla base): F,Max,M-GDL (kgf) = -74094
Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): F,SLV,M-GDL (kgf) = -59275

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): dc (mm)
- iniziale = 0.00
- al limite ultimo: dc,SLV,M-GDL = -17.22, di cui dovuto alle forze orizzontali = -17.22

Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Massa m* e Fattore di partecipazione modale Γ (§C7.3.4.1):
Massa m* = $[\Phi]^t[M][\tau]$ (kgf/m * sec^2) = 13759
Fattore di partecipazione modale $\Gamma = [\Phi]^t[M][\tau] / [\Phi]^t[M][\Phi] = 1.185$

Resistenza massima (taglio alla base): F,Max,1-GDL = (F,Max,M-GDL / Γ) (kgf) = -62531
Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): F,SLV,1-GDL = (F,SLV,M-GDL / Γ) (kgf) = -50025
Spostamento a SLV (Stato limite ultimo): d,SLV,1-GDL = (d,SLV,M-GDL / Γ) (mm) = -14.53

Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70% F,Max,1-GDL (kgf+) = -43772
Rigidezza elastica: k* (kgf/m) = 18676650 (=46.383% della rigidezza elastica del sistema M-GDL)
Periodo elastico: T* = $2\pi\sqrt{m^*/k^*}$ (sec) = 0.171
Punto di snervamento: spostamento dy* (mm) = -3.06
forza Fy* (kgf) = -57166

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P,VR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 10 %
Da P,VR e V,R, per SLV risulta definito il valore di T,R (§ All. A)
attraverso la relazione: $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - P,VR)]$

Valori dei parametri ag, Fo, TC* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLV

e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:
ag = accelerazione orizzontale massima al sito,
Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,
TC* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,
SS = coefficiente di sottosuolo;
CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;
S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;
TB, TC, TD = periodi di spettro;

Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

[Stato Limite]	TR	a,g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	[(anni)]	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLU - SLV	475	0.123	2.542	0.284	1.500	1.591	1.000	0.095	0.284	2.092	1.204

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.313 \text{ g}$
- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*) \text{ (mm)} = -2.26$
- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) \cdot m^* \text{ (kgf)} = 42188$
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento $F_y^* \text{ (kgf)} = -57166$
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.738$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: $d^*,max \text{ (mm)} = -2.26$

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*,max \text{ (mm)} = -2.68$

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: $\text{(mm)} = -2.68$

Capacità di spostamento a SLV: $\text{(mm)} = -17.22$

Rapporto: Capacità/Domanda = 6.433: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003, §3.2.2):

Accelerazione sostenibile a_g per SLV (Danno Severo: PGA,DS) $\geq 0.210 \text{ g}$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $TR = 2475$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $VR = 50$ anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: $P,VR = 2 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, a_g sostenibile ed il corrispondente TR minori,
e la corrispondente P,VR maggiore; per verifica soddisfatta, a_g sost.e TR maggiori, e P,VR minore.

Riepilogo per SLV: Dati: $TR=2475$ anni - $a_g=0.123 \text{ g}$ - $P,VR=10 \%$

Risultati: $TR=2475$ anni - $a_g(PGA,DS) \geq 0.210 \text{ g}$ - $P,VR=2 \%$)

Indicatore del rischio di collasso (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_u = PGA,DS / PGA_{10\%} = 0.210/0.123 = 1.707$

Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione $\text{(kgf)} = -3563$

90% del Taglio massimo $\text{(kgf)} = -66684$

Rapporto α_u/α_1 calcolato = 18.718

Rapporto α_u/α_1 effettivo = 2.500

Edificio regolare in altezza: $q = 5.00$

SLD (Stato Limite di Esercizio: Stato Limite di Danno) - Distr.Forze (A) - Direzione: -Y

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito.

I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD: $F_{SLD,M-GDL}$ (kgf) = -74094

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): d_c (mm)

- iniziale = 0.00

- al limite di danno: $d_{c,SLD,M-GDL}$ = -15.10, di cui dovuto alle forze orizzontali = -15.10

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 63 %

Da P_{VR} e V,R , per SLD risulta definito il valore di T,R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - P_{VR})]$

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati allo Stato Limite SLD

e: SS , CC , S , T_B , T_C , T_D , F_v [§3.2.3], dove:

a_g = accelerazione orizzontale massima al sito,

F_o = 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,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per T_C dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

T_B , T_C , T_D = periodi di spettro;

F_v = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	T_R	a_g	F_o	T_C^*	SS	CC	S	T_B	T_C	T_D	F_v
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	

SLE - SLD	50	0.054	2.562	0.254	1.500	1.650	1.000	0.085	0.254	1.816	0.804

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*)$ = 0.138 g

- in spostamento: $d_{e,max}^* = S_{De}(T^*)$ (mm) = -1.00

- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) m^*$ (kgf) = 18667

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento F_y^* (kgf) = -57166

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.327$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d_{e,max}^* = d_{e,max}^*$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: $d_{e,max}^*$ (mm) = -1.00

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d_{e,max}^*$ (mm) = -1.18

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = -1.18

Capacità di spostamento a SLD: (mm) = -15.10

Rapporto: Capacità / Domanda = 12.749: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003,3.2.2):

Accelerazione sostenibile a_g per SLD (Danno Limitato: PGA,DL) ≥ 0.210 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $T_R = 2475$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $VR = 50$ anni,

Indicatore del rischio di inagibilità (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_e = PGA_{DL} / PGA_{63\%} = 0.210/0.054 = 3.889$

SLV (STATO LIMITE ULTIMO: STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +X

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): dc (mm)

- iniziale = 0.00
- al limite ultimo: dc,SLV,M-GDL = 8.27, di cui dovuto alle forze orizzontali = 8.27

Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):
 P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V, R = 10$ %
 Da P_{VR} e V, R , per SLV risulta definito il valore di T, R (§ All. A)
 attraverso la relazione: $T, R = - V, R / [1 - \ln(1 - P_{VR})]$

Stato Limite	TR	a, g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(°g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	

SLU - SLV	475	0.123	2.542	0.284	1.500	1.591	1.000	0.095	0.284	2.092	1.204

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.313 \text{ g}$
- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*) \text{ (mm)} = 1.19$
- forza di risposta elastica $= S_e(T^*) m^* \text{ (kgf)} = 53285$
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento $F_y^* \text{ (kgf)} = 67258$
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.792$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: $d^*,max \text{ (mm)} = 1.19$

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*,max \text{ (mm)} = 1.19$

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: $\text{(mm)} = 1.19$

Capacità di spostamento a SLV: $\text{(mm)} = 8.27$

Rapporto: Capacità/Domanda = 6.974: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003, §3.2.2):

Accelerazione sostenibile a_g per SLV (Danno Severo: PGA,DS) $\geq 0.210 \text{ g}$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $TR = 2475$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $VR = 50$ anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: $P,VR = 2 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, a_g sostenibile ed il corrispondente TR minori,

e la corrispondente P,VR maggiore; per verifica soddisfatta, a_g sost.e TR maggiori, e P,VR minore.

Riepilogo per SLV: Dati: $TR=475$ anni - $a_g=0.123 \text{ g}$ - $P,VR=10 \%$

Risultati: $TR=2475$ anni - $a_g(PGA,DS) \geq 0.210 \text{ g}$ - $P,VR=2 \%$

Indicatore del rischio di collasso (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_u = PGA,DS / PGA_{10\%} = 0.210/0.123 = 1.707$

Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione $\text{(kgf)} = 750$

90% del Taglio massimo $\text{(kgf)} = 69075$

Rapporto α_u/α_1 calcolato $= 92.100$

Rapporto α_u/α_1 effettivo $= 2.500$

Edificio regolare in altezza: $q = 5.00$

SLD (Stato Limite di Esercizio: Stato Limite di Danno) - Distr.Forze (E) - Direzione: +X

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito.

I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD: $F_{SLD,M-GDL} \text{ (kgf)} = 76750$

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): $d_c \text{ (mm)}$

- iniziale $= 0.00$

- al limite di danno: $dc, SLD, M-GDL = 8.27$, di cui dovuto alle forze orizzontali = 8.27

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P, VR : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V, R = 63 \%$

Da P, VR e V, R , per SLD risulta definito il valore di T, R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T, R = - V, R / [1 - \ln(1 - P, VR)]$

Valori dei parametri ag, Fo, TC^* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLD

e: $SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv$ [§3.2.3], dove:

ag = accelerazione orizzontale massima al sito,

Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

TC^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB, TC, TD = periodi di spettro;

Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a, g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLD	50	0.054	2.562	0.254	1.500	1.650	1.000	0.085	0.254	1.816	0.804

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S, e(T^*) = 0.138 g$

- in spostamento: $d^*, e, max = S, De(T^*) (mm) = 0.52$

- forza di risposta elastica = $S, e(T^*) m^* (kgf) = 23577$

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento $Fy^* (kgf) = 67258$

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.351$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*, max = d^*, e, max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: $d^*, max (mm) = 0.52$

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*, max (mm) = 0.52$

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: $(mm) = 0.52$

Capacità di spostamento a SLD: $(mm) = 8.27$

Rapporto: Capacità / Domanda = 15.762: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003, 3.2.2):

Accelerazione sostenibile ag per SLD (Danno Limitato: PGA, DL) $\geq 0.210 g$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $TR = 2475$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $VR = 50$ anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: $P, VR = 2 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, ag sostenibile ed il corrispondente TR minori,

e la corrispondente P, VR maggiore; per verifica soddisfatta, ag sost.e TR maggiori, e P, VR minore.

Riepilogo per SLD: Dati: $TR=50$ anni - $a, g=0.054 g$ - $P, VR=63 \%$

Risultati: $TR=2475$ anni - $a, g(PGA, DL) \geq 0.210 g$ - $P, VR=2 \%$)

Indicatore del rischio di inagibilità (ex OPCM 3362/2004): $\alpha, e = PGA, DL / PGA63\% = 0.210/0.054 = 3.889$

SLV (STATO LIMITE ULTIMO: STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: -X

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Rigidità iniziale (elastica) (kgf/m) = 63398140

Resistenza massima (taglio alla base): $F_{Max,M-GDL}$ (kgf) = -76750

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): $F_{SLV,M-GDL}$ (kgf) = -61400

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): d_c (mm)

- iniziale = 0.00

- al limite ultimo: $d_{c,SLV,M-GDL}$ = -8.27, di cui dovuto alle forze orizzontali = -8.27

Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Massa m^* e Fattore di partecipazione modale Γ (§C7.3.4.1):

Massa $m^* = \Sigma(m,i)$ (kgf/m * sec²) = 17378

Coefficiente di partecipazione $\Gamma = 1.000$

Resistenza massima (taglio alla base): $F_{Max,1-GDL} = (F_{Max,M-GDL} / \Gamma)$ (kgf) = -76750

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): $F_{SLV,1-GDL} = (F_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$ (kgf) = -61400

Spostamento a SLV (Stato limite ultimo): $d_{SLV,1-GDL} = (d_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$ (mm) = -8.27

Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70% $F_{Max,1-GDL}$ (kgf+) = -53725

Rigidità elastica: k^* (kgf/m) = 44915400 (=70.847% della rigidità elastica del sistema M-GDL)

Periodo elastico: $T^* = 2\pi\sqrt{m^*/k^*}$ (sec) = 0.124

Punto di snervamento: spostamento dy^* (mm) = -1.50

forza Fy^* (kgf) = -67258

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V,R = 10\%$

Da P_{VR} e V,R , per SLV risulta definito il valore di T,R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - P_{VR})]$

Valori dei parametri ag , F_0 , TC^* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLV

e: SS , CC , S , TB , TC , TD , F_v [§3.2.3], dove:

ag = accelerazione orizzontale massima al sito,

F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

TC^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB , TC , TD = periodi di spettro;

F_v = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	F_0	TC^*	SS	CC	S	TB	TC	TD	F_v
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	

SLU - SLV	475	0.123	2.542	0.284	1.500	1.591	1.000	0.095	0.284	2.092	1.204

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.313 g$

- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*)$ (mm) = -1.19

- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) m^*$ (kgf) = 53285

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento Fy^* (kgf) = -67258

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.792$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*, \max = d^*, e, \max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: $d^*, \max$ (mm) = -1.19

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*, \max$ (mm) = -1.19

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = -1.19

Capacità di spostamento a SLV: (mm) = -8.27

Rapporto: Capacità/Domanda = 6.974: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003, §3.2.2):

Accelerazione sostenibile a_g per SLV (Danno Severo: PGA, DS) $\geq 0.210 g$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $T_R = 2475$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $V_R = 50$ anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: $P, V_R = 2 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, a_g sostenibile ed il corrispondente T_R minori,

e la corrispondente P, V_R maggiore; per verifica soddisfatta, a_g sost.e T_R maggiori, e P, V_R minore.

Riepilogo per SLV: Dati: $T_R=475$ anni - $a_g=0.123 g$ - $P, V_R=10 \%$

Risultati: $T_R=2475$ anni - $a_g(PGA, DS) \geq 0.210 g$ - $P, V_R=2 \%$)

Indicatore del rischio di collasso (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_u = PGA, DS / PGA_{10\%} = 0.210/0.123 = 1.707$

Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione (kgf) = -750

90% del Taglio massimo (kgf) = -69075

Rapporto α_u/α_1 calcolato = 92.100

Rapporto α_u/α_1 effettivo = 2.500

Edificio regolare in altezza: $q = 5.00$

SLD (Stato Limite di Esercizio: Stato Limite di Danno) - Distr.Forze (E) - Direzione: -X

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito.

I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD: $F, SLD, M-GDL$ (kgf) = -76750

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): d_c (mm)

- iniziale = 0.00

- al limite di danno: $d_c, SLD, M-GDL = -8.27$, di cui dovuto alle forze orizzontali = -8.27

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P, V_R : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V, R = 63 \%$

Da P, V_R e V, R , per SLD risulta definito il valore di T, R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T, R = - V, R / [1 - \ln(1 - P, V_R)]$

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati allo Stato Limite SLD

e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:

ag = accelerazione orizzontale massima al sito,
 Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,
 TC* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,
 SS = coefficiente di sottosuolo;
 CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;
 S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;
 TB, TC, TD = periodi di spettro;
 Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	

SLE - SLD	50	0.054	2.562	0.254	1.500	1.650	1.000	0.085	0.254	1.816	0.804

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.138 \text{ g}$
- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*) \text{ (mm)} = -0.52$
- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) \cdot m^* \text{ (kgf)} = 23577$
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento $F_y^* \text{ (kgf)} = -67258$
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.351$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: $d^*,max \text{ (mm)} = -0.52$

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*,max \text{ (mm)} = -0.52$

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: $\text{(mm)} = -0.52$

Capacità di spostamento a SLD: $\text{(mm)} = -8.27$

Rapporto: Capacità / Domanda = 15.762: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003,3.2.2):

Accelerazione sostenibile a_g per SLD (Danno Limitato: PGA,DL) $\geq 0.210 \text{ g}$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $TR = 2475$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $VR = 50$ anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: $P,VR = 2 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, a_g sostenibile ed il corrispondente TR minori,
e la corrispondente P,VR maggiore; per verifica soddisfatta, a_g sost.e TR maggiori, e P,VR minore.

Riepilogo per SLD: Dati: $TR=50$ anni - $a_g=0.054 \text{ g}$ - $P,VR=63 \%$

Risultati: $TR=2475$ anni - $a_g(PGA,DL) \geq 0.210 \text{ g}$ - $P,VR=2 \%$)

Indicatore del rischio di inagibilità (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_e = PGA,DL / PGA63\% = 0.210/0.054 = 3.889$

SLV (STATO LIMITE ULTIMO: STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +Y

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Rigidezza iniziale (elastica) $\text{(kgf/m)} = 45218180$

Resistenza massima (taglio alla base): $F_{Max,M-GDL} \text{ (kgf)} = 74875$

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): $F_{SLV,M-GDL}$ (kgf) = 59900

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): d_c (mm)

- iniziale = 0.00

- al limite ultimo: $d_{c,SLV,M-GDL}$ = 12.31, di cui dovuto alle forze orizzontali = 12.31

Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Massa m^* e Fattore di partecipazione modale Γ (§C7.3.4.1):

Massa $m^* = \Sigma(m_i)$ (kgf/m * sec²) = 17378

Coefficiente di partecipazione Γ = 1.000

Resistenza massima (taglio alla base): $F_{Max,1-GDL} = (F_{Max,M-GDL} / \Gamma)$ (kgf) = 74875

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): $F_{SLV,1-GDL} = (F_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$ (kgf) = 59900

Spostamento a SLV (Stato limite ultimo): $d_{SLV,1-GDL} = (d_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$ (mm) = 12.31

Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70% $F_{Max,1-GDL}$ (kgf+) = 52413

Rigidezza elastica: k^* (kgf/m) = 26275800 (=58.109% della rigidezza elastica del sistema M-GDL)

Periodo elastico: $T^* = 2\pi\sqrt{m^*/k^*}$ (sec) = 0.162

Punto di snervamento: spostamento dy^* (mm) = 2.59

forza Fy^* (kgf) = 68120

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 10 %

Da P_{VR} e V,R , per SLV risulta definito il valore di T,R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - P_{VR})]$

Valori dei parametri ag , F_0 , TC^* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLV

e: SS , CC , S , TB , TC , TD , F_v [§3.2.3], dove:

ag = accelerazione orizzontale massima al sito,

F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

TC^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB , TC , TD = periodi di spettro;

F_v = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

[Stato Limite]	TR	a,g	F_0	TC^*	SS	CC	S	TB	TC	TD	F_v
	[(anni)]	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	

SLU - SLV	475	0.123	2.542	0.284	1.500	1.591	1.000	0.095	0.284	2.092	1.204

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*)$ = 0.313 g

- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*)$ (mm) = 2.03

- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) m^*$ (kgf) = 53285

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento Fy^* (kgf) = 68120

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.782$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: d^*,max (mm) = 2.03

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*,max$ (mm) = 2.03

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = 2.03

Capacità di spostamento a SLV: (mm) = 12.31

Rapporto: Capacità/Domanda = 6.070: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003, §3.2.2):

Accelerazione sostenibile a_g per SLV (Danno Severo: PGA,DS) $\geq 0.210 g$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $T_R = 2475$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $V_R = 50$ anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: $P, V_R = 2 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, a_g sostenibile ed il corrispondente T_R minori,

e la corrispondente P, V_R maggiore; per verifica soddisfatta, a_g sost.e T_R maggiori, e P, V_R minore.

Riepilogo per SLV: Dati: $T_R=475$ anni - $a_g=0.123 g$ - $P, V_R=10 \%$

Risultati: $T_R=2475$ anni - $a_g(PGA,DS) \geq 0.210 g$ - $P, V_R=2 \%$

Indicatore del rischio di collasso (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_u = PGA,DS / PGA_{10\%} = 0.210/0.123 = 1.707$

Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione (kgf) = 4875

90% del Taglio massimo (kgf) = 67388

Rapporto α_u/α_1 calcolato = 13.823

Rapporto α_u/α_1 effettivo = 2.500

Edificio regolare in altezza: $q = 5.00$

SLD (Stato Limite di Esercizio: Stato Limite di Danno) - Distr.Forze (E) - Direzione: +Y

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito.

I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD: $F_{SLD,M-GDL}$ (kgf) = 74875

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): d_c (mm)

- iniziale = 0.00

- al limite di danno: $d_c, SLD, M-GDL = 9.48$, di cui dovuto alle forze orizzontali = 9.48

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P, V_R : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R = 63 \%$

Da P, V_R e V_R , per SLD risulta definito il valore di T_R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T_R = - V_R / [1 - \ln(1 - P, V_R)]$

Valori dei parametri a_g , F_0 , TC^* per i periodi di ritorno T_R associati allo Stato Limite SLD

e: SS, CC, S, TB, TC, TD, F_v [§3.2.3], dove:

a_g = accelerazione orizzontale massima al sito,

F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

TC^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB, TC, TD = periodi di spettro;

F_v = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	

SLE - SLD	50	0.054	2.562	0.254	1.500	1.650	1.000	0.085	0.254	1.816	0.804

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.138 \text{ g}$
- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*) \text{ (mm)} = 0.90$
- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) m^* \text{ (kgf)} = 23577$
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento $F_y^* \text{ (kgf)} = 68120$
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.346$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: $d^*,max \text{ (mm)} = 0.90$

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*,max \text{ (mm)} = 0.90$

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: $\text{(mm)} = 0.90$

Capacità di spostamento a SLD: $\text{(mm)} = 9.48$

Rapporto: Capacità / Domanda = 10.563: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003,3.2.2):

Accelerazione sostenibile a_g per SLD (Danno Limitato: PGA,DL) $\geq 0.210 \text{ g}$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $TR = 2475$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $VR = 50$ anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: $P,VR = 2 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, a_g sostenibile ed il corrispondente TR minori,
e la corrispondente P,VR maggiore; per verifica soddisfatta, a_g sost.e TR maggiori, e P,VR minore.

Riepilogo per SLD: Dati: $TR=50$ anni - $a_g=0.054 \text{ g}$ - $P,VR=63 \%$

Risultati: $TR=2475$ anni - $a_g(PGA,DL) \geq 0.210 \text{ g}$ - $P,VR=2 \%$)

Indicatore del rischio di inagibilità (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_e = PGA,DL / PGA_{63\%} = 0.210/0.054 = 3.889$

SLV (STATO LIMITE ULTIMO: STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: -Y

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Rigidezza iniziale (elastica) $\text{(kgf/m)} = 45218180$

Resistenza massima (taglio alla base): $F_{Max,M-GDL} \text{ (kgf)} = -74875$

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): $F_{SLV,M-GDL} \text{ (kgf)} = -59900$

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): $dc \text{ (mm)}$

- iniziale = 0.00

- al limite ultimo: $dc_{SLV,M-GDL} = -12.31$, di cui dovuto alle forze orizzontali = -12.31

Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Massa m^* e Fattore di partecipazione modale Γ (§C7.3.4.1):

Massa $m^* = \Sigma(m, i)$ (kgf/m * sec²) = 17378

Coefficiente di partecipazione $\Gamma = 1.000$

Resistenza massima (taglio alla base): $F_{Max,1-GDL} = (F_{Max,M-GDL} / \Gamma)$ (kgf) = -74875

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): $F_{SLV,1-GDL} = (F_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$ (kgf) = -59900

Spostamento a SLV (Stato limite ultimo): $d_{SLV,1-GDL} = (d_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$ (mm) = -12.31

Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70% $F_{Max,1-GDL}$ (kgf+) = -52413

Rigidezza elastica: k^* (kgf/m) = 26275800 (=58.109% della rigidezza elastica del sistema M-GDL)

Periodo elastico: $T^* = 2\pi\sqrt{m^*/k^*}$ (sec) = 0.162

Punto di snervamento: spostamento dy^* (mm) = -2.59

forza Fy^* (kgf) = -68120

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P,VR : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V,R = 10\%$

Da P,VR e V,R , per SLV risulta definito il valore di T,R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - P,VR)]$

Valori dei parametri ag, Fo, TC^* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLV

e: $SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv$ [§3.2.3], dove:

ag = accelerazione orizzontale massima al sito,

Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

TC^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB, TC, TD = periodi di spettro;

Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC^*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	

SLU - SLV	475	0.123	2.542	0.284	1.500	1.591	1.000	0.095	0.284	2.092	1.204

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.313$ g

- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*)$ (mm) = -2.03

- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) m^*$ (kgf) = 53285

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento Fy^* (kgf) = -68120

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.782$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: d^*,max (mm) = -2.03

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*,max$ (mm) = -2.03

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = -2.03

Capacità di spostamento a SLV: (mm) = -12.31

Rapporto: Capacità/Domanda = 6.070: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003, §3.2.2):

Accelerazione sostenibile a_g per SLV (Danno Severo: PGA, DS) $\geq 0.210 g$
corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $T_R = 2475$
Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $V_R = 50$ anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: $P, V_R = 2 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, a_g sostenibile ed il corrispondente T_R minori,
e la corrispondente P, V_R maggiore; per verifica soddisfatta, a_g sost.e T_R maggiori, e P, V_R minore.

Riepilogo per SLV: Dati: $T_R=475$ anni - $a_g=0.123 g$ - $P, V_R=10 \%$

Risultati: $T_R=2475$ anni - $a_g(PGA, DS) \geq 0.210 g$ - $P, V_R=2 \%$

Indicatore del rischio di collasso (ex OPCM 3362/2004): $\alpha, u = PGA, DS / PGA_{10\%} = 0.210/0.123 = 1.707$

Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione (kgf) = -4875

90% del Taglio massimo (kgf) = -67388

Rapporto $\alpha, u/\alpha, 1$ calcolato = 13.823

Rapporto $\alpha, u/\alpha, 1$ effettivo = 2.500

Edificio regolare in altezza: $q = 5.00$

SLD (Stato Limite di Esercizio: Stato Limite di Danno) - Distr.Forze (E) - Direzione: -Y

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito.

I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD: $F, SLD, M-GDL$ (kgf) = -74875

Punto di controllo: Spostamento orizzontale a quota 8.60 m (sommità): dc (mm)

- iniziale = 0.00

- al limite di danno: $dc, SLD, M-GDL = -9.48$, di cui dovuto alle forze orizzontali = -9.48

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

P, V_R : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V, R = 63 \%$

Da P, V_R e V, R , per SLD risulta definito il valore di T, R (§ All. A)

attraverso la relazione: $T, R = - V, R / [1 - \ln(1 - P, V_R)]$

Valori dei parametri a_g , F_0 , TC^* per i periodi di ritorno T_R associati allo Stato Limite SLD

e: SS, CC, S, TB, TC, TD, F_v [§3.2.3], dove:

a_g = accelerazione orizzontale massima al sito,

F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

TC^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB, TC, TD = periodi di spettro;

F_v = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

[Stato Limite]	T_R	a, g	F_0	TC^*	SS	CC	S	TB	TC	TD	F_v
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	

SLE - SLD	50	0.054	2.562	0.254	1.500	1.650	1.000	0.085	0.254	1.816	0.804

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.138 \text{ g}$
- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*) \text{ (mm)} = -0.90$
- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) \cdot m^* \text{ (kgf)} = 23577$
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento $F_y^* \text{ (kgf)} = -68120$
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.346$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6:

risulta: $q^* \leq 3$: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$, e quindi: $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: $d^*,max \text{ (mm)} = -0.90$

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*,max \text{ (mm)} = -0.90$

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: $\text{(mm)} = -0.90$

Capacità di spostamento a SLD: $\text{(mm)} = -9.48$

Rapporto: Capacità / Domanda = 10.563: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti (ex DPCM 21.10.2003,3.2.2):

Accelerazione sostenibile a_g per SLD (Danno Limitato: PGA,DL) $\geq 0.210 \text{ g}$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $TR = 2475$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $VR = 50$ anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: $P,VR = 2 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, a_g sostenibile ed il corrispondente TR minori,
e la corrispondente P,VR maggiore; per verifica soddisfatta, a_g sost.e TR maggiori, e P,VR minore.

Riepilogo per SLD: Dati: $TR=50$ anni - $a_g=0.054 \text{ g}$ - $P,VR=63 \%$

Risultati: $TR=2475$ anni - $a_g(PGA,DL) \geq 0.210 \text{ g}$ - $P,VR=2 \%$)

Indicatore del rischio di inagibilità (ex OPCM 3362/2004): $\alpha_e = PGA,DL / PGA_{63\%} = 0.210/0.054 = 3.889$

QUADRO ECONOMICO - INVITALIA				
A)	IMPORTO PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI			
a1	DEMOLIZIONI	€	100.000,00	
a2	EDILIZIA	€	438.000,00	
a3	STRUTTURE	€	250.000,00	
a4	IMPIANTI	€	240.000,00	
	TOTALE A)	€	1.028.000,00	
B)	ONERI DELLA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA			
b1	Oneri a corpo	€	32.000,00	
b2	Oneri a misura	€	-	
	TOTALE B)	€	32.000,00	
	TOTALE IMPORTO A) + B)	€	1.060.000,00	
C)	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE PER:			
c1	Lavorazioni specialistici complementari e di finitura esclusi dall'appalto (arredo a verde, IP, segnaletica stradale, segnaletica luminosa, ...): cartellonistica, segnaletica luminosa, piantumazione verde	€	-	
	IVA su Cc1	22%	€	-
c2	Rilievi, accertamenti ed indagini;	€	936,00	
	IVA su Cc2	22%	€	205,92
c3	Allacciamenti a pubblici servizi e risoluzione delle interferenze;	€	-	
	IVA su Cc3	22%	€	-
c4	Imprevisti ed arrotondamenti: 0,53%	€	6.227,70	
c5	Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi:			
	a Indennizzi diversi per occupazione permanente e temporanea aree,	€	-	
	b Oneri per il perfezionamento degli atti di acquisizione;	€	-	
	c Redazione tipi di frazionamento delle aree necessarie per l'aggiornamento cartografico degli elaborati catastali, presso l'Agenzia del Territorio;	€	-	
c6	Accantonamento di cui all'art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;	€	-	
c7	Spese di cui all'art. 24 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori ed al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, spese relative al fondo per la progettazione e l'innovazione di cui all'art. 113 commi 2,3 e 4 del D.Lgs. n. 50/2016, e precisamente:			
	a Spese tecniche per l'affidamento di incarichi professionali esterni;	€	113.770,80	
	IVA su Cc7a	22%	€	25.029,58
	b Spese di cui all'art. 24, c. 4 del D.Lgs. n. 50/2016;	€	-	
	IVA su Cc7b	22%	€	-
	c Fondo incentivi per funzioni tecniche di cui all'art. 113 del D.Lgs. N. 50/2016, pari ad un massimo del 1,5% dell'importo posto a base di gara così suddiviso: (1,2%)	€	12.720,00	
c8	Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento e di verifica e validazione;	€	-	
	IVA su Cc8	22%	€	-
c9	Eventuali spese per commissioni giudicatrici	€	-	
c10	Spese per pubblicità	€	500,00	
	IVA su Cc10	22%	€	110,00
c11	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici e precisamente:			
	a Accertamenti tecnici, prove di laboratorio, oneri a carico del committente per prove di carico in fase di collaudo;	€	-	
	IVA su Cc11a	22%	€	-
	b Incarico esterno per collaudo tecnico amministrativo	€	-	
	IVA su Cc11b	22%	€	-
	c Incarico esterno per collaudo statico	€	-	
	IVA su Cc11c	22%	€	-
c12	IVA, eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge e precisamente:			
	a IVA su A + B			
	€ 1.060.000,00 10%	€	106.000,00	
	b Contributo autorità per la vigilanza dei lavori - Attuazione dell'art. 1, commi 65 e 67 della Legge n. 266/2005;	€	-	
	TOTALE C)	€	265.500,00	
	TOTALE A) + B) + C)	€	1.325.500,00	