COMUNE DI TAGGIA

GIUGIARO
ARCHITETTURA
Strada Cesare Ferrero di Cambiano 32
10024 ▫ Moncalieri ▫ Torino
Tel 0116203339 - Fax 0116203374
email: ga@giugiaroarchitettura.it

Istanza

RICHIESTA DI PERMESSO DI COSTRUIRE IN VARIANTE URBANISTICA (art.10- L.R. 10/2012)

Oggetto

PROGETTO DI UN NUOVO POLO PER ATTIVITA' TECNICHE E RIQUALIFICAZIONE DELLE AREE ESTERNE

Ubicazione e riferimenti catastali

VIA PERIANE 45

Catasto dei Fabbricati:
Foglio 28 - particella 1285 e particella 732



Proprietà

Italgas Reti

Progettazione

GIUGIARO
ARCHITETTURA
Strada Cesare Ferrero di Cambiano 32
10024 ▫ Moncalieri ▫ Torino
Tel 0116203339 - Fax 0116203374
email: ga@giugiaroarchitettura.it

TECSE ENGINEERING STUDIO ASSOCIATO
Ing. Franco BETTA - Arch. Alessandro BETTA - Ing. Fabrizio BETTA
C.so MONTE CUCCO, 73/d - 10141 - TORINO
tel. (+39) 011 3842231 - fax. (+39) 011389585
www.tecse-engineering.com - info@tecse-engineering.com

Elaborato

PROGETTO OPERE STRUTTURALI
RELAZIONE SPECIALISTICA TECNICA ED ILLUSTRATIVA

Scala

***

Rev.	Data emissione	Descrizione	Codice elaborato
0	29-10-2021		IG_TAG_PC_R_006_00
1			
2			
3			
4			
5			

INDICE

1. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE 4
1.A PREMESSA 4
1.B DESCRIZIONE GENERALE DELL' OPERA 4
1.C QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO 6
1.D TIPOLOGIA DI ANALISI CONDOTTA 7
1.E METODO ADOTTATO PER LA RISOLUZIONE DEL PROBLEMA STRUTTURALE 8
1.F MODELLO NUMERICO 9
1.G INDICAZIONI CODICI ALFANUMERICI RELATIVI AI SINGOLI ELEMENTI DEL MODELLO STRUTTURALE 14
1.H ORIGINE E CARATTERISTICHE CODICE DI CALCOLO 19
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 21
3. RELAZIONE SUI MATERIALI 24
3.A MATERIALI UTILIZZATI 30
3.B CRITERI DI PROGETTO 32
4. TABELLA DELLE SEZIONI 36
5. CARICHI AGENTI SULLA COSTRUZIONE 42
5.A CARICO VARIABILE GENERALE 42
6. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO 43
7. DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI 66
8. PERICOLOSITA' SISMICA 73
8.A PREMESSA 73
8.B PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE ED AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA 73
9. RIEPILOGO PARAMETRI PER IL CALCOLO DELL' AZIONE SISMICA 91
10. PRINCIPALI RISULTATI ANALISI MODALE E SISMICA 93
11. PROGETTO E VERIFICA AGLI S.L. ELEMENTI IN LEGNO 102
11.A TRAVI E PILASTRI IN LEGNO LAMELLARE GL24H 111
12. VERIFICHE S.L. PANNELLI XLAM 115

12.A PANNELLI ORIZZONTALI XLAM 124
12.B PANNELLI VERTICALI XLAM 129

13. VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A. AGLI STATI LIMITE 132

13.A PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI 144
13.B PLATEA DI FONDAZIONE 150
13.C MURI IN C.A. CONTROTERRA 155
13.D SETTI IN C.A. 158

14. PROGETTO/VERIFICA ELEMENTI TRAVE IN C.A. 162

14.A ELEMENTI TRAVE IN C.A. 175

15. VERIFICHE DI RIGIDEZZA 178

16. VERIFICHE ELEMENTI NON STRUTTURALI 180

16.A ELEMENTI COSTRUTTIVI NON STRUTTURALI 180
16.B VERIFICHE DELLE TRAMEZZATURE 182

17. PROGETTO E VERIFICHE PERGOLE ESTERNE 187

17.A FONDAZIONI 190
17.B BAGGIOLI 192
17.C STRUTTURA IN LEGNO LAMELLARE 195

18. PROGETTO E VERIFICA PER NUOVO BASAMENTO RECIZIONE PERIMETRALE 200

18.A VERIFICA A RIBALTAMENTO 203

1. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

1.A Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 17/01/18, alla Circolare Applicativa n°7/2019 ed alle delibere Regionali della Regione Liguria, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale ed alle prestazioni attese dalla struttura.

1.B Descrizione generale dell' opera

Il nuovo polo produttivo verrà realizzato con scheletro portante in legno lamellare omogeneo GL24h (intelaiature bidirezionali e pannelli verticali in XLAM) e orizzontamenti in XLAM. La struttura fondale sarà di tipo diretto (platea di fondazione) e muri di controterra in c.a. sui quali poggeranno i pannelli verticali.
Alla base dei montanti in legno è prevista la presenza di baggioli in c.a. che si collegheranno direttamente alla struttura di fondazione.
La struttura portante del vano scala-ascensore sarà realizzata con intelaiatura in c.a. (setti e travi) ed elementi di collegamento verticale (rampe e pianerottoli in c.a. – soletta piena) e copertura sempre in c.a..
E' inoltre prevista la realizzazione di due pergole con sovrastruttura in legno lamellare omogeneo GL24h e sottostruttura composta da baggioli e travi a T rovesce in c.a..
Il lotto sarà perimetrato da una recinzione avente basamento in travi a T rovesce in c.a..

DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	
Fabbricato ad uso	Produttivo - Commerciale
Ubicazione	Comune di TAGGIA (IM) (Regione LIGURIA)
	Località TAGGIA (IM) – via Periane 45
	Longitudine 7.8450, Latitudine 43.848
Numero di piani	Fuori terra 2
	le dimensioni dell' edificio in pianta sono racchiuse in un rettangolo di 18,60x35,95m
Numero vani scale	1

Numero vani ascensore	1
Tipo di fondazione	DIRETTA A PLATEA

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA	
Struttura regolare in pianta	NO
Struttura regolare in altezza	NO
Classe di duttilità	B – Fondazioni e muri controterra NON DISSIPATIVI
Sistema Costruttivo	Struttura a Telaio e pareti accoppiate in legno lamellare
Travi: ricalate o in spessore	SI
Pilastri	SI
Pilastri in falso	NO
Orizzontamenti	Solai in legno lamellare XLAM
Tipo di fondazione	DIRETTA A PLATEA
Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	NO

PARAMETRI DELLA STRUTTURA			
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]
II	50	1	50

CLASSE DI SOTTOSUOLO
Classe di sottosuolo da prove in situ Secondo classificazione NTC2018 (da prove dirette in situ – Vs,equ=431.6 m/s)
B

FATTORE DI COMPORTAMENTO
Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018. Le caratteristiche strutturali della nuova costruzione oggetto di studio (struttura portante principalmente in legno lamellare e pannelli in XLAM) è tale da definire un comportamento NON DISSIPATIVO della struttura. In particolare, la dissipazione in caso di evento sismico è affidata esclusivamente alle giunzioni (non si tiene conto della dissipazione per danneggiamento degli elementi strutturali). Quanto appena descritto è necessario per poter definire il fattore di comportamento della struttura, assunto pari ad 1. Tale scelta è assolutamente a favore di sicurezza, poichè fa sì che lo spettro di risposta di progetto coincida con quello elastico, senza che avvengano diminuzioni della risposta della struttura a seguito dell' applicazione del fattore di comportamento.

1.C Quadro Normativo di riferimento

PROGETTO-VERIFICA DEGLI ELEMENTI	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018 – Circolare n7/2019
Progetto legno	D.M. 17-01-2018 – Circolare n7/2019
AZIONE SISMICA	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 17-01-2018 – Circolare n7/2019
NORME E DGR REGIONE LIGURIA	
Dgr n.216 del 17 marzo 2017	
Dgr n. 812 del 5 agosto 2020	

1.D Tipologia di analisi condotta

TIPO DI ANALISI STRUTTURALE	
Statica lineare	SI
Statica non lineare	NO
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

Le analisi svolte per il calcolo strutturale sono di tipo:

- Statica lineare, per quanto concerne le combinazioni statiche in esercizio e di stato limite ultimo;
- Dinamica lineare, con fattore di comportamento e spettro di risposta, per quanto riguarda gli stati limite sismici (SLD e SLV).

COMBINAZIONI DEI CASI DI CARICO	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	SI
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

1.E Metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale

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

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

$K * u = F$ dove K = matrice di rigidezza
u = vettore spostamenti nodali
F = vettore forze nodali

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

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

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

Elemento tipo TRUSS (biella-D2)
Elemento tipo BEAM (trave-D2)
Elemento tipo MEMBRANE (membrana-D3)
Elemento tipo PLATE (piastra-guscio-D3)

Elemento tipo BOUNDARY (molla)

Elemento tipo STIFFNESS (matrice di rigidezza)

Elemento tipo BRICK (elemento solido)

Elemento tipo SOLAIO (macro elemento composto da più membrane)

1.F Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 e relativi sotto-paragrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità.

I modelli utilizzati per la valutazione delle sollecitazioni e verifiche degli elementi strutturali corrispondono a:

a. Modello sovrastruttura (vincoli rigidi alla base): modello utilizzato per la verifica degli elementi fuori terra (sovrastrutturali). Tale soluzione permette di massimizzare le sollecitazioni e gli effetti sugli elementi strutturali, andando ad escludere eventuali deformazioni delle fondazioni.
b. Modello sottostruttura: modello utilizzato per la verifica degli elementi di fondazione (sottostrutturali).

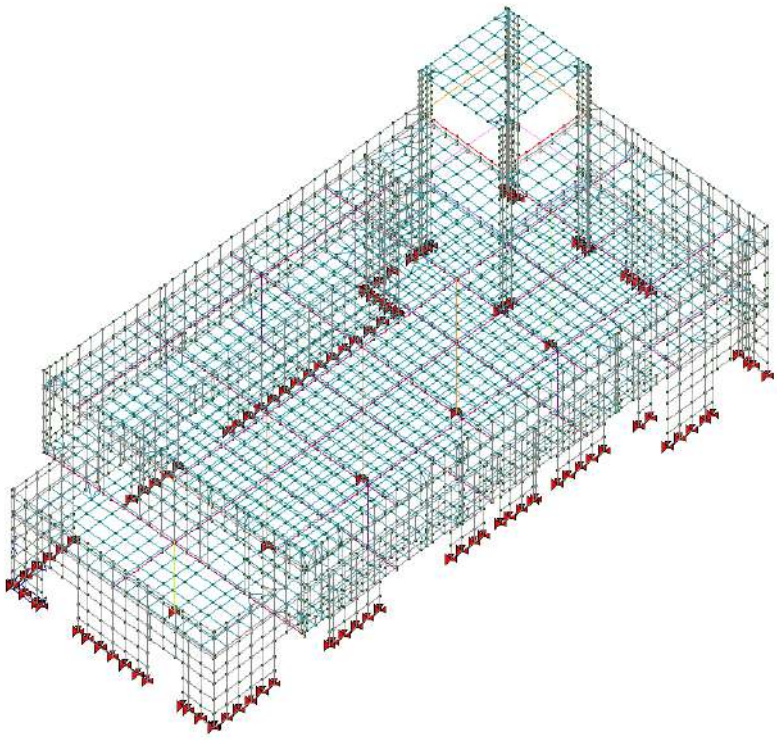


Figura 1.1 - Modello di calcolo F.E.M sovrastruttura (Modello A)- Vista ai fili fissi

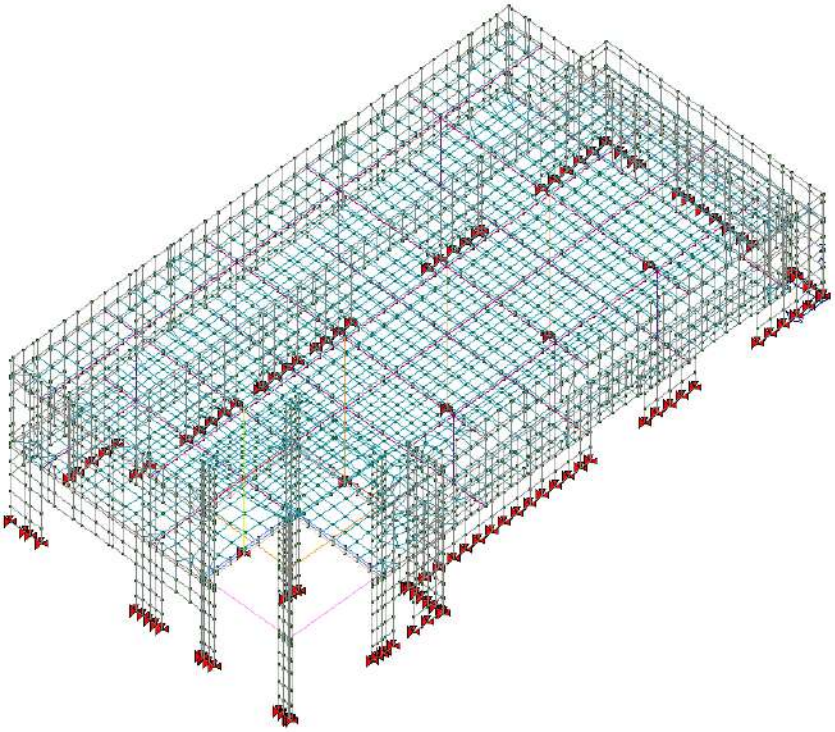


Figura 1.2 - Modello di calcolo F.E.M sovrastruttura (Modello A)- Vista ai fili fissi

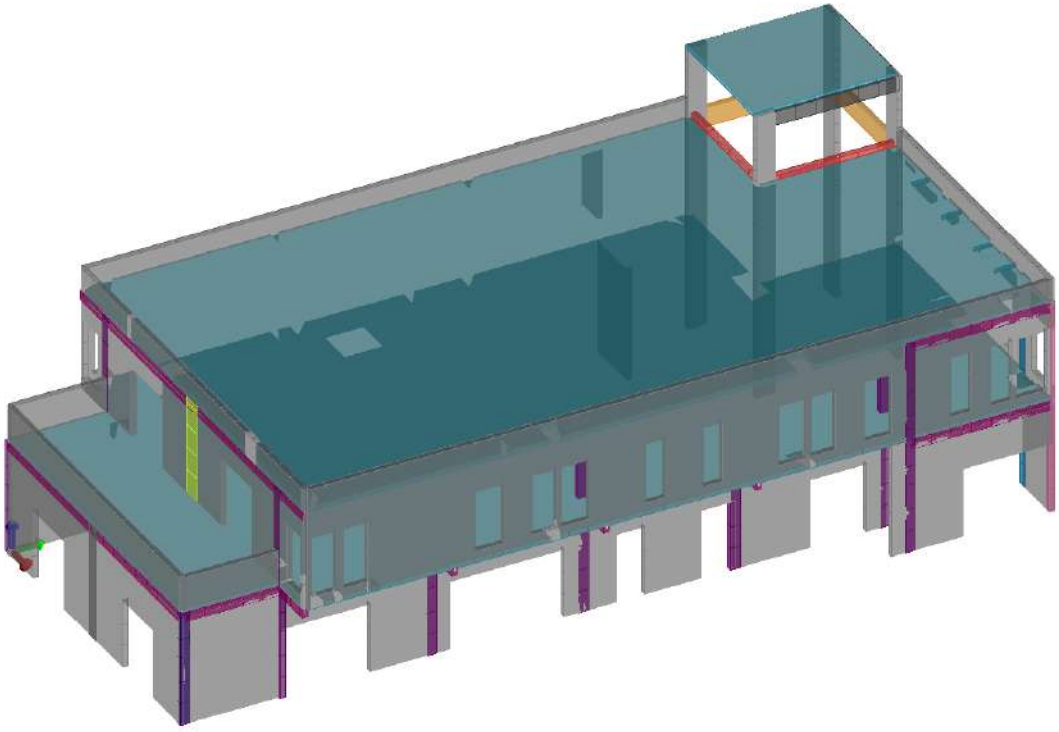


Figura 1.3 - Modello di calcolo F.E.M sovrastruttura (Modello A)- Vista linee nascoste

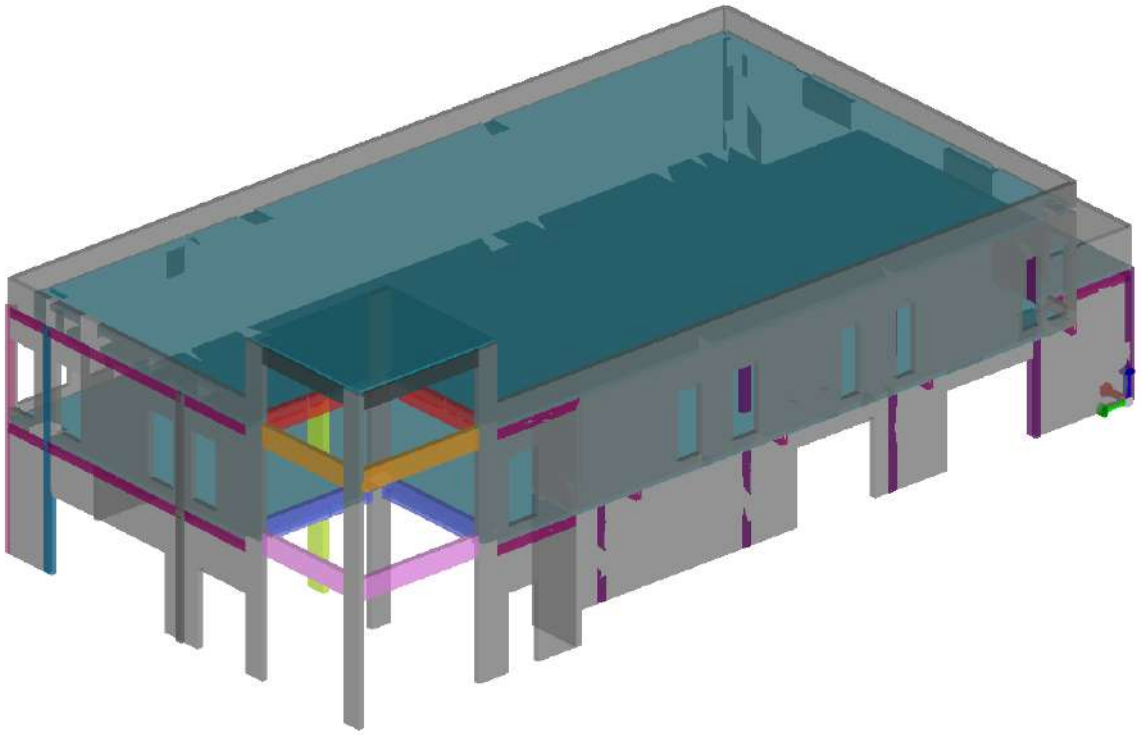


Figura 1.4 - Modello di calcolo F.E.M sovrastruttura (Modello A)- Vista linee nascoste

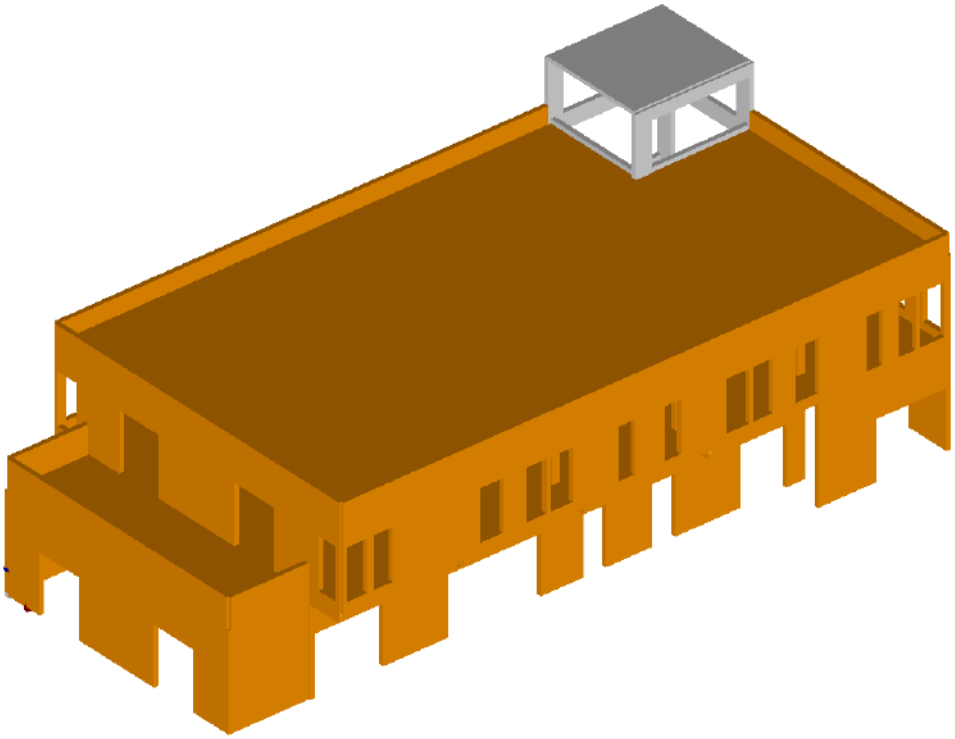


Figura 1.5 - Modello di calcolo F.E.M sovrastruttura (Modello A)- Vista solida

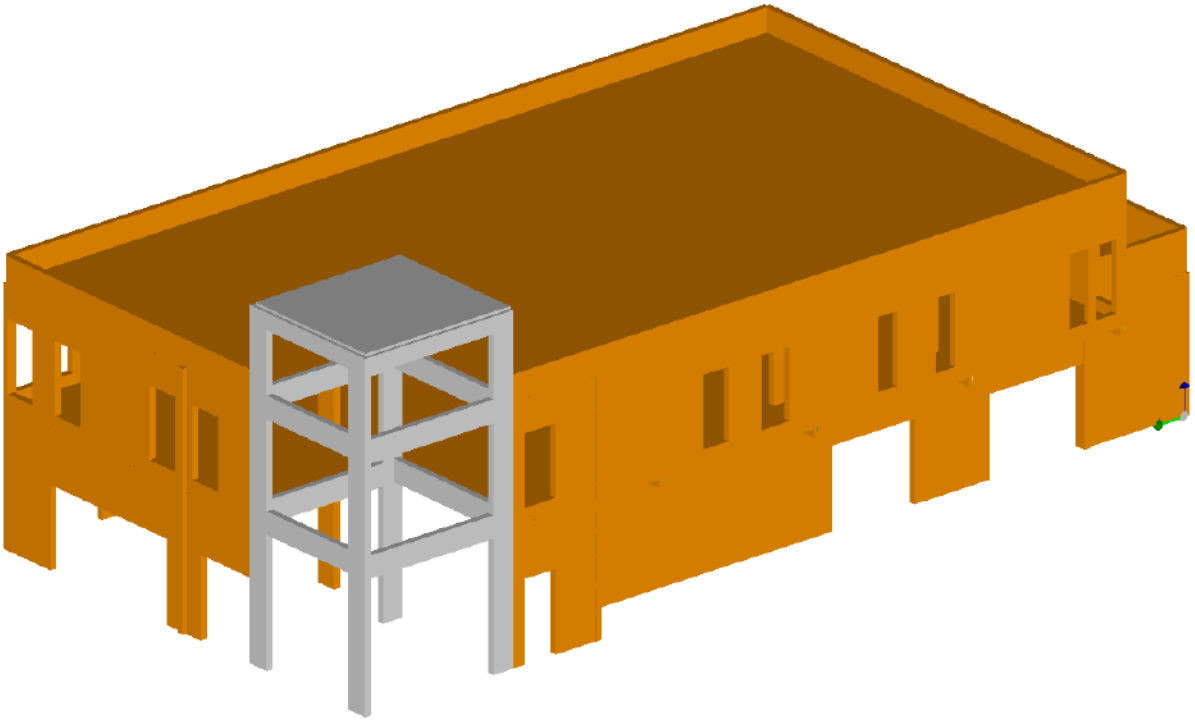


Figura 1.6 - Modello di calcolo F.E.M sovrastruttura (Modello A)- Vista solida

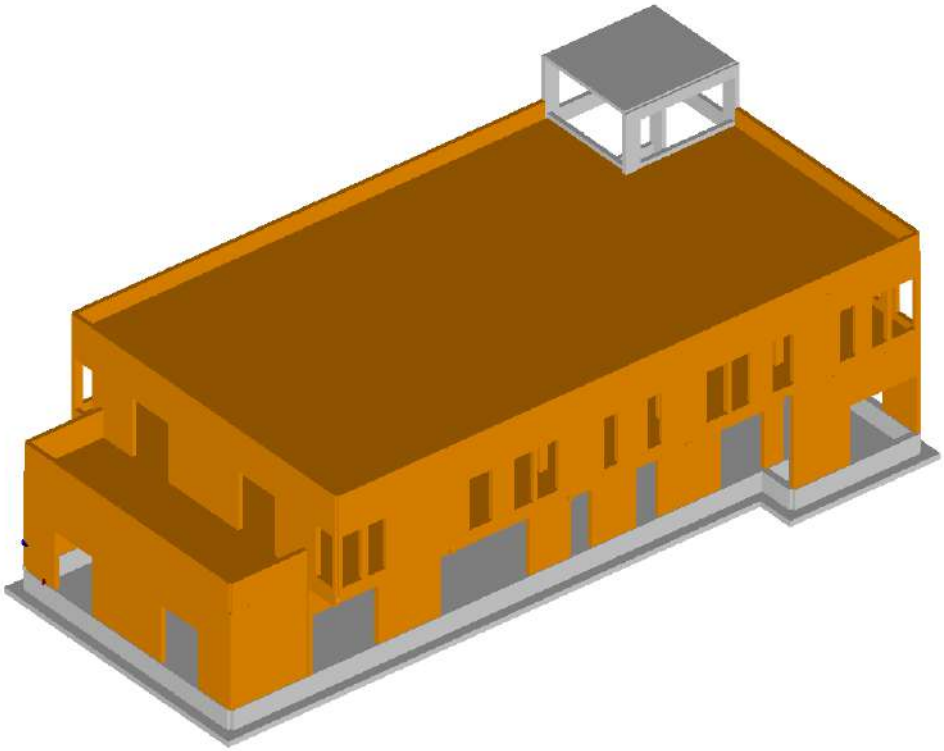


Figura 1.7 - Modello di calcolo F.E.M sottostruttura (Modello B)- Vista solida

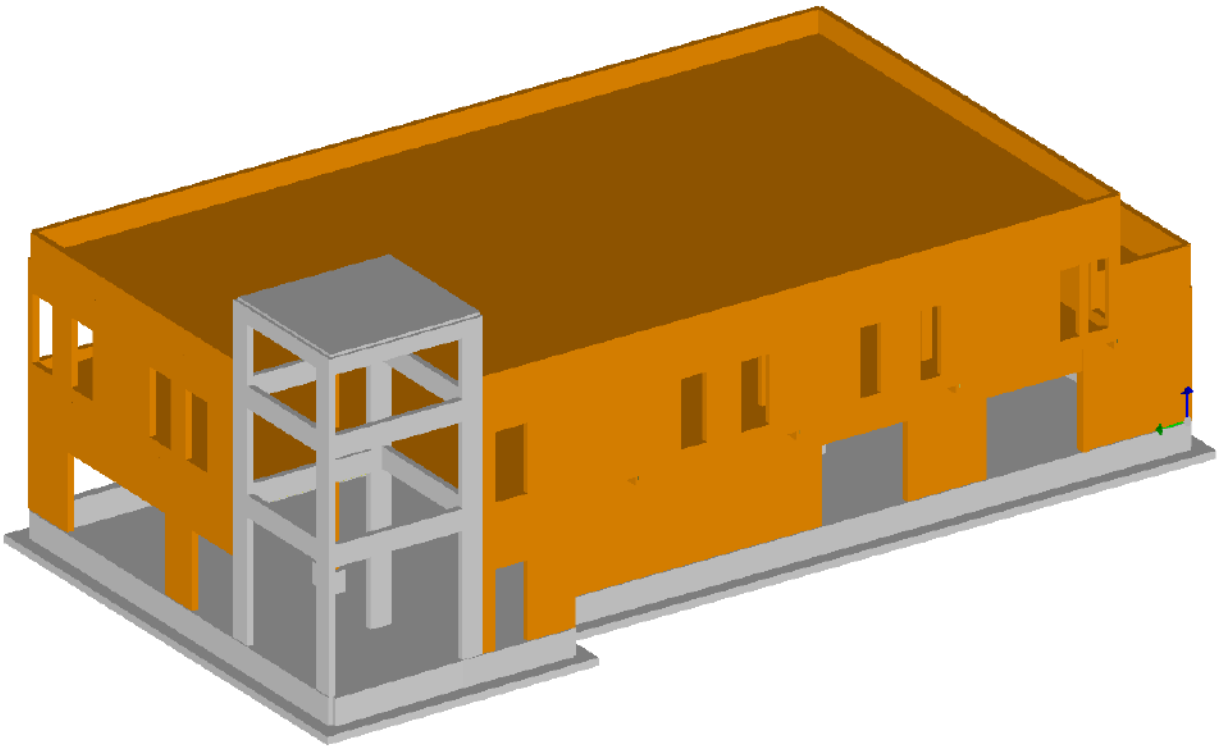


Figura 1.8 - Modello di calcolo F.E.M sottostruttura (Modello B)- Vista solida

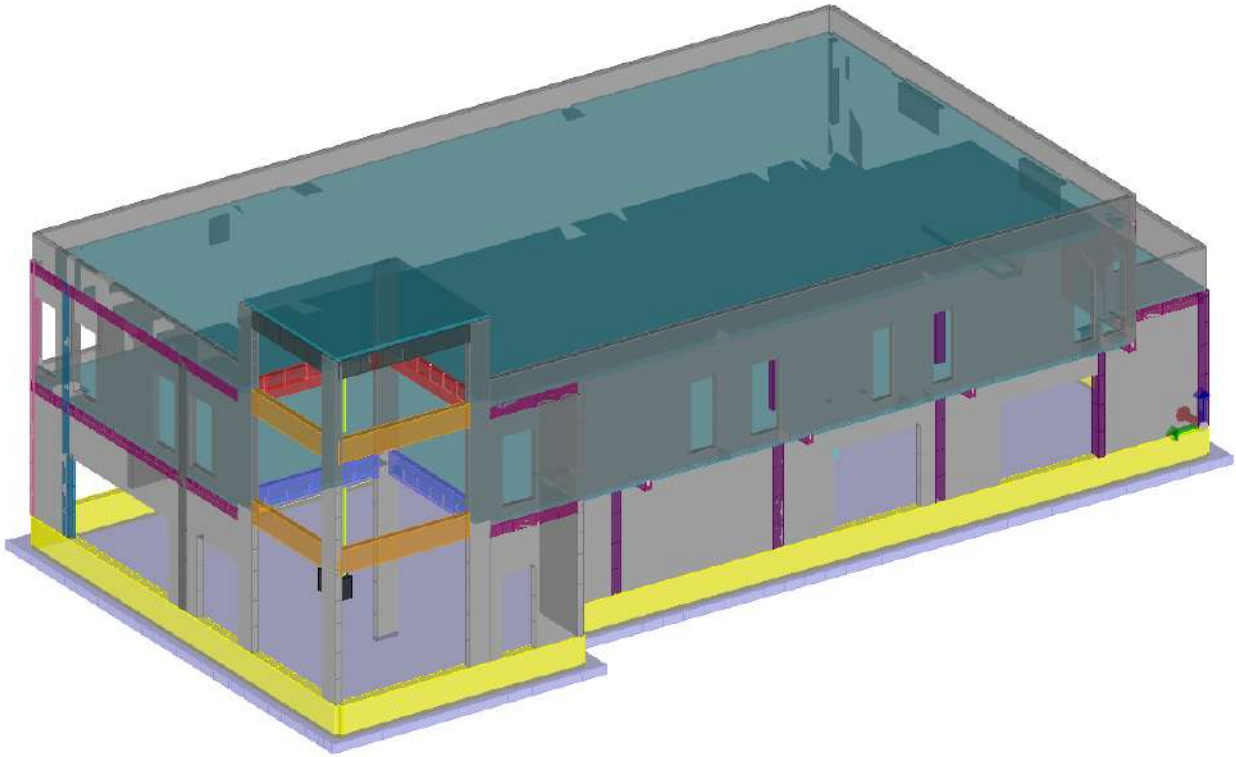


Figura 1.9 - Modello di calcolo F.E.M sottostruttura (Modello B)- Vista linee nascoste

1.G Indicazioni codici alfanumerici relativi ai singoli elementi del modello strutturale

In questa parte della relazione di calcolo vengono rappresentati graficamente ed a titolo esemplificativo i principali codici alfa-numerici identificativi degli elementi strutturali costituenti il modello F.E.M. della struttura. Per una maggiore leggibilità viene utilizzato il metodo della "restituzione grafica per schemi piani lungo due direzioni ortogonali".

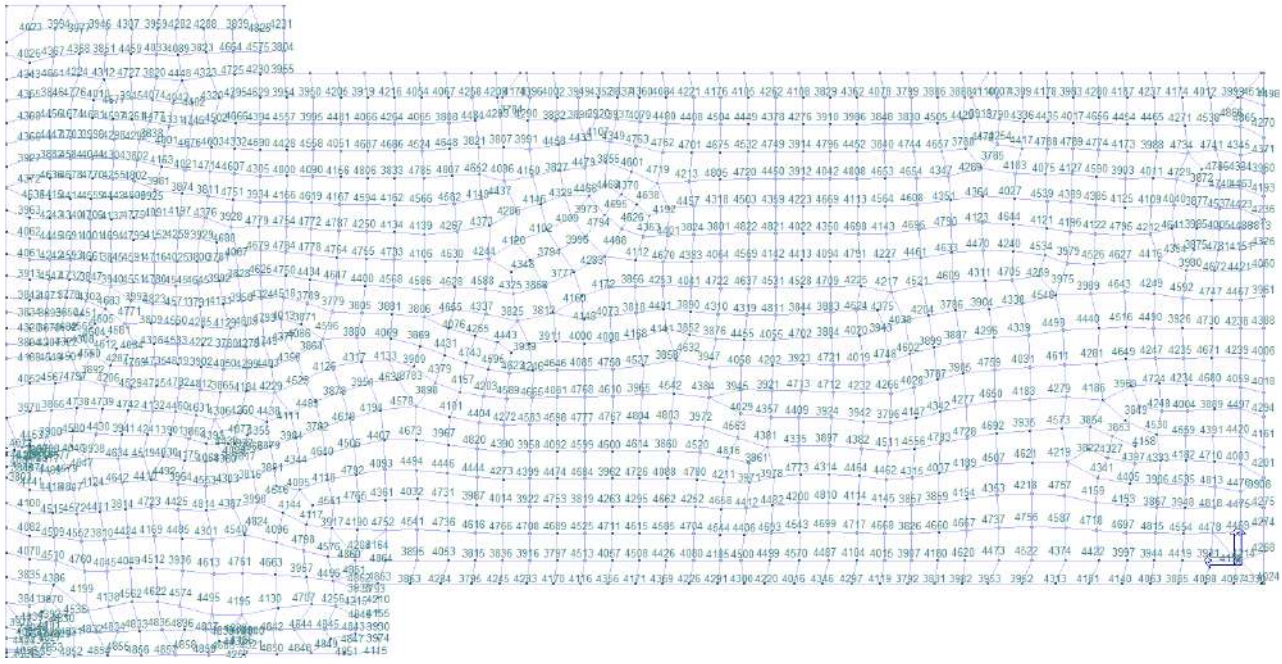


Figura 1.10 - Modello di calcolo F.E.M –Platea di fondazione elementi SHELL

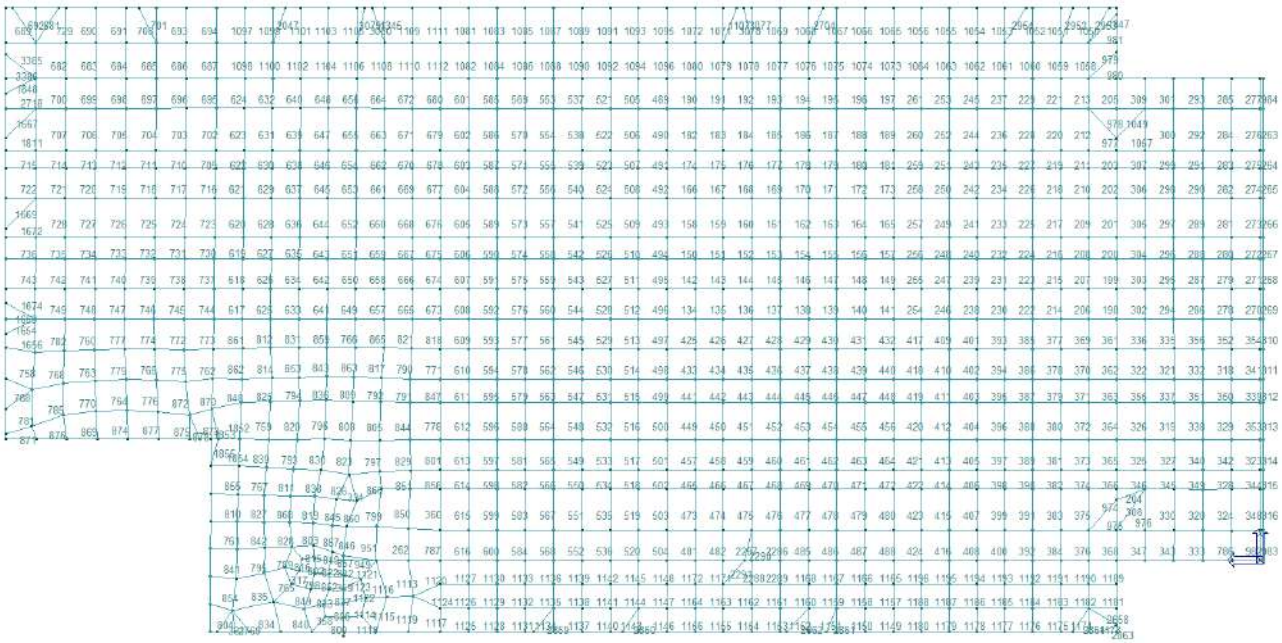


Figura 1.11 - Modello di calcolo F.E.M –Primo impalcato–solaio

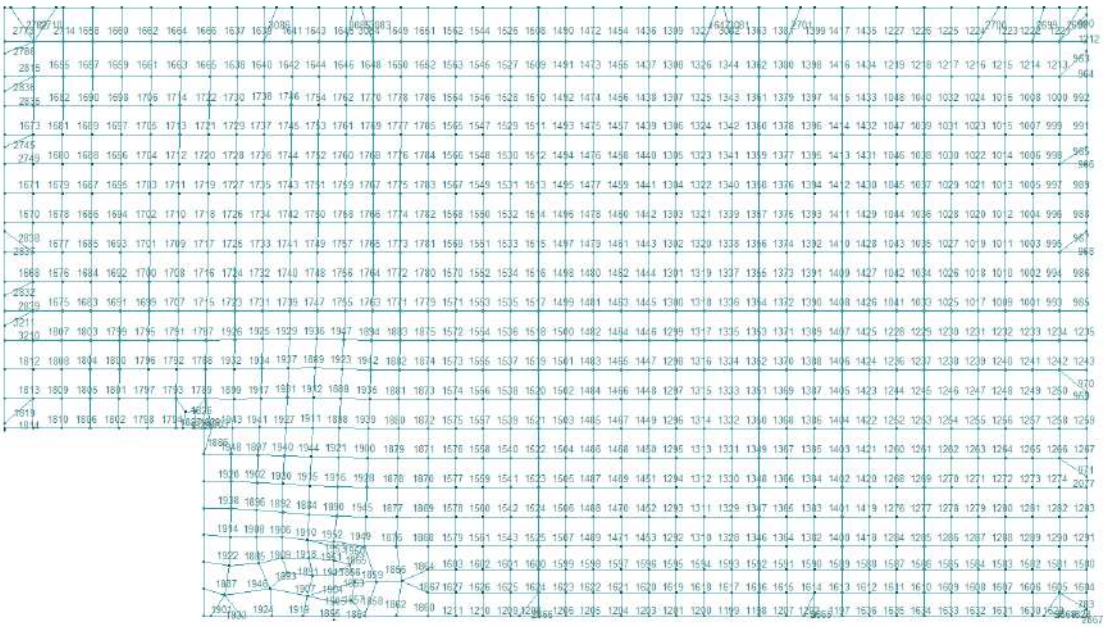


Figura 1.12 - Modello di calcolo F.E.M –Secondo impalcato copertura–solaio

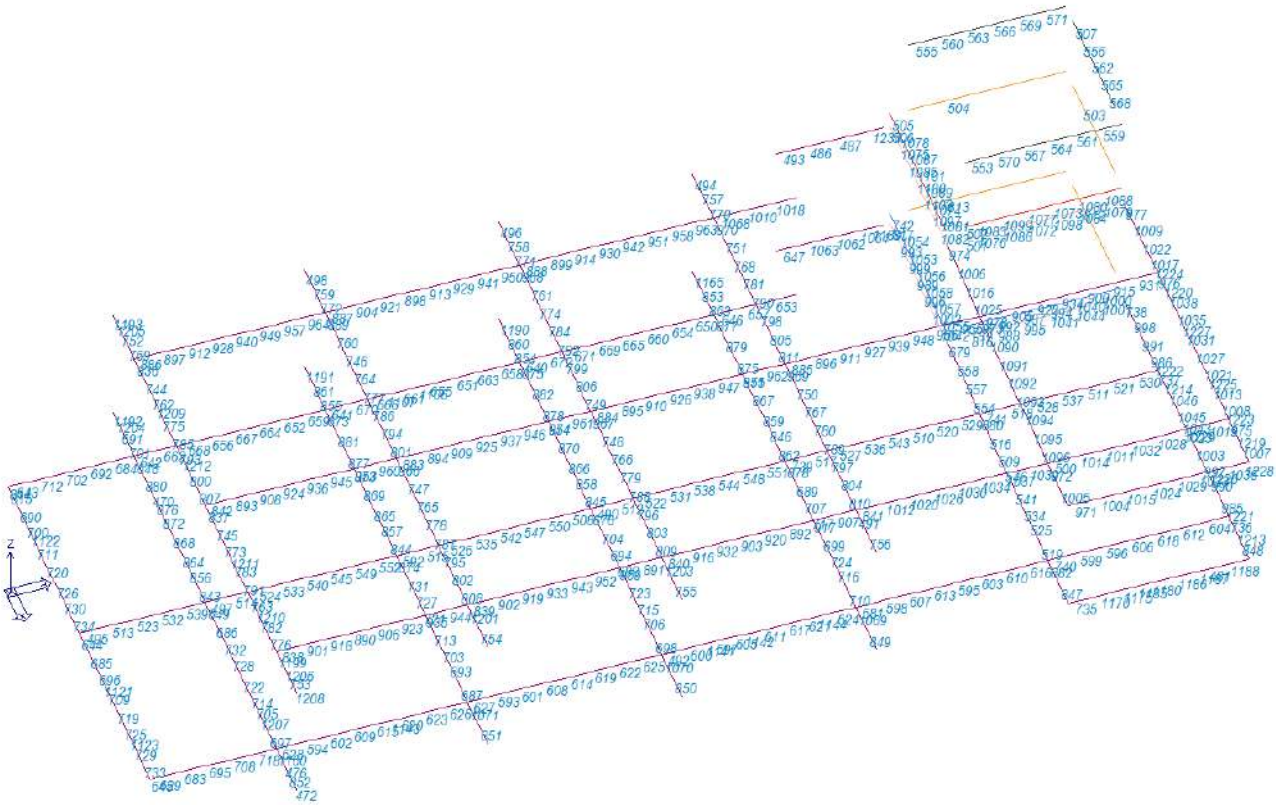


Figura 1.13 - Modello di calcolo F.E.M –Travi in legno lamellare in elevazione

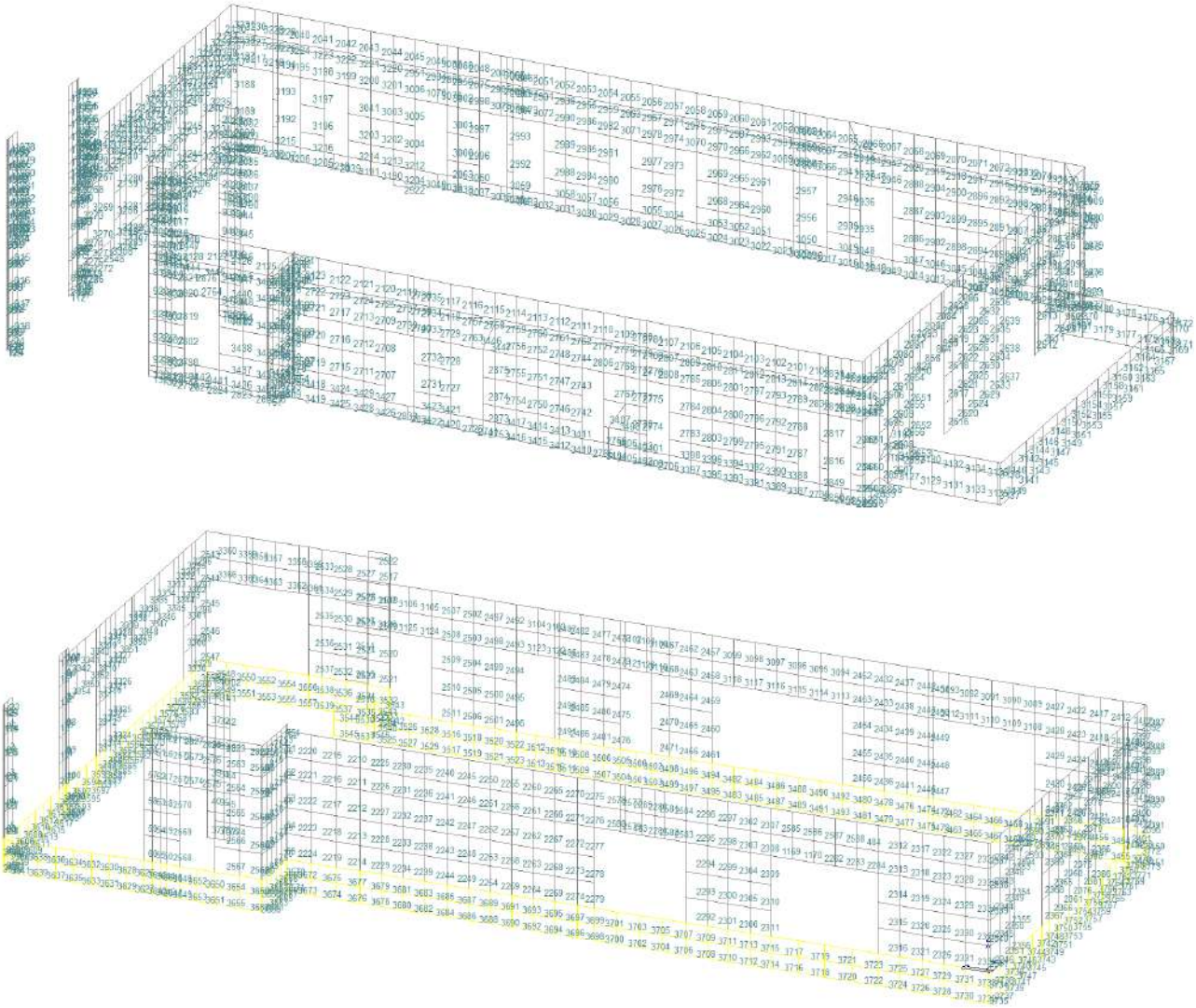


Figura 1.14 - Modello di calcolo F.E.M –Muri contro terra in c.a.; setti in c.a.e pannelli verticali in XLAM

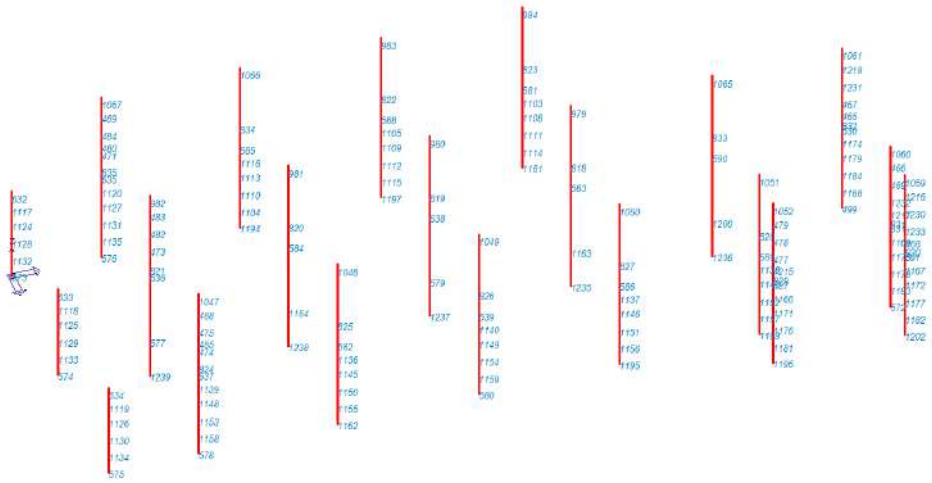


Figura 1.15 - Modello di calcolo F.E.M –Pilastri in legno lamellare

MODELLAZIONE DELLA GEOMETRIA E PROPRIETÀ MECCANICHE:	
nodi	5503
elementi D2 (per aste, travi, pilastri…)	1239
elementi D3 (per pareti, platee, gusci…)	4866
elementi solaio	0
elementi solidi	0
DIMENSIONE DEL MODELLO STRUTTURALE [CM]:	
X min =	-278.37
Xmax =	1599.58
Ymin =	-75.50
Ymax =	3552.52
Zmin =	-115.00
Zmax =	1212.00
STRUTTURE VERTICALI:	
Elementi di tipo asta	SI
Pilastri	SI
Pareti	SI
Setti (a comportamento membranale)	NO
STRUTTURE NON VERTICALI:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	SI
Gusci	SI
Membrane	NO
ORIZZONTAMENTI:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	NO
TIPO DI VINCOLI:	
Nodi vincolati rigidamente	NO
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO

Fondazioni di tipo platea	SI
Fondazioni con elementi solidi	NO

I vincoli utilizzati per la modellazione strutturale sono i seguenti:

- ELEMENTI DI FONDAZIONE: Elementi SHELL su suolo elastico alla WINKLER con molle indipendenti (modello B – sottostruttura); Vincolo di incastro alla base degli elementi portanti verticali (modello A – sovrastruttura);

- ELEMENTI BIDIMENSIONALI (muri, setti, solette).: Modellati attraverso elementi SHELL aventi incastri interni come connessione tra un elemento e l'altro. I pannelli orizzontali sono stati vincolati secondo uno schema di appoggio;

- ELEMENTI TRAVE E PILASTRO: Modellati con elementi beam (trave) aventi incastri interni come connessione tra un elemento e l'altro mediante sistema maschio-femmina in modo da garantire la continuità della trave. Gli elementi pilastro sono rappresentati in continuità lungo il loro sviluppoi.

1.H Origine e caratteristiche codice di calcolo

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

INFORMAZIONI SUL CODICE DI CALCOLO	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2019-12-186)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	TECSE ENGINEERING S.A.
Codice Licenza:	Licenza dsi2962

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

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

Viene allegata l'ultima versione di affidabilità del software rilasciata da Produttore.

DICHIARAZIONE DI AFFIDABILITÀ

Dichiarazione del produttore-distributore di PRO_SAP PROfessional SAP riguardante l'affidabilità del codice (NTC 2018 - Paragrafo 10.2)

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo
Titolo: PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Autore-Produttore: 2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

Affidabilità dei codici

- **Inquadramento teorico della metodologia**

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensiodeformativo indotto da carichi statici.
L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensiodeformativo indotto da carichi dinamici (tra i quali quelli di tipo sismico).
Gli elementi, lineari e non lineari, utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

Elemento TRUSS (asta)
Elemento BEAM (trave)
Elemento MEMBRANE (membrana)
Elemento PLATE (piastra-guscio)
Elemento BRICK (solido)
Elemento CINGHIA
Elemento BOUNDARY (molla)
Elemento STIFFNESS (matrice di rigidezza)

- **Casi prova che consentano un riscontro dell'affidabilità**

2S.I. ha verificato, in collaborazione con il DISTART dell'Università di Bologna e con il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara, l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.
E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: *http://www.2si.it/affidabilita.php*

- **Filtri di autodiagnostica**

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione.
Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi.

Garanzia di qualità

Dal 1 dicembre 1999 2S.I. ha prodotto un manuale di qualità in funzione dei requisiti della norma di riferimento UNI EN ISO 9001.
Tutte le attività dell'azienda sono regolate dalla documentazione e dalle procedure in esso contenute.
In relazione alla attività di validazione dei prodotti software si dichiara inoltre quanto segue:
- la fase di progetto degli algoritmi è preceduta dalla ricerca di risultati di confronto reperibili in bibliografia o riproducibili con calcoli manuali;
- la fase di implementazione degli algoritmi è continuamente validata con strumenti automatici (tools di sviluppo) e attraverso confronti;
- il software che implementa gli algoritmi è testato, confrontato e controllato anche da tecnici qualificati che non sono intervenuti nelle precedenti fasi.

Nella produzione del solutore FEM 2S.I. implementa componenti sviluppati da CM2 - Computing Objects SARL spin-off dell'École Centrale Paris, France. E' disponibile la documentazione di affidabilità di tali componenti all'indirizzo web:
http://www.2si.it/software/download/manuali/pro_sap quaderni/Affidabilita/benchmarks_e_sap.zip

Rev. del 15/03/2018

2Si PRO_SAP

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nota: l'elenco delle leggi e delle norme elencate di seguito non è da ritenersi esauriente. Dato il continuo evolversi di tale documentazione, si cerca quanto più possibile di dare indicazioni aggiornate ed in linea con il progetto in esame, sottolineando che, per qualsiasi aspetto impiantistico, edile, urbanistico ed infrastrutturale vale tutta la legislazione e la normativa tecnica attualmente in vigore a livello nazionale, regionale/provinciale e comunale.

- Dgr n.216 del 17 marzo 2017
- Dgr n. 812 del 5 agosto 2020
- Circolare Applicativa alle NTC2018 N°7/2019;
- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
- Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
- D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".

- D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
- UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
- UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
- UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
- UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
- UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
- UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
- UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.

- UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
- UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
- UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici.
- UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
- UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
- UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
- UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
- UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
- UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

3. RELAZIONE SUI MATERIALI

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

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

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

Young	modulo di elasticità normale E
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale ni
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	coefficiente di dilatazione termica
Fattore di confidenza FC m	Fattore di confidenza specifico per materiale; (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Fattore di confidenza FC a	Fattore di confidenza specifico per l'armatura (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Elasto-plastico	Materiale elastico perfettamente plastico per aste non lineari
Massima compressione	Massima tensione di compressione per aste non lineari
Massima trazione	Massima tensione di trazione per aste non lineari
Fattore attrito	Coefficinete di attrito per aste non lineari
Rapporto HRDb	Rapporto di hardening a flessione
Rapporto HRDv	Rapporto di hardening a taglio

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

1	cemento armato		
		Resistenza Rc	resistenza a cmpressione cubica
		Resistenza fctm	resistenza media a trazione semplice
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio		
		Tensione ft	Valore della tensione di rottura
		Tensione fy	Valore della tensione di snervamento
		Resistenza fd	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011
		Resistenza fd (>40)	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
		Tensione ammissibile	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011
		Tensione ammissibile (>40)	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3	muratura		
		Muratura consolidata	Muratura per la quale si prevedono interventi di rinforzo"
		Incremento resistenza	Incremento conseguito in termini di resistenza
		Incremento rigidezza	Incremento conseguito in termini di rigidezza
		Resistenza f	Valore della resistenza a compressione
		Resistenza fv0	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali
		Resistenza fh	Valore della resistenza a compressione

			orizzontale
		Resistenza fb	Valore della resistenza a compressione dei blocchi
		Resistenza fbh	Valore della resistenza a compressione dei blocchi in direzione orizzontale
		Resistenza fv0h	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali per le travi
		Resistenza ft	Valore della resistenza a trazione per fessurazione diagonale
		Resistenza fvlim	Valore della massima resistenza a taglio
		Resistenza fbt	Valore della resistenza a trazione dei blocchi
		Coefficiente mu	Coefficiente d'attrito utilizzato per la resistenza a taglio (tipicamente 0.4)
		Coefficiente fi	Coefficiente d'ingranamento utilizzato per la resistenza a taglio
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
4	legno		
		E0,05	Modulo di elasticità corrispondente ad un frattile del 5%
		Resistenza fc0	Valore della resistenza a compressione parallela
		Resistenza ft0	Valore della resistenza a trazione parallela
		Resistenza fm	Valore della resistenza a flessione
		Resistenza fv	Valore della resistenza a taglio
		Resist. ft0k	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione
		Resist. fmk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione

	Resist. fvk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio
	Modulo E0,05	Modulo elastico parallelo caratteristico
	Lamellare	lamellare o massiccio

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

Modellazione di strutture in c.a.

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

Modellazione strutture in acciaio

Test N°	Titolo
55	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
56	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
57	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
58	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
59	FATTORE DI STRUTTURA
60	ACCIAIO D.M.2008
61	ACCIAIO EC3
62	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
63	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA IRRIGIDIMENTI TRASVERSALI
74	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI UN PIATTO DI RINFORZO SALDATO ALL'ANIMA DELLA COLONNA
75	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI DUE PIATTI DI RINFORZO SALDATI ALL'ANIMA DELLA COLONNA
76	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A DUE VIE SU ALI COLONNA
77	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A UNA VIA CON DUE COMBINAZIONI DI CARICO
78	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO SU ANIMA SENZA RINFORZI A QUATTRO FILE DI BULLONI DI CUI UNA SU PIASTRA INFERIORE E UNA SU PIASTRA SUPERIORE
79	VERIFICA DELLA PIASTRA NODO TRAVE COLONNA
85	TELAIO ACCIAIO: CONTROVENTI CONCENTRICI

Modellazione strutture in muratura

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

Modellazione strutture in legno

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

3.A Materiali utilizzati

CALCESTRUZZO C30/37

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
4	Calcestruzzo Classe C30/37			3.302e+05	0.20	1.376e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	370.0							
	Resistenza fctm		29.4						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

LEGNO LAMELLARE OMOGENEO GL24h legno E=1.150e+05

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
129	Legno lamellare omogeneo GL24h-legno E = 1.150e+05			1.150e+05	0.0	6500.0	4.20e-04	1.00e-05	
	Modulo E0,05			9.599e+04					
	Lamellare : Si								
	Resistenza fc0	240.0							
	Resistenza ft0	192.0							
	Resistenza fm	240.0							
	Resistenza fv	35.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

LEGNO E=1.260e+05 XLAM Pannelli verticali ortotropi (XLAM – 1 vert)

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
144	Legno E = 1.260e+05 XLAM Pannelli verticali ortotropi (XLAM -1- vert)			6.185e+04	0.0	6900.0	5.00e-04	1.00e-05	
	Modulo E0,05			6.185e+04					
	Lamellare : Si								
	Resistenza fc0	1.0							
	Resistenza ft0	1.0							
	Resistenza fm	1.0							
	Resistenza fv	1.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

LEGNO E=1.260e+05 XLAM Pannelli orizzontali isotropi (XLAM – 2 vert)

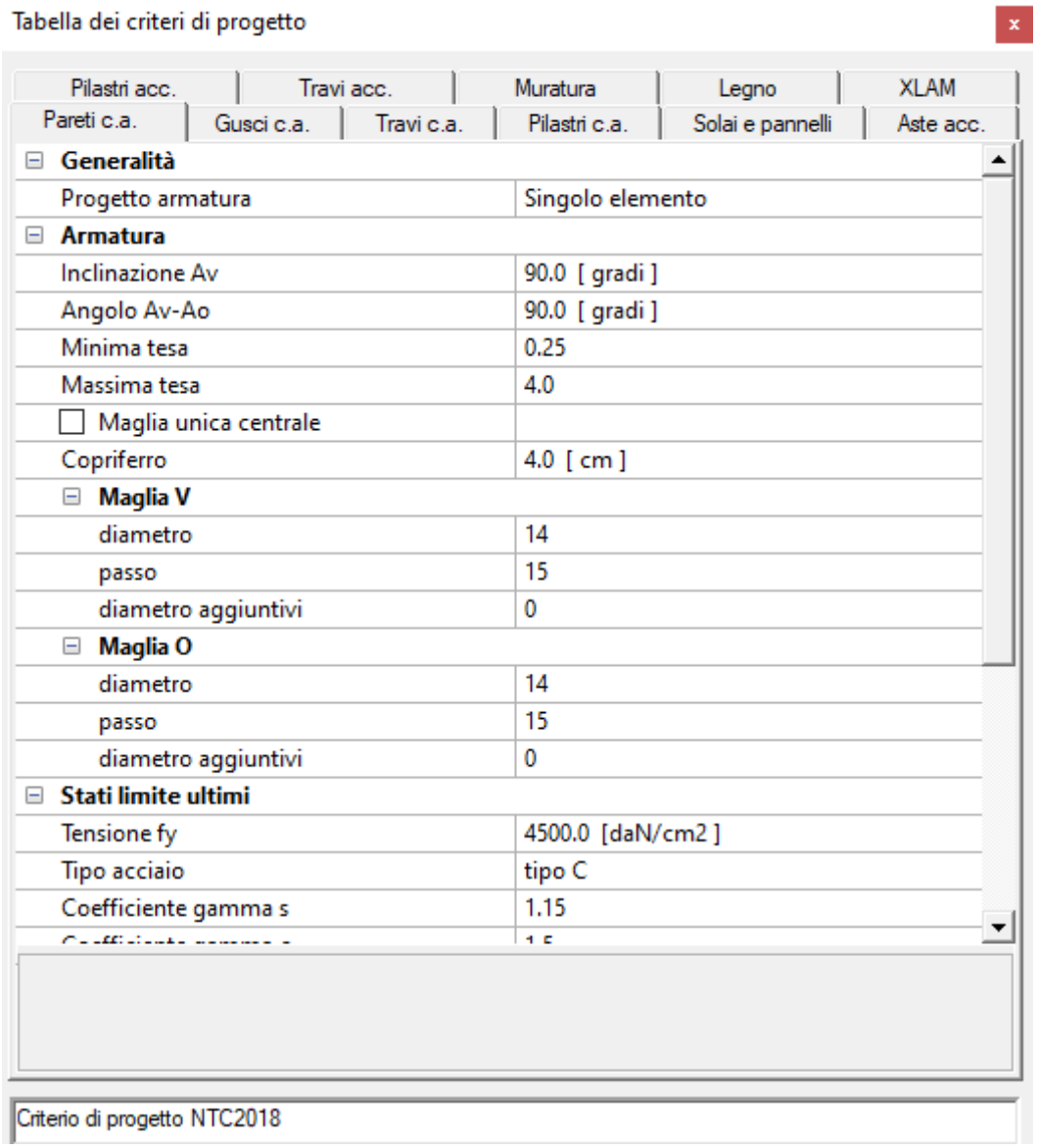
Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
145	Legno E = 1.260e+05 XLAM Pannelli orizzontali isotropi (XLAM -2- oriz)			6.185e+04	0.0	6900.0	5.00e-04	1.00e-05	
	Modulo E0,05			6.185e+04					
	Lamellare : Si								
	Resistenza fc0	1.0							
	Resistenza ft0	1.0							
	Resistenza fm	1.0							
	Resistenza fv	1.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

MATERIALI INF. RIGIDO NO PESO E=1.000e+09

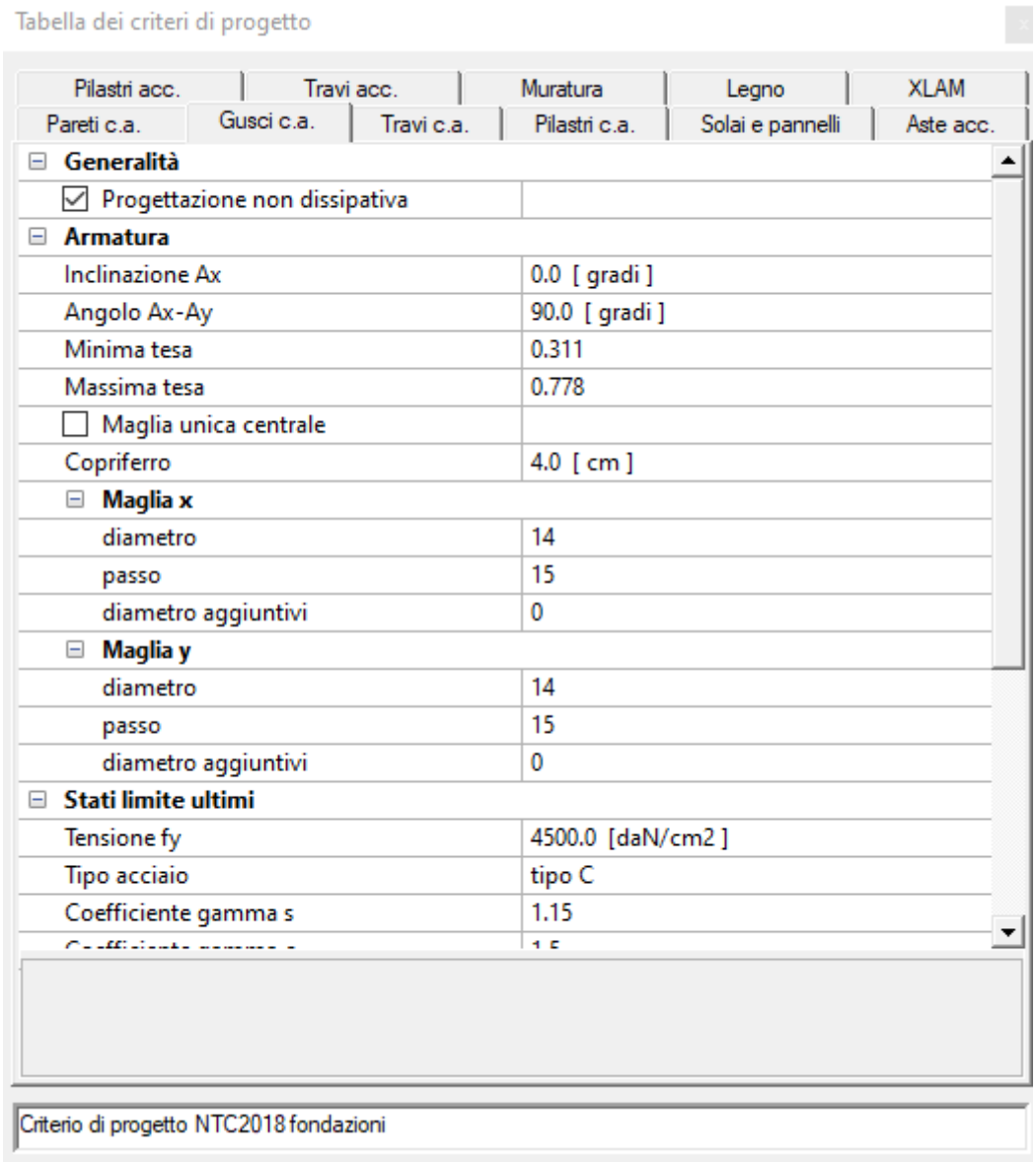
Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
157	Materiale inf. rigido no peso E = 1.000e+09			1.000e+09	0.0	5.000e+08	0.0	1.20e-05	
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

3.B Criteri di progetto

CRITERIO DI PROGETTO 1



CRITERIO DI PROGETTO 2



CRITERIO DI PROGETTO 3

Tabella dei criteri di progetto

Pareti c.a. | Gusci c.a. | Travi c.a. | Pilastri c.a. | Solai e pannelli | Aste acc. | Pilastri acc. | Travi acc. | Muratura | Legno | XLAM

Generalità	
L direzione 1 [*]	1.0 [cm]
L direzione 2	0.0 [cm]
☐ Verifica V da D.38	
☐ Verifica M da M.5-45	
☑ Media valori elementi	
Connessioni pareti	
rvpk	500.0 [daN/cm]
rvtk	500.0 [daN/cm]
rvlk	500.0 [daN/cm]
RHk	50000.0 [daN]
dH	25.0 [cm]
fcH90k	20.0 [daN/cm2]
Pannelli solaio	
f ist<L/	500.0
f inf<L/	350.0
☐ Verifica vibrazioni (EC5 7.3)	
Resistenza al fuoco	
Spessore carbonizzazione	0.0 [cm]
☐ 3- intradosso	
☐ 3+ estradosso	

Criterio di progetto NTC2018 PANNELLI VERTICALI

CRITERIO DI PROGETTO 4

Tabella dei criteri di progetto

Pareti c.a. | Gusci c.a. | Travi c.a. | Pilastri c.a. | Solai e pannelli | Aste acc. | Pilastri acc. | Travi acc. | Muratura | Legno | XLAM

Generalità	
L direzione 1 [*]	800.0 [cm]
L direzione 2	0.0 [cm]
☐ Verifica V da D.38	
☐ Verifica M da M.5-45	
☑ Media valori elementi	
Connessioni pareti	
rvpk	50.0 [daN/cm]
rvtk	50.0 [daN/cm]
rvlk	50.0 [daN/cm]
RHk	5000.0 [daN]
dH	25.0 [cm]
fcH90k	20.0 [daN/cm2]
Pannelli solaio	
f ist<L/	500.0
f inf<L/	350.0
☐ Verifica vibrazioni (EC5 7.3)	
Resistenza al fuoco	
Spessore carbonizzazione	0.0 [cm]
☐ 3- intradosso	
☐ 3+ estradosso	

ORIZZONTAMENTI XLAM

4. TABELLA DELLE SEZIONI

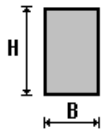
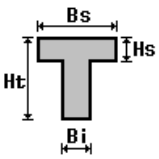
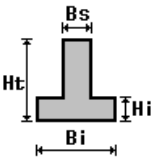
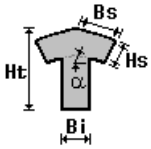
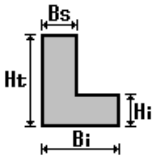
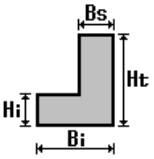
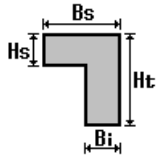
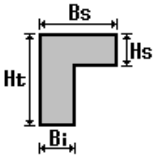
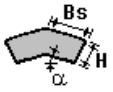
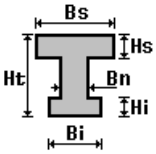
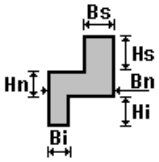
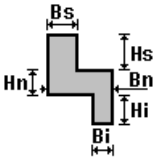
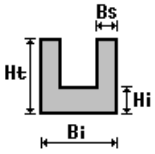
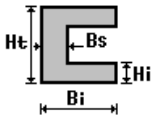
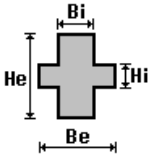
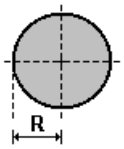
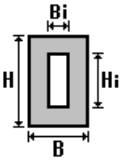
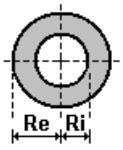
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- sezione di tipo generico
- profilati semplici
- profilati accoppiati e speciali

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

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

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

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

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

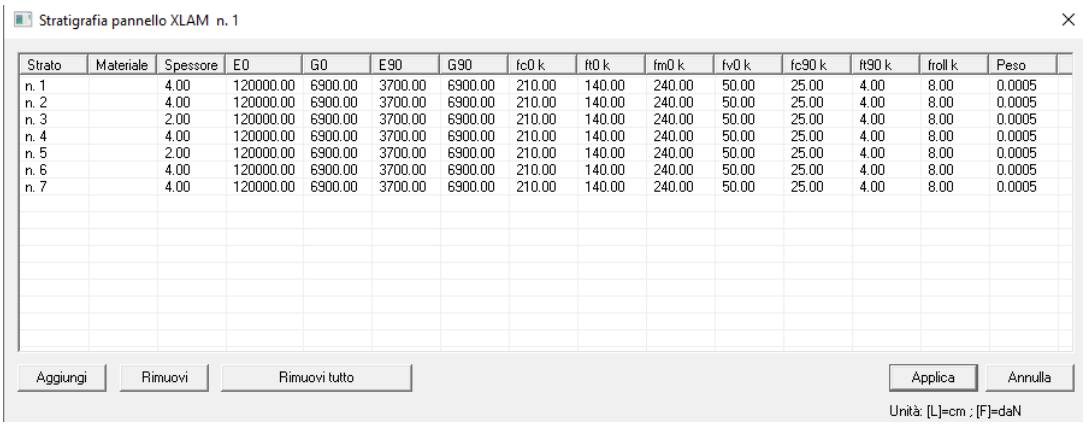
Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):
i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2
i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

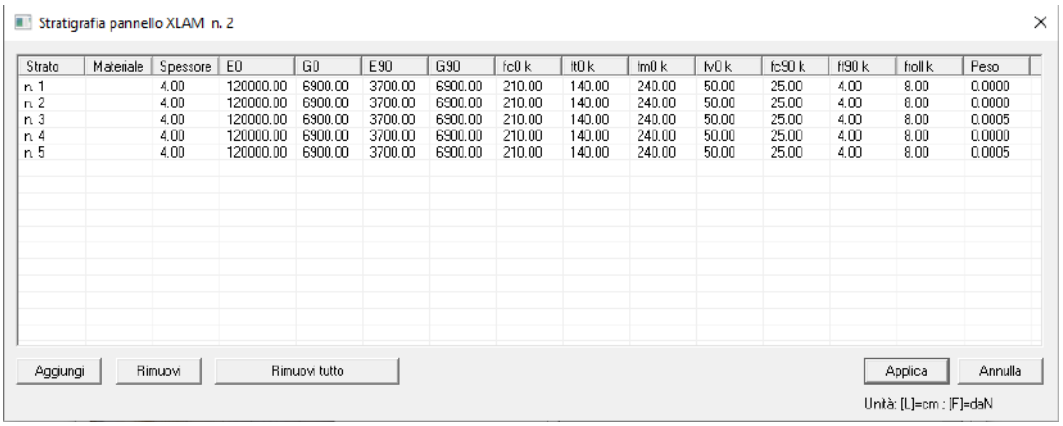
Con riferimento al Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

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

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
6	L regolare: bi=45 ht=80 bs=24 hi=20	2340.00	0.0	0.0	3.854e+05	2.821e+05	1.348e+06	9739.00	2.971e+04	2.042e+04	4.916e+04
8	trave fittizia-Circolare: r=1.5	7.07	5.96	5.96	7.95	3.98	3.98	2.65	2.65	4.50	4.50
9	L regolare: bi=45 ht=80 bs=24 hi=20	2340.00	0.0	0.0	3.854e+05	2.821e+05	1.348e+06	9739.00	2.971e+04	2.042e+04	4.916e+04
10	Rettangolare: b=24 h=80	1920.00	1600.00	1600.00	2.990e+05	9.216e+04	1.024e+06	7680.00	2.560e+04	1.152e+04	3.840e+04
11	Rettangolare: b=24 h=60	1440.00	1200.00	1200.00	2.068e+05	6.912e+04	4.320e+05	5760.00	1.440e+04	8640.00	2.160e+04
13	Rettangolare: b=90 h=58	5220.00	4350.00	4350.00	3.477e+06	3.524e+06	1.463e+06	7.830e+04	5.046e+04	1.175e+05	7.569e+04
14	Rettangolare: b=54 h=110	5940.00	4950.00	4950.00	3.988e+06	1.443e+06	5.989e+06	5.346e+04	1.089e+05	8.019e+04	1.633e+05
108	Trave BauBuche GL70-Rettangolare: b=24 h=24	576.00	480.00	480.00	4.664e+04	2.765e+04	2.765e+04	2304.00	2304.00	3456.00	3456.00
112	Trave BauBuche GL70-Rettangolare: b=24 h=40	960.00	800.00	800.00	1.146e+05	4.608e+04	1.280e+05	3840.00	6400.00	5760.00	9600.00
15	TR24_40	960.0	800.0	800.0	1.146e	4.608e	1.280e	3840.00	6400.00	5760.00	9600.00

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
5	- Rettangolare: b=24 h=40	0	0	0	+05	+04	+05				
156	Rettangolare: b=40 h=24	960.00	800.00	800.00	1.146e+05	1.280e+05	4.608e+04	6400.00	3840.00	9600.00	5760.00
157	Rettangolare: b=39.8391 h=24	956.14	796.78	796.78	1.139e+05	1.265e+05	4.589e+04	6348.62	3824.55	9522.93	5736.83
158	Rettangolare: b=50 h=24	1200.00	1000.00	1000.00	1.607e+05	2.500e+05	5.760e+04	1.000e+04	4800.00	1.500e+04	7200.00
159	Rettangolare: b=80 h=24	1920.00	1600.00	1600.00	2.990e+05	1.024e+06	9.216e+04	2.560e+04	7680.00	3.840e+04	1.152e+04
160	Rettangolare: b=28 h=60	1680.00	1400.00	1400.00	3.100e+05	1.098e+05	5.040e+05	7840.00	1.680e+04	1.176e+04	2.520e+04




Stratigrafia pannello XLAM n. 2
Strato | Materiale | Spessore | E0 | G0 | E90 | G90 | fc0 k | ft0 k | fm0 k | fv0 k | fc90 k | ft90 k | froll k | Peso
n. 1 | 4.00 | 120000.00 | 6900.00 | 3700.00 | 6900.00 | 210.00 | 140.00 | 240.00 | 50.00 | 25.00 | 4.00 | 8.00 | 0.0000
n. 2 | 4.00 | 120000.00 | 6900.00 | 3700.00 | 6900.00 | 210.00 | 140.00 | 240.00 | 50.00 | 25.00 | 4.00 | 8.00 | 0.0000
n. 3 | 4.00 | 120000.00 | 6900.00 | 3700.00 | 6900.00 | 210.00 | 140.00 | 240.00 | 50.00 | 25.00 | 4.00 | 8.00 | 0.0005
n. 4 | 4.00 | 120000.00 | 6900.00 | 3700.00 | 6900.00 | 210.00 | 140.00 | 240.00 | 50.00 | 25.00 | 4.00 | 8.00 | 0.0000
n. 5 | 4.00 | 120000.00 | 6900.00 | 3700.00 | 6900.00 | 210.00 | 140.00 | 240.00 | 50.00 | 25.00 | 4.00 | 8.00 | 0.0005
Aggiungi
Rimuovi
Rimuovi tutto
Applica
Annulla
Unità: [L]=cm : [F]=daN

5. CARICHI AGENTI SULLA COSTRUZIONE

5.A Carico variabile generale

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	daN/ m2	m	daN/ m2
1	QK_200-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-200.00		
2	GK2-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-120.00		
3	QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-80.00		
4	GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-180.00		
5	gk2-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-285.00		
6	qk magazzino-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-600.00		
7	qk 200-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-200.00		

6. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

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

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

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

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

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

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

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:
Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

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

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Qk	CDC=Qk (variabile generico)	Azioni applicate:
			D3 :da 134 a 203 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 205 a 262 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 317 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 331 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 334 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 358 a 366 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 368 a 482 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 485 a 687 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 689 a 749 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 758 a 779 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 781 a 782 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 785 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 787 a 806 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 808 a 823 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 825 a 857 Azione : QK_200-QV:unif - Qz -

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			Area
			D3 :da 859 a 863 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 865 a 878 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 949 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 951 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 974 a 975 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 977 a 981 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1050 a 1056 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1058 a 1069 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1071 a 1168 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1171 a 1196 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1345 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1653 a 1654 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1656 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1667 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1669 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1672 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1674 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1811 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1847 a 1848 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1852 a 1855 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2047 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2286 a 2291 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2658 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2704 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2718 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2769 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2859 a 2862 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2864 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2952 a 2954 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3077 a 3080 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3385 a 3386 Azione : QK_200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3777 a 3784 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3789 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3791 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 3794 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3797 a 3798 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3800 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3802 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3805 a 3812 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3814 a 3817 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3819 a 3821 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3823 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3825 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3827 a 3828 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3832 a 3833 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3836 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3838 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3845 a 3847 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3850 a 3851 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3855 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3862 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3864 a 3866 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3868 a 3871 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3873 a 3874 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3878 a 3882 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3891 a 3893 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3895 a 3896 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3898 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3900 a 3902 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3909 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3911 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3915 a 3917 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3919 a 3920 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3922 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3925 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3928 a 3929 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3932 a 3934 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 3936 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3938 a 3941 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3950 a 3951 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3954 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3956 a 3958 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3962 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3964 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3966 a 3967 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3973 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3981 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3984 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3987 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3990 a 3993 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3995 a 3996 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3998 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4000 a 4001 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4008 a 4010 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4013 a 4014 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4021 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4025 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4030 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4032 a 4034 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4036 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4043 a 4047 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4049 a 4051 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4053 a 4054 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4057 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4065 a 4069 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4071 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4073 a 4074 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4076 a 4077 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4079 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4081 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4085 a 4087 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4089 a 4093 Azione : qk 200-QV:unif - Qz -

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			Area
			D3 :da 4095 a 4096 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4099 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4101 a 4102 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4106 a 4107 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4111 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4117 a 4118 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4120 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4124 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4126 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4129 a 4135 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4137 a 4139 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4144 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4146 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4148 a 4150 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4152 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4156 a 4157 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4160 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4162 a 4164 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4166 a 4167 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4169 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4172 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4175 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4177 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4184 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4190 a 4191 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4194 a 4195 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4197 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4199 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4203 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4205 a 4208 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4215 a 4216 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4222 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4224 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4229 a 4230 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4241 a 4244 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 4246 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4250 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4255 a 4256 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4259 a 4261 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4263 a 4265 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4267 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4272 a 4273 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4278 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4283 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4285 a 4287 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4290 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4292 a 4293 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4298 a 4299 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4301 a 4306 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4308 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4312 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4316 a 4317 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4320 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4322 a 4325 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4329 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4331 a 4332 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4337 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4340 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4344 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4348 a 4349 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4355 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4358 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4361 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4367 a 4368 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4370 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4373 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4376 a 4377 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4379 a 4380 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4386 a 4387 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4390 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4392 a 4395 Azione : qk 200-QV:unif - Qz -

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			Area
			D3 :da 4399 a 4400 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4402 a 4404 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4407 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4410 a 4411 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4414 a 4415 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4418 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4424 a 4425 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4428 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4430 a 4431 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4433 a 4434 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4437 a 4439 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4442 a 4448 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4451 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4456 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4458 a 4460 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4466 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4468 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4474 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4477 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4479 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4481 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4483 a 4485 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4488 a 4489 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4492 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4494 a 4496 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4501 a 4502 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4506 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4509 a 4510 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4512 a 4513 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4515 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4518 a 4519 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4523 a 4525 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4529 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 4533 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4536 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4540 a 4541 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4545 a 4547 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4549 a 4553 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4557 a 4562 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4565 a 4568 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4571 a 4572 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4574 a 4584 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4586 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4588 a 4589 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4591 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4593 a 4600 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4601 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4603 a 4607 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4610 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4612 a 4613 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4616 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4618 a 4619 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4622 a 4623 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4625 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4628 a 4631 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4634 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4636 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4639 a 4640 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4642 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4645 a 4648 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4651 a 4652 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4655 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4661 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4663 a 4666 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4673 a 4674 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4676 a 4679 Azione : qk 200-QV:unif - Qz -

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			Area
			D3 :da 4681 a 4684 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4686 a 4691 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4694 a 4695 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4703 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4706 a 4708 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4711 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4714 a 4716 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4723 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4725 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4727 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4731 a 4733 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4735 a 4736 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4738 a 4739 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4742 a 4743 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4745 a 4746 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4750 a 4755 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4758 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4760 a 4761 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4763 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4764 a 4772 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4775 a 4780 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4782 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4784 a 4785 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4787 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4792 a 4794 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4797 a 4802 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4806 a 4807 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4809 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4812 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4814 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4817 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4819 a 4820 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 4823 a 4824 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4828 a 4846 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4860 a 4862 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4864 Azione : qk 200-QV:unif - Qz - Area
3	Qk	CDC=Qk NEVE	Azioni applicate:
			D3 : 204 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 263 a 316 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 318 a 330 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 332 a 333 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 335 a 356 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 783 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 786 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 963 a 971 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 976 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 982 a 986 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 988 a 1049 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1057 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1197 a 1219 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1221 a 1250 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1252 a 1274 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1276 a 1344 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1346 a 1652 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1655 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1657 a 1666 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1668 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1670 a 1671 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1673 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1675 a 1789 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1791 a 1810 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1812 a 1814 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1819 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1826 a 1829 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz -

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			Area
			D3 :da 1856 a 1953 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2077 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2149 a 2209 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2698 a 2701 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2710 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2714 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2745 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2749 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2773 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2782 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2786 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2815 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2832 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2835 a 2839 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2865 a 2868 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3081 a 3086 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3210 a 3211 Azione : QK_NEVE-QV:unif - Qz - Area
4	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.)	Azioni applicate:
			D3 :da 134 a 203 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 204 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 205 a 262 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 263 a 316 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 317 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 318 a 330 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 331 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 332 a 333 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 334 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 335 a 356 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 358 a 366 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 368 a 482 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 485 a 687 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 689 a 749 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 758 a 779 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 781 a 782 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 783 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 785 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 786 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 787 a 806 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 808 a 823 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 825 a 857 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 859 a 863 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 865 a 878 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 949 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 951 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 963 a 971 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 974 a 975 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 976 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 977 a 981 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 982 a 986 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 988 a 1049 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1050 a 1056 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1057 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1058 a 1069 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1071 a 1168 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1171 a 1196 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1197 a 1219 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1221 a 1250 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1252 a 1274 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1276 a 1344 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1345 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1346 a 1652 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1653 a 1654 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1655 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1656 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1657 a 1666 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1667 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1668 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1669 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1670 a 1671 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1672 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1673 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1674 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1675 a 1789 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1791 a 1810 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1811 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1812 a 1814 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 1819 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 1826 a 1829 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1847 a 1848 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1852 a 1855 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 1856 a 1953 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2047 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2077 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2149 a 2209 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2286 a 2291 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2658 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2698 a 2701 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2704 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2710 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2714 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2718 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2745 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2749 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2769 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2773 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2782 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2786 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2815 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2832 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2835 a 2839 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2859 a 2862 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 2864 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2865 a 2868 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 2952 a 2954 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3077 a 3080 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3081 a 3086 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3210 a 3211 Azione : GK2 per esterni-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3385 a 3386 Azione : GK2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3777 a 3791 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3794 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3796 a 3798 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3800 a 3802 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3805 a 3828 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3830 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3832 a 3833 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3836 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3838 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3840 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3844 a 3862 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3864 a 3884 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 3887 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3889 a 3893 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3895 a 3912 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3914 a 3926 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3928 a 3929 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3931 a 3936 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3938 a 3945 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3947 a 3948 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3950 a 3951 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3954 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3956 a 3958 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3960 a 3962 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3964 a 3967 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3969 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3971 a 3973 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3975 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3978 a 3981 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3984 a 3993 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3995 a 3998 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4000 a 4001 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4003 a 4006 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4008 a 4011 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4013 a 4015 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4017 a 4022 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4025 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4027 a 4034 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4036 a 4038 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4040 a 4047 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4049 a 4051 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4053 a 4055 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4057 a 4060 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4064 a 4069 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4071 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4073 a 4077 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4079 a 4081 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4085 a 4096 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4099 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4101 a 4104 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4106 a 4107 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4109 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4111 a 4114 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4117 a 4118 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4120 a 4127 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4129 a 4135 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4137 a 4139 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4141 a 4154 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4156 a 4164 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4166 a 4169 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4172 a 4173 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4175 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4177 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 4180 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4182 a 4186 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4189 a 4208 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4211 a 4219 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4222 a 4225 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4227 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4229 a 4230 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4232 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4234 a 4236 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4238 a 4244 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4246 a 4250 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4252 a 4256 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4259 a 4261 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4263 a 4279 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4281 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4283 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4285 a 4287 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4289 a 4290 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4292 a 4296 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4298 a 4299 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4301 a 4306 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4308 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4310 a 4312 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4314 a 4320 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4322 a 4327 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4329 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4331 a 4342 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4344 a 4345 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4347 a 4351 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4353 a 4355 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4357 a 4359 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4361 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4363 a 4364 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4367 a 4368 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4370 a 4371 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4373 a 4395 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4397 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4399 a 4426 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4428 a 4431 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4433 a 4435 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4437 a 4440 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4442 a 4452 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4454 a 4470 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4472 a 4497 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4499 a 4513 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4515 a 4516 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4518 a 4554 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4556 a 4616 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4618 a 4634 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4636 a 4684 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4686 a 4824 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 4828 a 4846 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4860 a 4862 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4864 a 4866 Azione : gk2-QV:unif - Qz - Area
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:0.80 per 2 CDC=Qk (variabile generico) .....
			partecipazione:0.80 per 3 CDC=Qk NEVE
			partecipazione:1.00 per 4 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) .....
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
13	Qk	CDC=Qk industriale	Azioni applicate:
			D3 :da 3785 a 3788 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3790 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3796 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3801 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3813 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3818 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3822 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3824 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3826 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3830 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3840 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3844 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3848 a 3849 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3852 a 3854 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3856 a 3861 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3867 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3872 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3875 a 3877 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3883 a 3884 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3887 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3889 a 3890 Azione : qk magazzino-QV:unif -

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			Qz - Area
			D3 : 3897 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3899 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3903 a 3908 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3910 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3912 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3914 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3918 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3921 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3923 a 3924 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3926 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3931 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3935 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3942 a 3945 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3947 a 3948 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3960 a 3961 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3965 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3969 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3971 a 3972 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3975 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3978 a 3980 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3985 a 3986 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 3988 a 3989 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 3997 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4003 a 4006 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4011 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4015 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4017 a 4020 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4022 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4027 a 4029 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4031 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4037 a 4038 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4040 a 4042 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4055 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4058 a 4060 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4064 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4075 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 4080 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4088 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4094 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4103 a 4104 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4109 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4112 a 4114 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4121 a 4123 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4125 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4127 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4141 a 4143 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4145 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4147 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4151 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4153 a 4154 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4158 a 4159 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4161 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4168 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4173 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4180 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4182 a 4183 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4185 a 4186 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4189 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4192 a 4193 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4196 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4198 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4200 a 4202 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4204 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4211 a 4214 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4217 a 4219 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4223 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4225 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4227 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4232 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4234 a 4236 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4238 a 4240 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4247 a 4249 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4252 a 4254 Azione : qk magazzino-QV:unif -

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			Qz - Area
			D3 : 4266 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4268 a 4271 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4274 a 4277 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4279 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4281 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4289 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4294 a 4296 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4310 a 4311 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4314 a 4315 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4318 a 4319 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4326 a 4327 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4333 a 4336 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4338 a 4339 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4341 a 4342 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4345 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4347 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4350 a 4351 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4353 a 4354 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4357 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4359 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4363 a 4364 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4371 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4374 a 4375 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4378 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4381 a 4385 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4388 a 4389 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4391 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4397 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4401 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4405 a 4406 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4408 a 4409 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4412 a 4413 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 4416 a 4417 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4419 a 4423 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4426 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4429 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4435 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4440 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4449 a 4450 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4452 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4454 a 4455 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4457 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4461 a 4465 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4467 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4469 a 4470 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4472 a 4473 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4475 a 4476 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4478 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4480 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4482 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4486 a 4487 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4490 a 4491 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4493 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4497 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4499 a 4500 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4503 a 4505 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4507 a 4508 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4511 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4516 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4520 a 4522 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4526 a 4528 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4530 a 4532 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4534 a 4535 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4537 a 4539 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4542 a 4544 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 4548 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4554 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4556 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4563 a 4564 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4569 a 4570 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4573 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4585 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4587 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4590 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4592 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4602 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4608 a 4609 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4611 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4614 a 4615 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4620 a 4621 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4624 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4626 a 4627 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4632 a 4633 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4637 a 4638 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4641 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4643 a 4644 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4649 a 4650 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4653 a 4654 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4656 a 4660 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4662 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4667 a 4672 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4675 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4680 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4692 a 4693 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4696 a 4702 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4704 a 4705 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4709 a 4710 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4712 a 4713 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4717 a 4722 Azione : qk magazzino-QV:unif -

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			Qz - Area
			D3 : 4724 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4726 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4728 a 4730 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4734 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4737 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4740 a 4741 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4744 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4747 a 4749 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4756 a 4757 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4759 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4762 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4773 a 4774 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4781 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4783 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4786 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4788 a 4791 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4795 a 4796 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4803 a 4805 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4808 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4810 a 4811 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4813 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4815 a 4816 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 4818 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4821 a 4822 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 4865 a 4866 Azione : qk magazzino-QV:unif - Qz - Area

7. DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.
Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

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

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

Combinazione fondamentale SLU

$$gG1 \times G1 + gG2 \times G2 + gP \times P + gQ1 \times Qk1 + gQ2 \times y02 \times Qk2 + gQ3 \times y03 \times Qk3 + \ldots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + y02 \times Qk2 + y03 \times Qk3 + \ldots$$

Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + y11 \times Qk1 + y22 \times Qk2 + y23 \times Qk3 + \ldots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + y21 \times Qk1 + y22 \times Qk2 + y23 \times Qk3 + \ldots$$

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

$$E + G1 + G2 + P + y21 \times Qk1 + y22 \times Qk2 + \ldots$$

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

$$G1 + G2 + Ad + P + y21 \times Qk1 + y22 \times Qk2 + \ldots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	ψ0	ψ1	ψ2
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,…	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli <= 30kN)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30kN)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota <= 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:
- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γf	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli Sfavorevoli	γG1	0,9 1,1	1,0 1,3	1,0 1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli Sfavorevoli	γG2	0,8 1,5	0,8 1,5	0,8 1,3
Carichi variabili	Favorevoli Sfavorevoli	γQi	0,0 1,5	0,0 1,5	0,0 1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 16	
17	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 17	
18	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 18	
19	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 19	
20	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 20	
21	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 21	
22	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 22	
23	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 23	
24	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 24	
25	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 25	
26	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 26	
27	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 27	
28	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 28	
29	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 29	
30	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 30	
31	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 31	
32	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 32	
33	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42	
43	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 43	
44	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45	
46	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 46	
47	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 47	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
48	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 48	
49	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 49	
50	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 50	
51	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 51	
52	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 52	
53	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 53	
54	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 54	
55	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 55	
56	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 56	
57	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 57	
58	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 58	
59	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 59	
60	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 60	
61	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 61	
62	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 62	
63	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 63	
64	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 64	
65	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 65	
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 69	
70	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 70	
71	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 71	
72	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 72	
73	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 73	
74	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 74	
75	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 75	
76	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 76	
77	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 77	
78	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 78	
79	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 79	
80	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 80	
81	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 81	
82	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 82	
83	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 83	
84	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 84	
85	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 85	
86	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 86	
87	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 87	
88	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 88	
89	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 89	
90	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 90	
91	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 91	
92	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 92	
93	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 93	
94	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 94	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
95	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 95	
96	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 96	
97	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 97	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
2	1.30	0.0	0.75	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
3	1.30	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
4	1.30	1.50	0.75	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
5	1.00	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
6	1.00	0.0	0.75	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
7	1.00	1.50	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
8	1.00	1.50	0.75	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
9	1.30	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
10	1.30	1.05	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
11	1.30	1.05	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
12	1.00	0.0	1.50	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
13	1.00	1.05	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
14	1.00	1.05	1.50	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
15	1.30	1.05	0.75	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
16	1.00	1.05	0.75	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
17	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
18	1.00	0.0	0.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
19	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
20	1.00	1.00	0.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
21	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
22	1.00	0.70	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
23	1.00	0.70	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
24	1.00	0.70	0.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
25	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
26	1.00	0.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
27	1.00	0.0	0.20	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
28	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
29	1.00	0.30	0.20	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
30	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	
31	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	
32	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
33	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
34	1.00	0.30	0.0	1.00	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
35	1.00	0.30	0.0	1.00	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
36	1.00	0.30	0.0	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
37	1.00	0.30	0.0	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
38	1.00	0.30	0.0	1.00	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
39	1.00	0.30	0.0	1.00	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
40	1.00	0.30	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
41	1.00	0.30	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
42	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
43	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
44	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
45	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
46	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
47	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
48	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
49	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
50	1.00	0.30	0.0	1.00	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
51	1.00	0.30	0.0	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
52	1.00	0.30	0.0	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
53	1.00	0.30	0.0	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
54	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
55	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
56	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
57	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
58	1.00	0.30	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
59	1.00	0.30	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
60	1.00	0.30	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
61	1.00	0.30	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
62	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
63	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
64	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
65	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
66	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.80	
67	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.80	
68	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.80	
69	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.80	
70	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.80	
71	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.80	
72	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.80	
73	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.80	
74	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.80	
75	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.80	
76	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.80	
77	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.80	
78	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.80	
79	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.80	
80	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.80	
81	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.80	
82	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.80	
83	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.80	
84	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.80	
85	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.80	
86	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.80	
87	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.80	
88	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.80	
89	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.80	
90	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.80	
91	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.80	
92	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.80	
93	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.80	
94	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.80	
95	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.80	
96	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.80	
97	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.80	

8. PERICOLOSITA' SISMICA

8.A Premessa

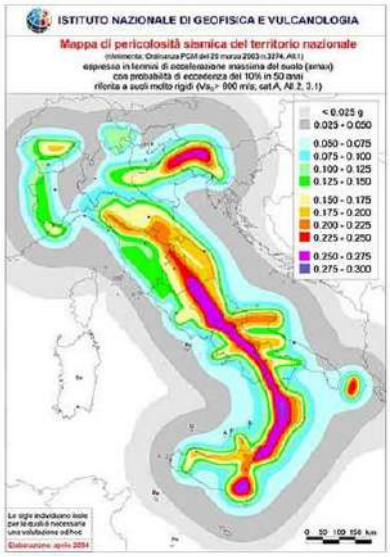
Le informazioni reperite nella relazione geologica a firma del Dottor Geologo Daniele Chiuminatto, alla luce delle prove in situ effettuate sui suoli in cui verrà fondata la struttura, hanno portato alla definizione di un modello stratigrafico geotecnico di dettaglio ed alla determinazione della velocità con cui si propagano le onde di taglio nel terreno, Vs,equ 431.6 m/s . Tale dato è il punto di partenza per il calcolo, attraverso il metodo semplificato presente nelle NTC, dell'"effetto filtro" che il terreno offre alle Vs durante la propagazione (Amplificazione Stratigrafica).

8.B Pericolosità sismica di base ed amplificazione stratigrafica

Le attuali Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna "zona" – e quindi territorio comunale – precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche. Dal 1 luglio 2009 con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 ed oggi con le NTC2018, per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento "propria" individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

Valutazione della pericolosità sismica di base

La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una determinata probabilità di eccedenza in un certo intervallo di tempo; ovvero la probabilità che un dato valore di scuotimento si verifichi in un certo tempo. Questo tipo di stima si basa sulla definizione di una serie di elementi di input (quali catalogo dei terremoti, zone sorgente, leggi di attenuazione del moto, ecc.) e di parametri di riferimento (per esempio: scuotimento in accelerazione, velocità o spostamento, tipo di suolo, finestra temporale, ecc.). Nelle NTC18, le caratteristiche del moto sismico atteso al sito d'interesse, o pericolosità sismica di base, per una prefissata P_{VR} (probabilità di eccedenza), si ritengono definite quando se ne conosca l'accelerazione di picco orizzontale ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione. Entrambe queste grandezze si intendono riferite a condizioni di affioramento rigido e superficie topografica orizzontale.



Per la definizione della pericolosità sismica di base, le NTC18 si ispirano alla definizione di pericolosità sismica di base. Tale pericolosità è definita secondo una procedura figlia dei risultati dello studio INGV, disponibili anche via web (sito dell'INGV) nella sezione "mappe interattive della pericolosità sismica". Tale database è interrogabile per un nodo specifico della griglia geografica o attraverso ricerca del comune d'interesse; è possibile chiedere di rappresentare i valori di a_g o i valori di accelerazione spettrale in funzione della probabilità di superamento e di un periodo di riferimento. Viene anche indicato il percentile, poiché trattandosi di uno studio probabilistico, avente al suo interno distribuzioni statistiche, è possibile prevedere il valore di una delle grandezze relativo al 50° percentile o ai valori di distribuzione estremi. In tale lavoro si farà riferimento a valori centrali.

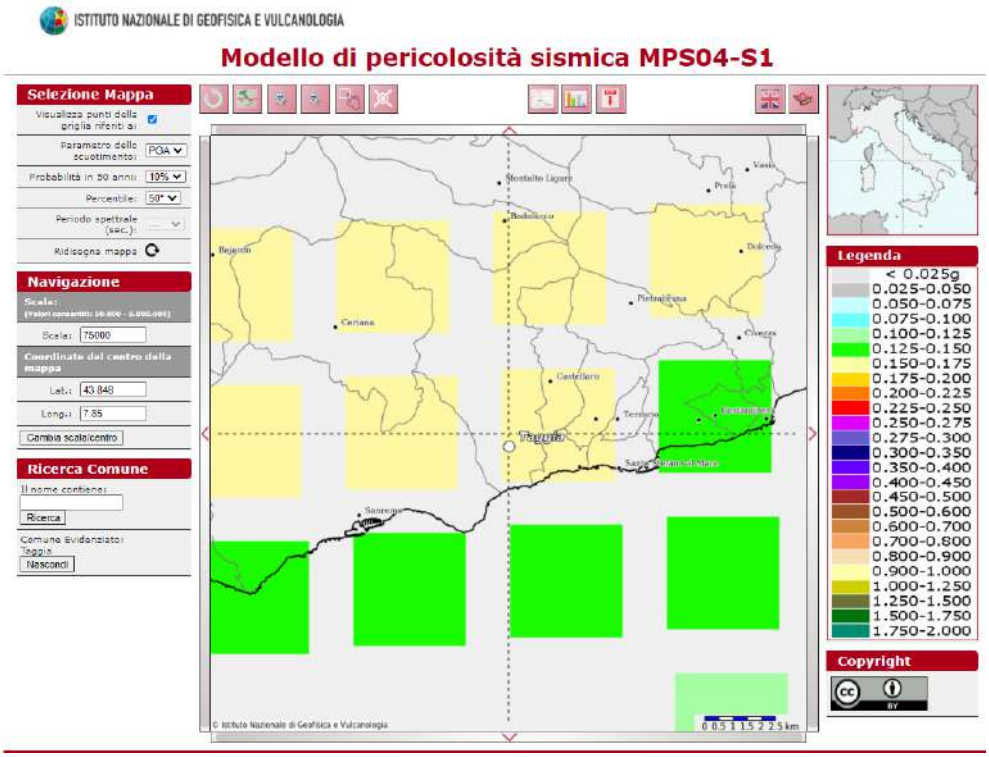
Dal punto di vista geografico, per la prima volta la pericolosità sismica si sgancia dalle divisioni locali del territorio, nel senso che non è più vincolata ai confini geografici dei comuni. Pertanto, al valore di ogni singolo comune italiano, viene sostituita una definizione per ogni nodo di un reticolo di riferimento, identificato dalle coordinate geografiche latitudine e longitudine, i cui 10751 nodi sono situati a una distanza l'uno dall'altra non superiore a 10 Km. Ogni punto del reticolo, in cui è stato suddiviso il territorio, è caratterizzato da specifiche curve di pericolosità, che definiscono la frequenza media annua di occorrenza di una serie di terremoti caratterizzati da diversi livelli di severità (espressa per esempio in termini di a_g, accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza X in 50 anni riferita ad affioramento rigido). Dal punto di vista temporale, la pericolosità non è più definita con riferimento ad un singolo valore del periodo di ritorno, es: T_R= 475 anni, ma in corrispondenza di 9 valori. Questo approccio, oltre ad ovviare una serie di limitazioni intrinseche alla definizione dell'azione sismica riferita ad un

unico periodo di ritorno, è coerente all'approccio prestazionale alla progettazione, basato sull'assunzione che, a fronte di un'azione sismica di intensità variabile e pertanto caratterizzata da un periodo di ritorno variabile, si richiedano alle strutture livelli di prestazioni diversi. Nelle NTC18, la pericolosità sismica di base, in condizioni ideali di sito viene definita attraverso tre parametri:

- a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro;
- T_C^*: periodo di inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Tali parametri sono determinati con una ottimizzazione ai minimi quadrati sulla base degli spettri a probabilità uniforme ottenuti dagli studi di pericolosità dell' INGV. Questi ultimi hanno lo scopo di riadattare, ad una forma standardizzata, il suddetto spettro.

Tutte le considerazioni fatte in questo paragrafo sono il punto di partenza per il calcolo della pericolosità sismica di base per il sito in esame.



Come è possibile notare dalla Figura sovrastante, il comune oggetto di studio non coincide con nessuno dei punti della maglia in cui è racchiuso. In accordo alle NTC18, è possibile ottenere i parametri di pericolosità dalla media pesata (utilizzando l'inverso delle distanze) dei valori nei quattro nodi della maglia elementare del reticolo che contiene il comune in esame, secondo l'equazione [3] dell' Allegato A alle NTC08:

$$P = \frac{\sum \frac{pi}{di}}{\sum \frac{1}{di}}$$

ove:

- p è il valore del parametro di interesse nel punto in esame;
- p_i è il valore del parametro d'interesse nell'i-esimo punto della maglia elementare contenete il punto in esame;
- d_i è la distanza del punto in esame dall'i-esimo punto della maglia suddetta.

L'interpolazione delle coordinate geografiche richiede quindi il calcolo delle distanze tra i punti del reticolo.

Un metodo approssimato per effettuare questo calcolo è quello di utilizzare le formule della trigonometria sferica, che forniscono la distanza geodetica tra due punti, di cui siano note le coordinate geografiche. Tale procedura evita il passaggio alle coordinate Gauss-Boaga (UTM) e richiede unicamente la conoscenza del raggio medio terrestre, R ~ 6371Km.

Da notare che tale metodo è accettabile alle latitudini e longitudini tipiche dell'Italia. Note quest'ultime, espresse in gradi decimali, dei punti A e B di cui si voglia calcolare la distanza, si trasformano tali coordinate geografiche in radianti attraverso:

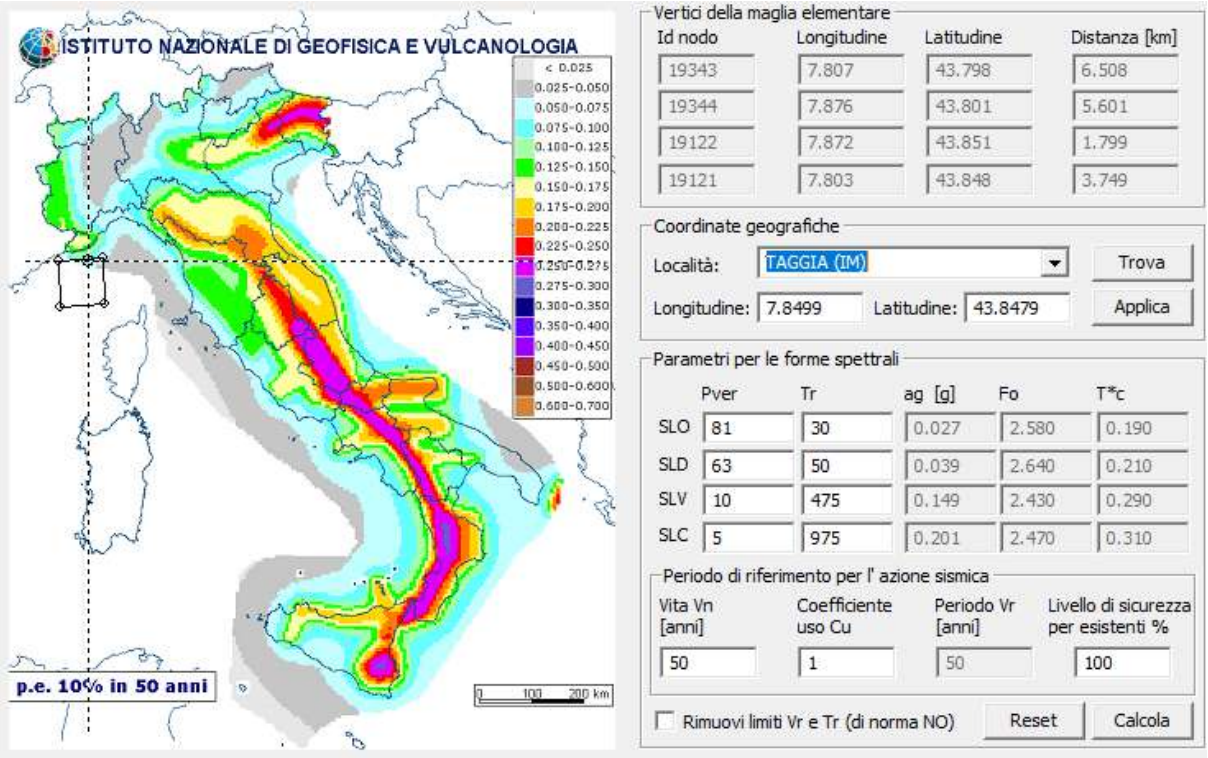
$$lat\ \alpha = \text{lat}\ (A)\frac{\pi}{180} \qquad long\ \alpha = long\ (A)\frac{\pi}{180}$$

$$lat\ \beta = \text{lat}\ (B)\frac{\pi}{180} \qquad long\ \beta = long\ (B)\frac{\pi}{180}$$

Utilizzando il teorema di Eulero, la distanza d tra i due punti del reticolo si ottiene dall'espressione:

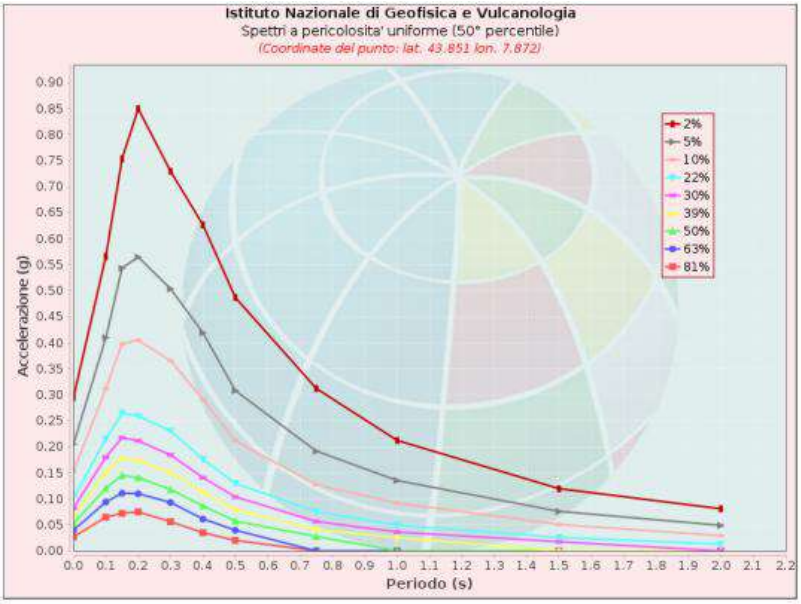
$$\mathrm{d} = \mathrm{R} \cdot \arccos[\sin(lat\beta) \cdot \sin(lat\alpha) + \cos(lat\beta) \cdot \cos(lat\alpha) \cdot \cos(long\alpha - long\beta)$$

Si riportano i risultati per il sito oggetto di studio:



I parametri in figura descrivono pienamente la pericolosità del sito per una probabilità di eccedenza del 10% in un arco temporale di riferimento di 50 anni considerando una vita nominale di 50 anni ed un coefficiente d'uso di classe II.

Da sottolineare, per completezza, che i valori di F_0 e T_C^* relativi ai nodi del reticolo per un T_R = 475 anni , sono stati reperiti dall' Allegato B alle NTC08.



Vertici della maglia elementare che racchiude il punto di interesse

- Punto 1
  - ID Nodo: 19343
  - Longitudine: 7,807 [°]
  - Latitudine: 43,798[°]
  - Distanza: 6,508 [km]
- Punto 2
  - ID Nodo: 19344
  - Longitudine: 7,876 [°]
  - Latitudine: 43,801 [°]
  - Distanza: 5,601 [km]
- Punto 3
  - ID Nodo: 19122
  - Longitudine: 7,872 [°]
  - Latitudine: 43,851 [°]
  - Distanza: 1,799 [km]
- Punto 4
  - ID Nodo: 19121
  - Longitudine: 7,803[°]
  - Latitudine: 43,848[°]
  - Distanza: 3,749 [km]

Dati sismici punto di indagine

Tipo di interpolazione		media ponderata
Coordinate geografiche del punto	Latitudine	43,8479
	Longitudine	7,8499

- SLO (P_{VR}=81%)
  - Periodo di ritorno (T_r): 30 [anni]
  - Acc. oriz. massima attesa su suolo rigido (a_g): 0,027 [g]
  - Valore massimo fattore di amplificazione dello spettro in acc. oriz. (F_o): 2,580 [-]
  - Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in acc. oriz. (T^*_c):0,170 [s]

- SLD (P_{VR}=63%)
  - Periodo di ritorno (T_r): 50 [anni]
  - Acc. oriz. massima attesa su suolo rigido (a_g): 0,039 [g]
  - Valore massimo fattore di amplificazione dello spettro in acc. oriz. (F_o): 2,640 [-]
  - Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in acc. oriz. (T^*_c):0,210 [s]

- SLV (P_{VR}=10%)
  - Periodo di ritorno (T_r): 475 [anni]
  - Acc. oriz. massima attesa su suolo rigido (a_g): 0,149 [g]
  - Valore massimo fattore di amplificazione dello spettro in acc. oriz. (F_o): 2,430 [-]
  - Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in acc. oriz. (T^*_c):0,290 [s]

- SLC (P_{VR}=5%)
  - Periodo di ritorno (T_r): 975 [anni]
  - Acc. oriz. massima attesa su suolo rigido (a_g): 0,201 [g]
  - Valore massimo fattore di amplificazione dello spettro in acc. oriz. (F_o): 2,470 [-]
  - Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in acc. oriz. (T^*_c):0,310[s]

Valutazione semplificata della amplificazione stratigrafica

Come più volte menzionato, le NTC18 prevedono che l'azione sismica di base, definita su suolo rigido e superficie topografica orizzontale, sia opportunamente modificata per tener in conto delle condizioni lito-stratigrafiche e topografiche del sito in esame. Quando si hanno a disposizione risultati di prove geofisiche condotte sul terreno in cui è fondata l'opera oggetto di analisi, tale effetto viene valutato mediante analisi di risposta sismica locale che consente di definire le variazioni che il segnale sismico subisce, a causa delle caratteristiche geologiche dei depositi di terreno e delle proprietà fisico-meccaniche dei materiali che li costituiscono.

In assenza delle informazioni necessarie a condurre analisi specifiche, le NTC18 consentono, di valutare in modo approssimato l'influenza degli effetti di sito, utilizzando metodi semplificati. Tali metodi si basano sulla definizione di categorie di sottosuolo e categorie topografiche, alle quali vengono associati dei parametri che modificano gli spettri di risposta, per tener in conto dell'effetto stratigrafico e di quello topografico. Attraverso tale metodologia, il moto sismico in superficie è definito in termini probabilistici, mediante l'accelerazione di picco attesa, a cui viene fatto corrispondere uno spettro di risposta elastico ad essa ancorato. Le categorie di sottosuolo vengono distinte sulla base di un valore equivalente di velocità di propagazione delle onde di taglio. Questa scelta deriva dal fatto che l'amplificazione sismica di un deposito dipende dal modulo di taglio a piccole deformazioni, il quale è legato alla velocità di propagazione delle onde di taglio. Inoltre V_S è legata al periodo fondamentale di un deposito, dalla relazione:

$$T = \frac{4h}{V_s}$$ ove h = spessore del deposito

In particolare, le categorie di sottosuolo sono definite sulla base del valore della $V_{S,equ}$ ovvero di una velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio. In funzione di tale velocità equivalente, la classificazione prevista dalla normativa prevede 5 categorie di sottosuolo, con caratteristiche meccaniche progressivamente più scadenti passando dalla categoria A alla E. Inoltre ad ogni categoria si associa un coefficiente di amplificazione stratigrafica S_S, da applicare alle componenti orizzontali e un coefficiente C_C che serve per il calcolo del periodo di controllo T_C a cui corrisponde l'inizio del tratto ad velocità costante dello spettro di risposta. Infine, per tener conto degli effetti di amplificazione topografica viene definito un coefficiente S_T. Il valore di $a_{max,s}$ desunto dal metodo semplificato, sarà pari a:

$$a_{max,s} = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

Dalle prove in situ effettuate sui terreni su cui verrà fondato il fabbricato è emerso che la categoria di sottosuolo risulta essere B: "Rocce tenere e depositi di terreni a gran grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti".

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

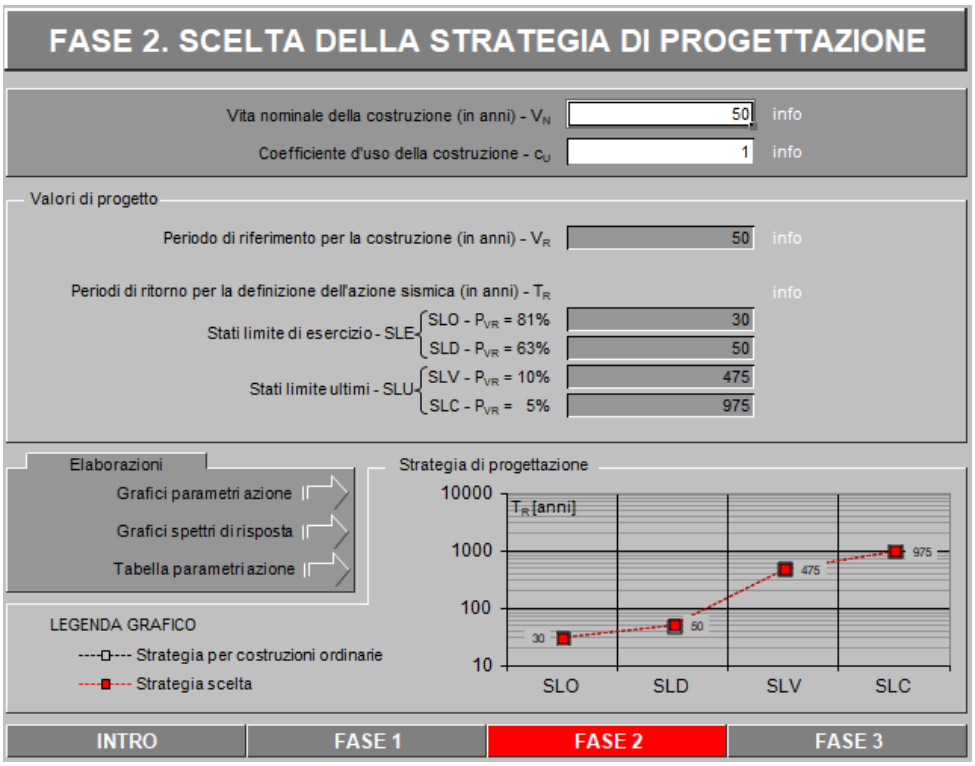
DATI SISMICI DI SITO

Vita nominale (Vn)	50 [anni]
Classe d'uso	II
Coefficiente d'uso (Cu)	1,00
Periodo di riferimento (Vr)	50 [anni]
Categoria Topografica	T1
Coef. di amplif. Topografica (S_T)	1,00
Coef. di amplif. Suolo (S_S)	1,20

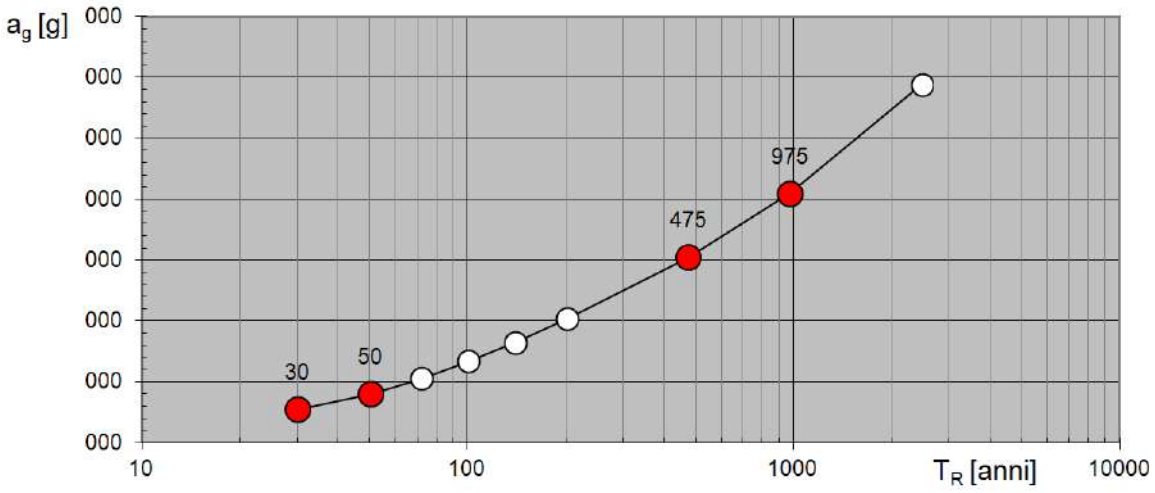
PGA con amplificazione stratigrafica per lo SLO	ag_{SLO} = 0,033 g
PGA con amplificazione stratigrafica per lo SLD	ag_{SLD} = 0,047 g
PGA con amplificazione stratigrafica per lo SLV	ag_{SLV} = 0,179 g
PGA con amplificazione stratigrafica per lo SLC	ag_{SLC} = 0,241 g

SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI E DI PROGETTO

Alla luce delle considerazioni fatte nei paragrafi precedenti, vengono riportati di seguito gli spettri di risposta elastici e di progetto utilizzati per il calcolo dell'azione sismica per il sito oggetto di studio. Tali spettri sono stati ricavati attraverso il programma fornito dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "SPETTRI NTC ver.1.0.3".



Parametri per il calcolo degli spettri di risposta

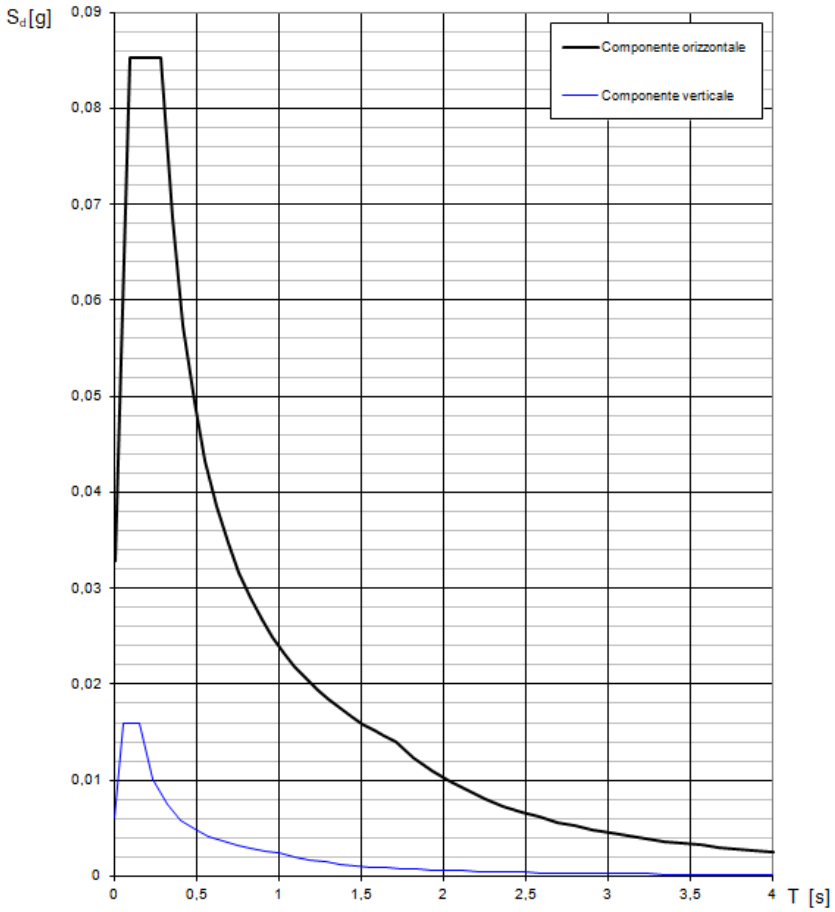


Variabilità di ag al variare del tempo di ritorno

SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER GLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Per gli stati limite di esercizio lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali che per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente, riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata (v. §§ 2.4 e 3.2.1). Per costruzioni di Classe III e IV, se si vogliono limitare i danneggiamenti strutturali, per tutti gli elementi strutturali, inclusi nodi e connessioni tra elementi, deve essere verificato che il valore di progetto di ciascuna sollecitazione (Ed) calcolato in presenza delle azioni sismiche corrispondenti allo SLD (v. § 3.2.1 e § 3.2.3.2) ed attribuendo ad h il valore di 2/3, sia inferiore al corrispondente valore della resistenza di progetto (Rd), calcolato secondo le regole specifiche indicate per ciascun tipo strutturale nel Cap. 4 con riferimento alle situazioni eccezionali.

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLO



Parametri indipendenti

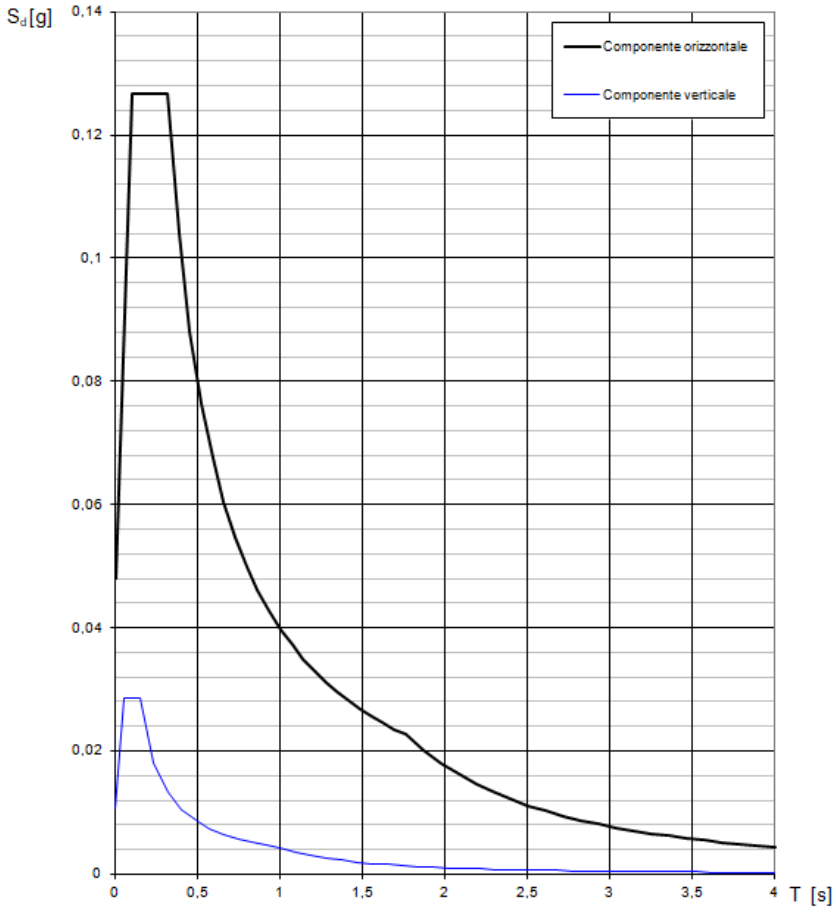
STATO LIMITE	SLO
a_g	0,027 g
F_o	2,598
T_C^*	0,181 s
S_S	1,200
C_C	1,548
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,200
η	1,000
T_B	0,093 s
T_C	0,280 s
T_D	1,709 s

Spettro di risposta componente orizzontale e verticale per lo Stato limite di Operatività

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLD



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0,040 g
F_o	2,642
T_C^*	0,209 s
S_S	1,200
C_C	1,504
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,200
η	1,000
T_B	0,105 s
T_C	0,315 s
T_D	1,760 s

Spettro di risposta componente orizzontale e verticale per lo Stato limite di danno

SPETTRI DI RISPOSTA DI PROGETTO PER GLI STATI LIMITE ULTIMI

Qualora le verifiche agli stati limite ultimi non vengano effettuate tramite l'uso di opportuni accelerogrammi ed analisi dinamiche al passo, ai fini del progetto o della verifica delle strutture le capacità dissipative delle strutture possono essere messe in conto attraverso una riduzione delle forze elastiche, che tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. In tal caso, lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata (v. §§ 2.4 e 3.2.1), con le ordinate ridotte sostituendo nelle formule 3.2.4 η con 1/q, dove q è il fattore di struttura.

Analisi lineare

L'analisi lineare può essere utilizzata per calcolare gli effetti delle azioni sismiche sia nel caso di sistemi dissipativi sia nel caso di sistemi non dissipativi. Quando si utilizza l'analisi lineare per sistemi non dissipativi, come avviene per gli stati limite di esercizio, gli effetti delle azioni sismiche sono calcolati, quale che sia la modellazione per esse utilizzata, riferendosi allo spettro di progetto ottenuto assumendo un fattore di struttura q unitario (§ 3.2.3.4). La resistenza delle membrature e dei collegamenti deve essere valutata in accordo con le regole presentate nei capitoli precedenti, non essendo necessario soddisfare i requisiti di duttilità fissati nei paragrafi successivi. Quando si utilizza l'analisi lineare per sistemi dissipativi, come avviene per gli stati limite ultimi, gli effetti delle azioni sismiche sono calcolati, quale che sia la modellazione per esse utilizzata, riferendosi allo spettro di progetto ottenuto assumendo un fattore di struttura q maggiore dell'unità (§ 3.2.3.5). La resistenza delle membrature e dei collegamenti deve essere valutata in accordo con le regole presentate nei capitoli precedenti, essendo necessario soddisfare i requisiti di duttilità fissati nei paragrafi successivi. Il valore del fattore di struttura q da utilizzare per ciascuna direzione della azione sismica, dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità di materiale. Esso può essere calcolato tramite la seguente espressione:

$$q = q_0 \times K_R \quad (7.3.1)$$

dove:

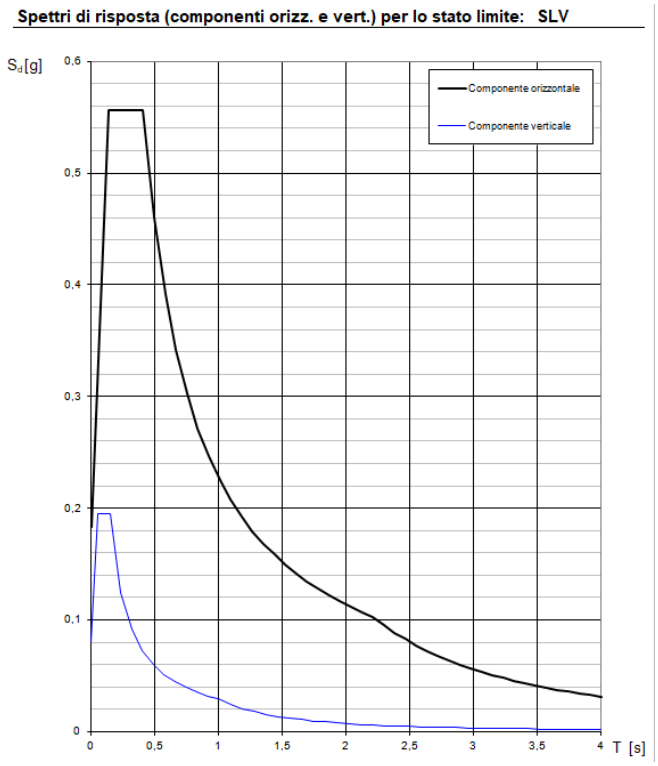
- è il valore massimo del fattore di struttura che dipende dal livello di duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto a_u/a_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione;

- K_R è un fattore riduttivo che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione, con valore pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza e pari a 0,8 per costruzioni non regolari in altezza.

Per le costruzioni regolari in pianta, qualora non si proceda ad un'analisi non lineare finalizzata alla valutazione del rapporto a_u/a_1, per esso possono essere adottati i valori indicati nei paragrafi successivi per le diverse tipologie costruttive. Per le costruzioni non regolari in pianta,

si possono adottare valori di au/a1 pari alla media tra 1,0 ed i valori di volta in volta forniti per le diverse tipologie costruttive. La scelta del fattore di struttura deve essere adeguatamente giustificata. Il valore adottato deve dar luogo ad azioni di progetto agli stati limite ultimi coerenti con le azioni di progetto assunte per gli stati limite di esercizio. Nel caso oggetto di studio, dato che la struttura è realizzata con telai e pannellature in legno lamellare, la dissipazione energetica in caso di evento sismico è completamente affidata alle giunzioni degli elementi strutturali. Tale considerazione è fondamentale per poter asserire che il fattore di comportamento q adottato è pari a 1,00. Questa scelta, oltre che a riflettere il più possibile lo stato in cui giacerà l' opera, è da considerarsi una soluzione fortemente a favore di sicurezza, poiché gli spettri di risposta di progetto coincideranno con gli spettri di risposta elastici allo stato limite ultimo: il fattore di comportamento q, essendo assunto pari ad uno, non comporta alcuna variazione tra spettro elastico e spettro di progetto, poiché non sussiste alcuna diminuzione della risposta della struttura allo stato limite ultimo per effetti di dissipazione:

Nel caso in esame, il valore del ***fattore di comportamento q*** viene posto pari a 1,00.



Parametri indipendenti

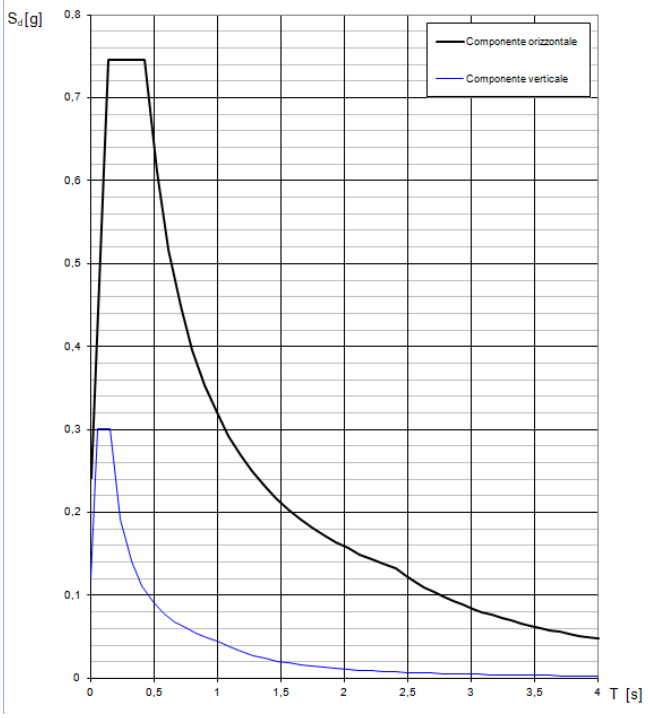
STATO LIMITE	SLV
a_g	0,149 g
F_o	2,434
T_C^*	0,290 s
S_S	1,200
C_C	1,409
S_T	1,000
q	0,800

Parametri dipendenti

S	1,200
η	1,250
T_B	0,136 s
T_C	0,409 s
T_D	2,197 s

Spettro di risposta di progetto componente orizzontale e verticale per lo Stato limite di salvaguardia della vita

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLC



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLC
a_g	0,201 g
F_o	2,474
T_C^*	0,305 s
S_S	1,200
C_C	1,394
S_T	1,000
q	0,800

Parametri dipendenti

S	1,200
η	1,250
T_B	0,142 s
T_C	0,426 s
T_D	2,403 s

Spettro di risposta di progetto della componente orizzontale e verticale per lo Stato limite di collasso

DISAGGREGAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DI BASE

Nello spirito del percorso che si sta seguendo e per avere ulteriori informazioni di carattere sismologico è utile conoscere la coppia di valori "magnitudo - distanza epicentrale" dei terremoti che statisticamente risultano essere rappresentativi dell'area in esame.

La magnitudo influenza fortemente la durata poiché, relativamente ai fenomeni di rottura in faglia ed al rilascio energetico, è noto come la rottura non sia istantanea ma progressiva ed al crescere della magnitudo si avrà maggiore energia da rilasciare per concludere il processo di rottura stesso.
Quindi "cresce la magnitudo, cresce la dimensione della rottura in faglia e di conseguenza cresce la "durata".

Altrettanto importante risulta il concetto di distanza sito-sorgente, poiché rilasciare energia a distanze differenti comporta effetti diversi che dovranno, immancabilmente, essere presi in considerazione. Ad esempio attraverso le "leggi di attenuazione" si è visto che, non sempre la sorgente che produce magnitudo maggiore è anche quella che dia l'effetto maggiore, poiché tutto è condizionato dalla distanza.
Quest'ultima risulta basilare per riuscire ad individuare i cosiddetti "fenomeni di campo vicino", che dipendono marcatamente dalla posizione del sito rispetto la faglia che provoca il sisma in condizioni in cui prevalga il "moto normale alla direzione della faglia o il moto parallelo".

Inoltre i dati spettrali, derivanti dallo studio probabilistico, definiscono spettri a probabilità uniforme (UHS); tale probabilità non è associabile tutta alla stessa sorgente, ma dentro essa ci saranno diverse sorgenti che contribuiranno in percentuali differenti.

Alla luce di tutte le considerazione fatte,"composto il quadro bisogna scomporlo" attraverso la "disaggregazione della pericolosità", ovvero partendo dai valori di pericolosità di base è possibile risalire, in modo approssimato, alle coppie M-d di riferimento, facendo riferimento alle leggi di attenuazione. Si andrà a disaggregare il dato, scomponendo la probabilità (per il sito in esame 10% in 50 anni) per capire quanto ogni singolo elemento contribuisca.

I risultati dello studio di disaggregazione effettuato a partire dall'analisi di pericolosità del territorio italiano sono disponibili sul sito INGV; cliccando su un punto della griglia e selezionando "grafico di disaggregazione" è possibile visualizzare, per ogni nodo della maglia, il contributo percentuale alla pericolosità delle diverse coppie magnitudo – distanza e quindi individuare la coppia di valori che domina lo scenario sismico.

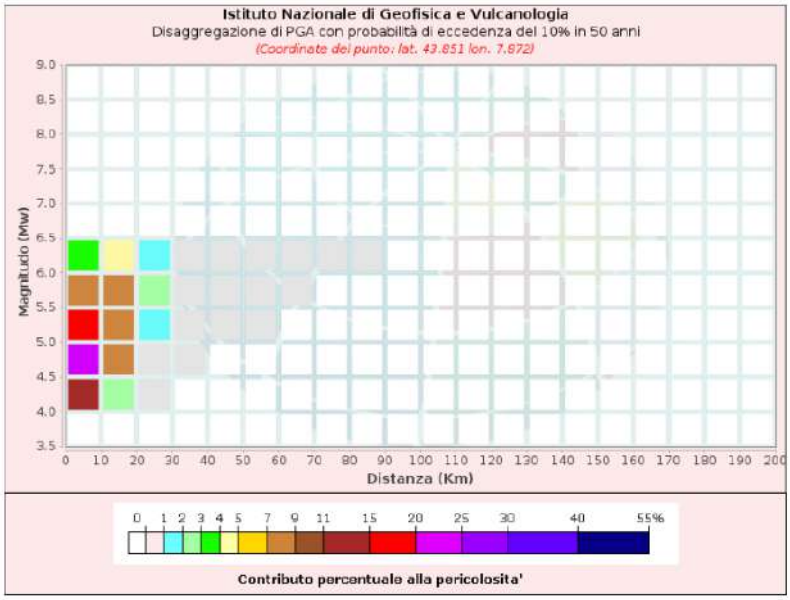


Grafico di Disaggregazione della Pericolosità sismica di base

Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

Distanza	Magnitudo									
in Km	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	11.3000	23.0000	15.1000	8.5600	3.6800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	2.5700	7.7900	8.3000	7.0900	4.1600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.1220	0.9230	1.7600	2.2600	1.8100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0340	0.2580	0.5010	0.5140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0213	0.1060	0.1430	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0195	0.0404	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0025	0.0130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0036	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi: magnitudo = 5.16 ; distanza = 9.76 ; epsilon = 0.502

Tabella di Disaggregazione della Pericolosità sismica di base

Osservando il grafico di Disaggregazione della pericolosità sismica di base, si evince come per il sito in esame, relativamente ad una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, "sono d'interesse i terremoti con distanza epicentrale compresa tra 0– 20 Km e che stanno in un intervallo di magnitudo compreso 4,0 – 6,5". Infatti, la coppia di valori medi magnitudo - distanza epicentrale conferma una magnitudo media di 5,16 ed una distanza epicentrale media di 9,76 Km.

9. RIEPILOGO PARAMETRI PER IL CALCOLO DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.
Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito http://esse1.mi.ingv.it/. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento Vr che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento Vr e la probabilità di superamento Pver associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno Tr e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):
ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;
Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

PARAMETRI DELLA STRUTTURA					
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	B	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:
S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente S = Ss*St (3.2.3)
Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale
Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

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

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

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

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	7.850	43.848	
19343	7.807	43.798	6.508
19344	7.876	43.801	5.601
19122	7.872	43.851	1.799
19121	7.803	43.848	3.749

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.0	0.027	2.580	0.190
SLD	63.0	50.0	0.039	2.640	0.210
SLV	10.0	475.0	0.149	2.430	0.290
SLC	5.0	975.0	0.201	2.470	0.310

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.027	1.200	2.580	0.569	0.097	0.291	1.707
SLD	0.039	1.200	2.640	0.705	0.105	0.316	1.756
SLV	0.149	1.200	2.430	1.268	0.136	0.409	2.198
SLC	0.201	1.200	2.470	1.495	0.144	0.431	2.404

Occorre sottolineare che in ambito Regionale Taggia è stata dichiarata (ex) zona sismica 2 (OPCM 3519/2006; DGR n. 216 del 17 marzo 2017).

10.PRINCIPALI RISULTATI ANALISI MODALE E SISMICA

Per la visione di tutti i risultati consultare la relazione contenente i tabulati di calcolo.
Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:
9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

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

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

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore di struttura q	Fattore dipendente dalla tipologia strutturale
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura

Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell' ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

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

a) analisi sismica statica equivalente:
   - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
   - azione sismica complessiva

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

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

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di

riferimento") - viene riportato il livello di deformazione etaT, etaP e etaD degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità 1000*etaT/h da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE, area ridotta e dimensione A2, azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.
Qualora si applichi l'Ordinanza 3274 e s.m.i. le verifiche sono eseguite in accordo con l'allegato 10.A.
In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
dE	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta Ar (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
Ar	Area ridotta efficace
Dim A2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam c(a,s,t)	Deformazioni di taglio dell' elestomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

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

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.436 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.327 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
12.12	2.910e+04	0.70	32.10	0.0	-0.30	0.70	34.40	1.693	7.0058e-04	0.751
11.57	960.00	0.70	32.10	0.0	-0.30	0.70	34.40	1.693	0.0	0.751
11.12	864.00	0.70	32.10	0.0	-0.30	0.70	34.40	1.693	0.0	0.751
10.67	864.00	0.70	32.10	0.0	-0.30	0.70	34.40	1.693	0.0	0.751
10.22	855.36	0.70	32.11	0.0	-0.30	0.70	34.40	1.693	0.002	0.748
9.95	4840.53	7.67	17.54	0.0	-1.54	9.33	11.48	0.905	0.171	0.243
9.77	871.71	0.70	32.10	0.0	-0.30	0.70	34.40	1.693	0.001	0.750
9.32	1.125e+04	0.83	31.85	0.0	-0.30	0.80	34.12	1.856	0.007	0.710
9.00	1.794e+05	7.03	18.68	0.0	-1.54	9.33	34.65	0.672	0.278	0.375
8.80	1.546e+04	7.18	19.16	0.0	-1.54	9.33	11.52	0.903	0.221	0.307
8.28	1284.84	0.43	31.77	0.0	-0.32	0.64	34.37	1.575	0.069	0.840
7.83	9002.57	7.04	18.41	0.0	-1.54	8.47	10.99	0.920	0.146	0.291

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
7.46	1201.89	-0.14	31.14	0.0	-0.30	0.59	34.01	1.720	0.240	0.707
6.85	6519.35	6.81	17.12	0.0	-1.54	8.47	7.12	0.789	0.183	0.393
6.65	1889.34	1.07	32.39	0.0	-0.32	0.70	34.55	0.805	0.120	0.871
6.30	673.52	6.70	1.30	0.0	-0.20	6.68	-0.08	0.156	0.002	0.868
5.88	7619.90	6.67	12.85	0.0	-1.75	8.46	6.61	0.811	0.177	0.304
5.83	1583.49	0.57	31.96	0.0	-0.32	0.63	34.27	1.598	0.019	0.681
5.30	3725.76	7.51	20.54	0.0	-1.54	9.48	18.89	0.822	0.213	0.050
5.01	1.148e+04	0.82	31.85	0.0	-0.30	0.76	34.18	1.810	0.018	0.739
4.80	2.161e+05	6.99	17.10	0.0	-1.75	0.06	23.71	0.585	0.843	0.557
4.60	1.604e+04	6.88	17.64	0.0	-1.75	8.00	14.28	0.567	0.132	0.124
3.68	1.159e+04	6.50	18.66	0.0	-1.75	8.00	14.28	0.567	0.177	0.161
2.90	1.009e+04	5.96	18.71	0.0	-1.75	6.99	9.73	0.503	0.129	0.315
1.84	8923.43	5.36	18.78	0.0	-1.75	6.99	9.73	0.503	0.204	0.318
0.92	8340.48	5.35	18.84	0.0	-1.75	6.99	9.73	0.503	0.206	0.320
Risulta	5.605e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.057	0.327	0.436	5.133e+05	91.6	328.50	5.86e-02	1.70	3.03e-04	0.0	0.0
2	5.017	0.199	0.436	481.44	8.59e-02	4.596e+05	82.0	22.59	4.03e-03	0.0	0.0
3	5.384	0.186	0.436	1378.97	0.2	2.187e+04	3.9	7.52	1.34e-03	0.0	0.0
4	5.969	0.168	0.436	368.08	6.57e-02	11.35	2.03e-03	423.13	7.55e-02	0.0	0.0
5	6.191	0.162	0.436	0.57	1.02e-04	1.81	3.22e-04	1132.73	0.2	0.0	0.0
6	6.373	0.157	0.436	91.24	1.63e-02	74.28	1.33e-02	1.303e+04	2.3	0.0	0.0
7	6.402	0.156	0.436	73.60	1.31e-02	258.01	4.60e-02	12.96	2.31e-03	0.0	0.0
8	6.519	0.153	0.436	42.31	7.55e-03	110.47	1.97e-02	7.994e+04	14.3	0.0	0.0
9	6.623	0.151	0.436	19.95	3.56e-03	214.24	3.82e-02	5.768e+04	10.3	0.0	0.0
10	7.016	0.143	0.436	93.64	1.67e-02	165.43	2.95e-02	9793.10	1.7	0.0	0.0
11	7.387	0.135	0.434	481.90	8.60e-02	154.08	2.75e-02	2.405e+04	4.3	0.0	0.0
12	7.478	0.134	0.431	1.856e+04	3.3	871.32	0.2	1053.82	0.2	0.0	0.0
13	7.720	0.130	0.423	1.03	1.84e-04	78.78	1.41e-02	2.779e+04	5.0	0.0	0.0
14	7.802	0.128	0.421	2464.85	0.4	203.86	3.64e-02	6666.56	1.2	0.0	0.0
15	8.091	0.124	0.412	2148.43	0.4	278.53	4.97e-02	470.38	8.39e-02	0.0	0.0
16	9.274	0.108	0.383	26.75	4.77e-03	4.034e+04	7.2	173.33	3.09e-02	0.0	0.0
17	10.811	0.092	0.354	162.69	2.90e-02	358.16	6.39e-02	3572.30	0.6	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
18	11.377	0.088	0.345	21.43	3.82e-03	1197.37	0.2	1.241e+05	22.1	0.0	0.0
19	12.875	0.078	0.326	422.09	7.53e-02	1.122e+04	2.0	9522.96	1.7	0.0	0.0
20	13.598	0.074	0.318	3.43e-03	0.0	3948.95	0.7	6.250e+04	11.2	0.0	0.0
21	14.151	0.071	0.312	2586.89	0.5	2692.67	0.5	8.00	1.43e-03	0.0	0.0
22	18.563	0.054	0.281	5188.33	0.9	751.76	0.1	57.68	1.03e-02	0.0	0.0
23	21.123	0.047	0.269	217.07	3.87e-02	262.28	4.68e-02	6.810e+04	12.2	0.0	0.0
24	21.906	0.046	0.265	1883.75	0.3	2076.79	0.4	3259.41	0.6	0.0	0.0
25	33.447	0.030	0.236	7.16	1.28e-03	166.68	2.97e-02	6.180e+04	11.0	0.0	0.0
26	38.983	0.026	0.228	7107.94	1.3	681.84	0.1	14.14	2.52e-03	0.0	0.0
27	43.891	0.023	0.222	493.63	8.81e-02	8449.93	1.5	845.69	0.2	0.0	0.0
Risulta				5.576e+05		5.564e+05		5.560e+05			
In percentuale				99.49		99.27		99.21			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.436 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.329 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
12.12	2.910e+04	0.70	32.10	0.0	0.30	0.70	34.40	1.693	7.0058e-04	0.751
11.57	960.00	0.70	32.10	0.0	0.30	0.70	34.40	1.693	0.0	0.751
11.12	864.00	0.70	32.10	0.0	0.30	0.70	34.40	1.693	0.0	0.751
10.67	864.00	0.70	32.10	0.0	0.30	0.70	34.40	1.693	0.0	0.751
10.22	855.36	0.70	32.11	0.0	0.30	0.70	34.40	1.693	0.002	0.748
9.95	4840.53	7.67	17.54	0.0	1.54	9.33	11.48	0.905	0.171	0.243
9.77	871.71	0.70	32.10	0.0	0.30	0.70	34.40	1.693	0.001	0.750
9.32	1.125e+04	0.83	31.85	0.0	0.30	0.80	34.12	1.856	0.007	0.710
9.00	1.794e+05	7.03	18.68	0.0	1.54	9.33	34.65	0.672	0.278	0.375
8.80	1.546e+04	7.18	19.16	0.0	1.54	9.33	11.52	0.903	0.221	0.307
8.28	1284.84	0.43	31.77	0.0	0.32	0.64	34.37	1.575	0.069	0.840
7.83	9002.57	7.04	18.41	0.0	1.54	8.47	10.99	0.920	0.146	0.291
7.46	1201.89	-0.14	31.14	0.0	0.30	0.59	34.01	1.720	0.240	0.707

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
6.85	6519.35	6.81	17.12	0.0	1.54	8.47	7.12	0.789	0.183	0.393
6.65	1889.34	1.07	32.39	0.0	0.32	0.70	34.55	0.805	0.120	0.871
6.30	673.52	6.70	1.30	0.0	0.20	6.68	-0.08	0.156	0.002	0.868
5.88	7619.90	6.67	12.85	0.0	1.75	8.46	6.61	0.811	0.177	0.304
5.83	1583.49	0.57	31.96	0.0	0.32	0.63	34.27	1.598	0.019	0.681
5.30	3725.76	7.51	20.54	0.0	1.54	9.48	18.89	0.822	0.213	0.050
5.01	1.148e+04	0.82	31.85	0.0	0.30	0.76	34.18	1.810	0.018	0.739
4.80	2.161e+05	6.99	17.10	0.0	1.75	0.06	23.71	0.585	0.843	0.557
4.60	1.604e+04	6.88	17.64	0.0	1.75	8.00	14.28	0.567	0.132	0.124
3.68	1.159e+04	6.50	18.66	0.0	1.75	8.00	14.28	0.567	0.177	0.161
2.90	1.009e+04	5.96	18.71	0.0	1.75	6.99	9.73	0.503	0.129	0.315
1.84	8923.43	5.36	18.78	0.0	1.75	6.99	9.73	0.503	0.204	0.318
0.92	8340.48	5.35	18.84	0.0	1.75	6.99	9.73	0.503	0.206	0.320
Risulta	5.605e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.042	0.329	0.436	5.116e+05	91.3	324.17	5.78e-02	2.37	4.23e-04	0.0	0.0
2	5.024	0.199	0.436	514.23	9.17e-02	4.739e+05	84.6	24.70	4.41e-03	0.0	0.0
3	5.645	0.177	0.436	5952.12	1.1	7634.75	1.4	5.42	9.66e-04	0.0	0.0
4	5.970	0.167	0.436	501.78	8.95e-02	39.18	6.99e-03	431.21	7.69e-02	0.0	0.0
5	6.192	0.162	0.436	2.42	4.32e-04	2.55	4.56e-04	1111.67	0.2	0.0	0.0
6	6.372	0.157	0.436	91.94	1.64e-02	57.41	1.02e-02	1.325e+04	2.4	0.0	0.0
7	6.399	0.156	0.436	74.83	1.34e-02	290.25	5.18e-02	140.81	2.51e-02	0.0	0.0
8	6.523	0.153	0.436	52.25	9.32e-03	117.40	2.09e-02	8.377e+04	14.9	0.0	0.0
9	6.623	0.151	0.436	24.93	4.45e-03	196.84	3.51e-02	5.254e+04	9.4	0.0	0.0
10	6.947	0.144	0.436	85.06	1.52e-02	155.27	2.77e-02	8592.57	1.5	0.0	0.0
11	7.349	0.136	0.436	479.54	8.56e-02	63.82	1.14e-02	2.463e+04	4.4	0.0	0.0
12	7.495	0.133	0.431	1.549e+04	2.8	1271.95	0.2	2665.89	0.5	0.0	0.0
13	7.720	0.130	0.423	109.30	1.95e-02	258.87	4.62e-02	1.429e+04	2.5	0.0	0.0
14	7.766	0.129	0.422	3143.08	0.6	19.31	3.45e-03	2.056e+04	3.7	0.0	0.0
15	8.535	0.117	0.400	1761.92	0.3	105.19	1.88e-02	93.47	1.67e-02	0.0	0.0
16	9.285	0.108	0.382	38.40	6.85e-03	3.989e+04	7.1	134.71	2.40e-02	0.0	0.0
17	10.632	0.094	0.357	93.27	1.66e-02	722.32	0.1	803.72	0.1	0.0	0.0
18	11.354	0.088	0.345	5.10	9.09e-04	1161.14	0.2	1.248e+05	22.3	0.0	0.0
19	12.900	0.078	0.325	412.71	7.36e-02	9536.11	1.7	1.757e+04	3.1	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
20	13.619	0.073	0.318	50.13	8.94e-03	7059.61	1.3	5.470e+04	9.8	0.0	0.0
21	14.260	0.070	0.311	3115.23	0.6	1328.85	0.2	1846.86	0.3	0.0	0.0
22	18.615	0.054	0.281	5004.68	0.9	356.61	6.36e-02	91.79	1.64e-02	0.0	0.0
23	21.066	0.047	0.269	136.40	2.43e-02	544.17	9.71e-02	6.354e+04	11.3	0.0	0.0
24	21.862	0.046	0.266	889.13	0.2	2100.92	0.4	7530.04	1.3	0.0	0.0
25	33.395	0.030	0.236	39.58	7.06e-03	154.57	2.76e-02	6.200e+04	11.1	0.0	0.0
26	38.102	0.026	0.229	7519.63	1.3	346.82	6.19e-02	43.75	7.81e-03	0.0	0.0
27	44.258	0.023	0.222	239.36	4.27e-02	8795.58	1.6	845.62	0.2	0.0	0.0
Risulta				5.574e+05		5.565e+05		5.560e+05			
In percentuale				99.45		99.28		99.21			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.436 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.200 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
12.12	2.910e+04	0.70	32.10	0.28	0.0	0.70	34.40	1.693	7.0058e-04	0.751
11.57	960.00	0.70	32.10	0.28	0.0	0.70	34.40	1.693	0.0	0.751
11.12	864.00	0.70	32.10	0.28	0.0	0.70	34.40	1.693	0.0	0.751
10.67	864.00	0.70	32.10	0.28	0.0	0.70	34.40	1.693	0.0	0.751
10.22	855.36	0.70	32.11	0.28	0.0	0.70	34.40	1.693	0.002	0.748
9.95	4840.53	7.67	17.54	0.87	0.0	9.33	11.48	0.905	0.171	0.243
9.77	871.71	0.70	32.10	0.28	0.0	0.70	34.40	1.693	0.001	0.750
9.32	1.125e+04	0.83	31.85	0.28	0.0	0.80	34.12	1.856	0.007	0.710
9.00	1.794e+05	7.03	18.68	0.87	0.0	9.33	34.65	0.672	0.278	0.375
8.80	1.546e+04	7.18	19.16	0.87	0.0	9.33	11.52	0.903	0.221	0.307
8.28	1284.84	0.43	31.77	0.28	0.0	0.64	34.37	1.575	0.069	0.840
7.83	9002.57	7.04	18.41	0.87	0.0	8.47	10.99	0.920	0.146	0.291
7.46	1201.89	-0.14	31.14	0.27	0.0	0.59	34.01	1.720	0.240	0.707
6.85	6519.35	6.81	17.12	0.87	0.0	8.47	7.12	0.789	0.183	0.393

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
6.65	1889.34	1.07	32.39	0.36	0.0	0.70	34.55	0.805	0.120	0.871
6.30	673.52	6.70	1.30	0.67	0.0	6.68	-0.08	0.156	0.002	0.868
5.88	7619.90	6.67	12.85	0.87	0.0	8.46	6.61	0.811	0.177	0.304
5.83	1583.49	0.57	31.96	0.27	0.0	0.63	34.27	1.598	0.019	0.681
5.30	3725.76	7.51	20.54	0.87	0.0	9.48	18.89	0.822	0.213	0.050
5.01	1.148e+04	0.82	31.85	0.28	0.0	0.76	34.18	1.810	0.018	0.739
4.80	2.161e+05	6.99	17.10	0.87	0.0	0.06	23.71	0.585	0.843	0.557
4.60	1.604e+04	6.88	17.64	0.87	0.0	8.00	14.28	0.567	0.132	0.124
3.68	1.159e+04	6.50	18.66	0.87	0.0	8.00	14.28	0.567	0.177	0.161
2.90	1.009e+04	5.96	18.71	0.87	0.0	6.99	9.73	0.503	0.129	0.315
1.84	8923.43	5.36	18.78	0.87	0.0	6.99	9.73	0.503	0.204	0.318
0.92	8340.48	5.35	18.84	0.87	0.0	6.99	9.73	0.503	0.206	0.320
Risulta	5.605e+05									

-OMISSIS-

11.PROGETTO E VERIFICA AGLI S.L. ELEMENTI IN LEGNO

Il Polo Produttivo in progetto avrà una struttura portante prevalentemente in legno lamellare omogeneo GL24h e pannelli verticali e orizzontali in XLAM; fatta eccezione per il vano scala/ascensore realizzato interamente in c.a..

Si riportano di seguito i risultati ottenuti dalla progettazione.

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. Aste 2. Travi 3. Pilastri

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato:

ok: verifica con esito positivo

NV: verifica con esito negativo

Le verifiche sono condotte in ottemperanza alle NTC 17 Gennaio 2018, oppure seguendo le indicazioni analitiche riportate nella norma tecnica UNI EN 1995-1-1:2005 "Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici" ; in particolare le verifiche effettuate sono riconducibili ai punti:

NTC 2018

4.4.8 Stati limite ultimi

4.4.8.1.7 Tensoflessione

4.4.8.1.8 Pressoflessione

4.4.8.1.11 Taglio e torsione

4.4.8.2.1 Elementi inflessi

4.4.8.2.2 Elementi compressi

EC5

2.2.2 Ultimate limit states

2.2.3 Serviceability limit states

2.4.1 Design value of material property

2.4.3 Design resistances

3.1.3 Strength modification (kmod)

3.1.4 Deformation modification (kdef)

6. Ultimate limit states

6.2 Design of cross-sections subjected to combined stresses

6.3 Stability of members

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica:

Le verifiche effettuate ai sensi delle NTC 2018 sono dettagliatamente riportate come da tabella seguente:

Elem.	Numero dell'elemento
Tipo	Codice di individuazione del tipo di elemento: Trave (T), Pilastro (P), Asta (A)
Stato	Codice della verifica: ok verificato, NV non verificato
Note	Numero della sezione (s) e del materiale (m) dell'archivio
Ver N+/M	Verifica come da formule 4.4.6a e 4.4.6b per tensoflessione, con i valori di km definiti nel par. 4.4.8.1.6
Ver N-/M	Verifica come da formule 4.4.7a e 4.4.7b per pressoflessione, con i valori di km definiti nel par. 4.4.8.1.6
Ver V/T	Verifica come da formula 4.4.10 (taglio torsione) con interazione ottenuta per quadratura del termine di taglio
Ver N(s)	Verifica instabilità a compressione come da par. 4.4.8.2.2
Kcy(z)	Fattore di instabilità Kcrit,c utilizzato nella formula 4.4.13, in funzione della snellezza relativa
Ver M(s)	Verifica instabilità laterale come da par. 4.4.8.2.1, effettuata in entrambi i piani principali y e z
Kcrit (y)/(z)	Fattore di instabilità laterale utilizzato nella formula 4.4.11 rispettivamente per la flessione y e z
w,net R	Massima deformazione in combinazione rara (F frequente, P quasi permanente)
w,net Ri	Massima deformazione in combinazione rara (F frequente, P quasi permanente) valutata a tempo infinito
kdef	Fattore di deformazione dell' elemento
Rif. cmb	Numero della combinazione in cui si è attinto il valore riportato per le

	verifiche

Le verifiche effettuate ai sensi dell'EC5 sono dettagliatamente riportate come da tabella seguente:

Elem.	Numero dell'elemento
Tipo	Codice di individuazione del tipo di elemento: Trave **(T)**, Pilastro **(P)**, Asta **(A)**
Stato	Codice della verifica **ok** verificato, **NV** non verificato
Note	Numero della sezione (s) e del materiale (m) dell'archivio
Ver N+/M	Verifica come da formula 6.17 e 6.18 per tensoflessione
Ver N-/M	Verifica come da formula 6.19 e 6.20 per pressoflessione
Ver V/T	Verifica come da formula 6.13 e 6.14 (taglio torsione) con interazione ottenuta per quadratura del termine di taglio
Ver N(s)	Verifica come da formula 6.23 e 6.24 per pressoflessione di elementi con snellezza relativa in un piano maggiore di 0.3
Kcy (z)	Fattore di instabilità utilizzato nella formula 6.23 (6.24)
Ver M(s)	Verifica come da formula 6.35 (effettuata in entrambi i piani principali) per instabilità laterale
Kcrit (y) (z)	Fattore di instabilità laterale utilizzato nella formula 6.35 rispettivamente per la flessione y e z
w,net R	Massima deformazione in combinazione rara (F frequente, P quasi permanente)
w,net Ri	Massima deformazione in combinazione rara (F frequente, P quasi permanente) valutata a tempo infinito
kdef	Fattore di deformazione dell' elemento
Rif. cmb	Numero della combinazione in cui si è attinto il valore riportato per le verifiche

Si sottolinea che le cinque verifiche sono espresse dal rapporto tra domanda e capacità, affinché la verifica sia positiva il rapporto deve essere inferiore o uguale a 1. La capacità è affetta dal termine **kmod**, espressione della classe di servizio (nel caso specifico classe di servizio 2 – media umidità) e della durata dei carichi (si considera a livello di combinazione il caso di carico di minor durata).

Le deformazioni dell' elemento espresse in rapporto ad un millesimo di lunghezza sono rappresentate dal valore istantaneo e dal valore a tempo infinito. Il valore della deformazione a tempo infinito per una combinazione di carichi è ottenuta sommando per ogni caso di carico sia il valore istantaneo che il valore ottenuto dall' aliquota quasi-permanente amplificata del fattore kdef (formula 2.2 e 2.3).

In termini analitici il contributo del caso di carico con coefficiente di combinazione ***Psi*** (diverso da 0) è:

Psi + kdef × Psi2

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

Test N°	Titolo
97	FATTORE DI STRUTTURA
98	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
99	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
101	VERIFICHE EC5
102	SNELLEZZE EC5

Si riporta di seguito un breve estratto dei tabulati di calcolo:

Elem.	Note	Pos.	Ver	N+/M	Ver	N-/M	Ver	V/T	Rif. cmb	Ver	N(s)	Kcy	Kcz	Ver	M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)	Rif. cmb
		cm																
465	okP,s=158,m=1	290.0				0.16		2.8e-03	0,4,9									0,0
		57.5		8.3	2e-02	6.2	8e-03		0,3,9									0,0
466	okP,s=112,m=1	290.0		8.4	9e-02	1.6	8e-02		0,1,9		0.1	1.0	1.0					1,0
		97.5				0.1	1.6	8e-02	0,11,9		0.2	1.0	1.0					11,0
467	okP,s=158,m=1	290.0		7.8	2e-02	1.4	0e-02		0,3,11		0.1	1.0	1.0					4,0
		97.5		4.2	6e-02	1.4	0e-02		0,9,11	6.9	4e-02	1.0	1.0					9,0
468	okP,s=108,m=1	290.0		1.9	0e-02	1.7	5e-03		0,4,3									0,0
		57.5		1.2	5e-02	1.7	5e-03		0,4,3									0,0
469	okP,s=112,m=1	290.0		2.4	4e-02	1.1	6e-02		0,9,4	4.5	7e-02	1.0	1.0					9,0
		97.5		8.5	1e-02	1.1	6e-02		0,1,4		0.1	1.0	1.0					1,0
470	okT,s=155,m=1	290.0	4.4	3e-02	2.1	2e-02	5.3	5e-03	4,5,3	2.1	5e-02	1.0	0.4	1.7	6e-03	1.0	1.0	5,4
		31.0	3.9	5e-02	1.8	9e-02	5.2	9e-03	4,5,3	1.9	2e-02	1.0	0.4	1.3	9e-03	1.0	1.0	5,4
471	okP,s=156,m=1	290.0		3.7	3e-02	5.1	1e-03		0,1,9									0,0
		42.5		7.2	9e-02	5.1	1e-03		0,1,9									0,0
472	okT,s=155,m=1	290.0		3.3	1e-04	0.0			0,1,1	3.3	1e-04	1.0	1.0	0.0		1.0	1.0	1,1
		20.0				0.0	6.5	8e-06	0,1,1		0.0	1.0	1.0	0.0		1.0	1.0	1,1
473	okP,s=159,m=1	290.0		5.2	1e-02	8.7	8e-04		0,3,11	8.9	5e-02	1.0	1.0					4,0
		97.5		3.1	4e-02	8.7	8e-04		0,9,11	6.7	6e-02	1.0	1.0					9,0
474	okP,s=156,m=1	290.0		3.7	7e-02	4.8	5e-03		0,1,9									0,0
		42.5		7.1	8e-02	4.8	5e-03		0,1,9									0,0
475	okP,s=156,m=1	290.0		1.5	8e-02	3.6	8e-03		0,4,4	5.7	6e-02	1.0	1.0					1,0
		97.5		7.0	5e-02	3.6	8e-03		0,1,4		0.1	1.0	1.0					1,0
476	okT,s=155,m=1	290.0	5.8	6e-02		3.3	6e-03		1,0,1					3.4	4e-03	1.0	1.0	0,1
		26.7	4.3	8e-02		3.0	9e-03		1,0,1					1.9	2e-03	1.0	1.0	0,1
477	okP,s=156,m=1	290.0		7.8	8e-03	1.7	0e-03		0,4,4	2.7	7e-02	1.0	1.0					1,0
		97.5		1.4	6e-02	1.7	0e-03		0,1,4	3.4	9e-02	1.0	1.0					1,0
478	okP,s=156,m=1	290.0		1.5	9e-02	3.9	3e-03		0,1,3	3.3	3e-02	1.0	1.0					1,0
		97.5		3.3	1e-02	3.9	3e-03		0,1,3	4.9	9e-02	1.0	1.0					1,0
479	okP,s=156,m=1	290.0		3.1	6e-02	8.2	6e-03		0,1,4	4.6	3e-02	1.0	1.0					1,0
		97.5		4.3	2e-02	8.2	6e-03		0,11,4	5.4	2e-02	1.0	1.0					11,0
480	okP,s=156,m=1	290.0		7.2	4e-02	5.5	6e-03		0,1,9									0,0
		55.0		2.0	4e-02	5.5	6e-03		0,1,9									0,0
481	okT,s=155,m=1	290.0		1.2	8e-02	1.2	8e-03		0,4,4					6.5	6e-03	1.0	1.0	0,1
		63.8		8.3	4e-03	1.3	6e-02		0,3,4					6.4	9e-03	1.0	1.0	0,1
482	okP,s=159,m=1	290.0		3.2	5e-02	2.1	0e-03		0,9,11	6.0	9e-02	1.0	1.0					9,0
		97.5				0.1	2.1	0e-03	0,1,11		0.1	1.0	1.0					1,0
483	okP,s=159,m=1	290.0				0.1	1.4	7e-02	0,1,11		0.1	1.0	1.0					1,0
		97.5				0.3	1.4	7e-02	0,1,11		0.3	1.0	1.0					1,0
484	okP,s=156,m=1	290.0		1.6	8e-02	3.6	1e-03		0,1,4	6.0	7e-02	1.0	1.0					1,0
		97.5		7.1	4e-02	3.6	1e-03		0,1,4		0.1	1.0	1.0					1,0
485	okP,s=156,m=1	290.0		7.1	4e-02	5.8	5e-03		0,1,9									0,0
		55.0		1.8	4e-02	5.8	5e-03		0,4,9									0,0
486	okT,s=155,m=1	290.0		1.0	9e-02	6.2	2e-03		1,0,1					5.7	1e-05	1.0	1.0	0,1
		87.5	1.3	1e-02		6.2	2e-03		1,0,1					5.3	2e-05	1.0	1.0	0,1
487	okT,s=155,m=1	290.0		1.2	9e-02	5.7	5e-03		1,0,1					5.3	2e-05	1.0	1.0	0,1
		126.2	3.9	5e-03		5.6	1e-03		1,0,1					1.1	9e-06	1.0	1.0	0,9
488	okP,s=156,m=1	290.0		7.2	6e-02	1.8	4e-02		0,1,1		0.1	1.0	1.0					1,0
		97.5				0.3	1.8	4e-02	0,1,1		0.3	1.0	1.0					1,0
489	okP,s=156,m=1	290.0		7.3	2e-02	1.8	0e-02		0,1,1		0.1	1.0	1.0					1,0
		97.5				0.3	1.8	0e-02	0,1,1		0.3	1.0	1.0					1,0
490	okT,s=155,m=1	290.0	0.7			0.3			4,0,4						0.4	1.0	1.0	0,3
		78.6	0.2			0.3			4,0,4					4.5	4e-02	1.0	1.0	0,3
491	okT,s=155,m=1	290.0				0.4	9.0	4e-02	0,1,1		0.4	1.0	1.0		0.2	1.0	1.0	1,1
		97.6		9.8	5e-02	8.5	4e-02		0,1,1		0.1	1.0	1.0	2.0	7e-02	1.0	1.0	1,1
492	okT,s=155,m=1	290.0	5.3	1e-02	4.1	4e-02	4.0	4e-02	4,9,3					2.1	5e-03	1.0	1.0	0,9
		78.6	1.3	9e-02	9.8	1e-03	4.0	7e-02	4,9,3					7.9	5e-04	1.0	1.0	0,9
493	okT,s=155,m=1	290.0	5.7	5e-03		7.6	2e-03		1,0,1					9.5	2e-06	1.0	1.0	0,11

	87.5	1.01e-02	7.72e-03	1,0,1		5.71e-05	1.0	1.0	0,1
494	okT,s=155,m=1290.0		2.92e-02	2.77e-02	0,1,1	4.02e-02	1.0	1.01.18e-02	1.0	1.0	1,1
	66.0		4.64e-02	2.89e-02	0,9,1	5.73e-02	1.0	1.01.33e-02	1.0	1.0	1,1
495	okT,s=155,m=1290.0	0.1	5.22e-02	3.31e-02	9,4,9	5.27e-02	1.0	0.88.22e-03	1.0	1.0	4,9
	88.1	7.38e-02	5.06e-02	3.10e-02	9,4,9	5.11e-02	1.0	0.85.75e-03	1.0	1.0	4,7
496	okT,s=155,m=1290.0		5.10e-02	1.70e-02	0,1,1	6.20e-02	1.0	1.01.38e-02	1.0	1.0	1,1
	66.0		3.22e-02	1.85e-02	0,9,1	4.28e-02	1.0	1.01.21e-02	1.0	1.0	9,1
497	okT,s=155,m=1290.0	0.4	0.1		4,0,3	0.2	1.0	1.0	0,4
	77.4	0.2	0.1		4,0,3	2.29e-02	1.0	1.0	0,4
498	okT,s=155,m=1290.0		5.39e-02	1.91e-02	0,1,1	6.59e-02	1.0	1.01.52e-02	1.0	1.0	1,1
	66.0		3.55e-02	2.06e-02	0,9,1	4.72e-02	1.0	1.01.34e-02	1.0	1.0	9,1
499	okP,s=158,m=1290.0		4.72e-02	2.42e-03	0,3,3	9.91e-02	1.0	1.0			4,0
	92.0		2.12e-02	2.42e-03	0,3,3	7.31e-02	1.0	1.0			4,0
500	okT,s=155,m=1290.0	0.4	0.1		1,0,1	0.1	1.0	1.0	0,1
	83.8	9.81e-02	0.1		1,0,1	7.45e-03	1.0	1.0	0,1
508	okT,s=155,m=1290.0	0.2	0.3		4,0,4	4.65e-02	1.0	1.0	0,4
	78.6	0.7	0.3		4,0,4	0.4	1.0	1.0	0,4
509	okT,s=155,m=1290.0	0.2	7.32e-02		3,0,3	1.85e-02	1.0	1.0	0,3
	60.0	0.3	7.11e-02		3,0,3	8.59e-02	1.0	1.0	0,3
510	okT,s=155,m=1290.0	0.3	5.23e-02		4,0,3	7.66e-02	1.0	1.0	0,3
	78.6	0.1	5.46e-02		4,0,3	1.10e-02	1.0	1.0	0,3
511	okT,s=155,m=1290.0	0.2	1.60e-02		3,0,4	5.12e-02	1.0	1.0	0,3
	82.6	0.1	1.73e-02		3,0,4	1.75e-02	1.0	1.0	0,3
512	okT,s=155,m=1290.0	0.2	0.2		4,0,3	4.54e-02	1.0	1.0	0,3
	78.6	9.78e-02	0.2		3,0,3	8.70e-03	1.0	1.0	0,3
513	okT,s=155,m=1290.0	7.38e-02	5.06e-02	4.89e-03	9,4,9	5.11e-02	1.0	0.85.75e-03	1.0	1.0	4,7
	80.0	0.1	7.31e-02	4.19e-03	9,4,9	7.36e-02	1.0	0.81.33e-02	1.0	1.0	4,9
514	okT,s=155,m=1290.0	0.2	9.33e-02		4,0,3	2.29e-02	1.0	1.0	0,4
	77.4	9.27e-02	9.03e-02		3,0,3	6.83e-03	1.0	1.0	0,3
515	okT,s=155,m=1290.0	0.2	0.2		3,0,3	3.94e-02	1.0	1.0	0,3
	78.6	0.1	0.2		4,0,3	1.16e-02	1.0	1.0	0,4
516	okT,s=155,m=1290.0	0.2	0.2		4,0,3	4.64e-02	1.0	1.0	0,3
	83.5	0.2	0.2		3,0,3	1.85e-02	1.0	1.0	0,3
517	okT,s=155,m=1290.0	0.2	0.2		3,0,3	4.35e-02	1.0	1.0	0,3
	78.6	0.1	0.2		4,0,3	9.81e-03	1.0	1.0	0,4
518	okT,s=155,m=1290.0	0.2	8.84e-02		3,0,3	2.14e-02	1.0	1.0	0,3
	82.6	9.12e-02	8.53e-02		4,0,3	7.67e-03	1.0	1.0	0,4
519	okT,s=155,m=1290.0	0.1	0.2		3,0,3	1.65e-02	1.0	1.0	0,3
	83.5	0.5	0.3		3,0,3	0.3	1.0	1.0	0,3
520	okT,s=155,m=1290.0	0.1	0.1		4,0,3	1.10e-02	1.0	1.0	0,3
	78.6	0.2	0.1		4,0,3	3.23e-02	1.0	1.0	0,4
521	okT,s=155,m=1290.0	0.1	6.18e-02		3,0,4	1.75e-02	1.0	1.0	0,3
	82.6	7.31e-02	6.44e-02		4,0,4	4.58e-03	1.0	1.0	0,4
522	okT,s=155,m=1290.0	9.78e-02	5.73e-02		3,0,3	8.70e-03	1.0	1.0	0,3
	78.6	0.3	5.49e-02		3,0,3	7.55e-02	1.0	1.0	0,3
523	okT,s=155,m=1290.0	0.1	7.31e-02	2.91e-03	9,4,4	7.36e-02	1.0	0.81.33e-02	1.0	1.0	4,9
	80.0	9.73e-02	2.94e-02	3.50e-03	9,4,4	2.99e-02	1.0	0.87.53e-03	1.0	1.0	4,9
524	okT,s=155,m=1290.0	9.27e-02	4.62e-02		3,0,4	6.83e-03	1.0	1.0	0,3
	77.4	0.3	4.40e-02		3,0,4	5.88e-02	1.0	1.0	0,3
525	okT,s=155,m=1290.0	0.3	0.1		4,0,3	6.42e-02	1.0	1.0	0,3
	117.8	0.1	0.1		3,0,3	1.65e-02	1.0	1.0	0,3
526	okT,s=155,m=1290.0	0.1	5.53e-02		4,0,3	1.16e-02	1.0	1.0	0,4
	78.6	0.3	5.29e-02		4,0,3	8.18e-02	1.0	1.0	0,4
527	okT,s=155,m=1290.0	0.1	5.91e-02		4,0,3	9.81e-03	1.0	1.0	0,4
	78.6	0.3	5.67e-02		4,0,3	7.75e-02	1.0	1.0	0,4
528	okT,s=155,m=1290.0	9.12e-02	2.76e-02		4,0,3	7.67e-03	1.0	1.0	0,4
	82.6	0.2	2.60e-02		3,0,3	4.50e-02	1.0	1.0	0,3
529	okT,s=155,m=1290.0	0.2	0.3		4,0,4	3.23e-02	1.0	1.0	0,4
	78.6	0.6	0.3		4,0,4	0.3	1.0	1.0	0,4

530 okT,s=155,m=1290.0	7.31e-02		0.1	4,0,3			4.58e-03	1.0	1.0	0,4
	82.6	0.3		0.1	4,0,3			0.1	1.0	1.0	0,4
531 okT,s=155,m=1290.0	0.3		6.91e-03	3,0,4			7.55e-02	1.0	1.0	0,3
	78.6	0.3		6.10e-03	3,0,4			0.1	1.0	1.0	0,3
532 okT,s=155,m=1290.0	9.73e-02	2.94e-02	1.73e-02	9,4,11	2.99e-02	1.0	0.87.53e-03	1.0	1.0	4,9
	80.0	5.23e-02	7.39e-02	1.87e-02	11,3,1	7.61e-02	1.0	0.89.62e-03	1.0	1.0	3,7
533 okT,s=155,m=1290.0	0.3		7.44e-03	3,0,4			5.88e-02	1.0	1.0	0,3
	77.4	0.3		6.59e-03	3,0,4			9.27e-02	1.0	1.0	0,3
534 okT,s=155,m=1290.0	0.4		4.61e-02	3,0,3			0.1	1.0	1.0	0,3
	49.2	0.3		4.73e-02	4,0,3			6.42e-02	1.0	1.0	0,3
535 okT,s=155,m=1290.0	0.3		5.85e-03	4,0,3			8.18e-02	1.0	1.0	0,4
	78.6	0.3		5.09e-03	4,0,3			0.1	1.0	1.0	0,4
536 okT,s=155,m=1290.0	0.3		9.27e-03	4,0,3			7.75e-02	1.0	1.0	0,4
	78.6	0.3		8.50e-03	4,0,3			0.1	1.0	1.0	0,4
537 okT,s=155,m=1290.0	0.2		3.42e-03	3,0,3			4.50e-02	1.0	1.0	0,3
	82.6	0.2		3.23e-03	3,0,3			5.12e-02	1.0	1.0	0,3
538 okT,s=155,m=1290.0	0.3		5.79e-03	3,0,3			0.1	1.0	1.0	0,3
	78.6	0.3		6.58e-03	3,0,3			7.63e-02	1.0	1.0	0,3
539 okT,s=155,m=1290.0	5.23e-02	7.39e-02	4.00e-02	11,3,1	7.61e-02	1.0	0.89.62e-03	1.0	1.0	3,7
	80.0	0.2	0.24.28e-02	11,4,1	0.2	1.0	0.84.45e-02	1.0	1.0	4,4
540 okT,s=155,m=1290.0	0.3		3.80e-03	3,0,3			9.27e-02	1.0	1.0	0,3
	77.4	0.3		4.45e-03	3,0,3			6.56e-02	1.0	1.0	0,3
541 okT,s=155,m=1290.0	0.4		1.13e-02	3,0,4			0.2	1.0	1.0	0,3
	83.5	0.4		1.21e-02	3,0,4			0.1	1.0	1.0	0,3
542 okT,s=155,m=1290.0	0.3		6.35e-03	4,0,4			0.1	1.0	1.0	0,4
	78.6	0.3		7.20e-03	4,0,4			7.80e-02	1.0	1.0	0,4
543 okT,s=155,m=1290.0	0.3		8.82e-03	4,0,3			0.1	1.0	1.0	0,4
	78.6	0.3		9.61e-03	4,0,3			7.66e-02	1.0	1.0	0,3
544 okT,s=155,m=1290.0	0.3		5.40e-02	3,0,3			7.63e-02	1.0	1.0	0,3
	78.6	0.1		5.65e-02	4,0,3			9.26e-03	1.0	1.0	0,3
545 okT,s=155,m=1290.0	0.3		4.71e-02	3,0,3			6.56e-02	1.0	1.0	0,3
	77.4	0.1		4.93e-02	3,0,3			8.13e-03	1.0	1.0	0,3
546 okT,s=155,m=1290.0	0.3		2.48e-02	3,0,4			8.59e-02	1.0	1.0	0,3
	106.9	0.4		2.33e-02	3,0,4			0.2	1.0	1.0	0,3
547 okT,s=155,m=1290.0	0.3		5.66e-02	4,0,4			7.80e-02	1.0	1.0	0,4
	78.6	0.1		5.90e-02	4,0,4			8.97e-03	1.0	1.0	0,3
548 okT,s=155,m=1290.0	0.1		0.2	4,0,3			9.26e-03	1.0	1.0	0,3
	78.6	0.2		0.2	3,0,3			4.38e-02	1.0	1.0	0,3
549 okT,s=155,m=1290.0	0.1		0.1	3,0,3			8.13e-03	1.0	1.0	0,3
	77.4	0.2		0.1	3,0,3			3.92e-02	1.0	1.0	0,3
550 okT,s=155,m=1290.0	0.1		0.2	4,0,3			8.97e-03	1.0	1.0	0,3
	78.6	0.2		0.2	4,0,3			4.65e-02	1.0	1.0	0,4
551 okT,s=155,m=1290.0	0.2		0.3	3,0,4			4.38e-02	1.0	1.0	0,3
	78.6	0.7		0.3	3,0,4			0.4	1.0	1.0	0,3
552 okT,s=155,m=1290.0	0.2		0.3	3,0,3			3.92e-02	1.0	1.0	0,3
	77.4	0.6		0.3	3,0,3			0.4	1.0	1.0	0,3
554 okT,s=155,m=1290.0	1.06e-02	1.06e-02	3.96e-02	3,7,3	1.07e-02	1.0	0.91.75e-04	1.0	1.0	7,7
	83.0	0.2	0.14.16e-02	3,7,3	0.1	1.0	0.92.55e-02	1.0	1.0	7,3
557 okT,s=155,m=1290.0	6.95e-02	5.56e-02	1.50e-02	4,7,3	5.57e-02	1.0	0.94.78e-03	1.0	1.0	7,4
	83.0	1.06e-02	1.06e-02	1.60e-02	3,7,3	1.07e-02	1.0	0.91.75e-04	1.0	1.0	7,7
558 okT,s=155,m=1290.0	3.24e-02	2.74e-02	8.88e-03	3,7,4	2.75e-02	1.0	0.99.50e-04	1.0	1.0	7,3
	83.0	6.95e-02	5.56e-02	8.36e-03	4,7,4	5.57e-02	1.0	0.94.78e-03	1.0	1.0	7,4
572 okP,s=112,m=1290.0		5.28e-02	4.67e-03	0,4,3	0.1	1.0	1.0				4,0
	92.0		1.86e-02	4.67e-03	0,4,3	6.56e-02	1.0	1.0			4,0
573 okP,s=156,m=1290.0		9.11e-03	2.82e-04	0,1,3	1.81e-02	1.0	1.0				1,0
	92.0		1.79e-03	2.82e-04	0,1,3	1.03e-02	1.0	1.0			1,0
574 okP,s=158,m=1290.0		1.48e-02	2.09e-05	0,1,9	2.92e-02	1.0	1.0				1,0
	92.0		7.28e-03	2.09e-05	0,1,9	2.11e-02	1.0	1.0			1,0
575 okP,s=157,m=1290.0		9.53e-03	1.68e-04	0,1,3	1.93e-02	1.0	1.0				1,0

	92.0		1.64e-03	1.68e-04	0,1,3	1.09e-02	1.0	1.0			1,0
576	okP,s=156,m=1290.0		1.66e-02	1.46e-04	0,1,4	9.14e-02	1.0	1.0			1,0
	92.0		7.80e-03	1.46e-04	0,1,4	8.21e-02	1.0	1.0			1,0
577	okP,s=159,m=1290.0		5.00e-02	1.84e-04	0,3,3	0.7	0.2	0.9			4,0
	460.0		8.18e-02	1.84e-04	0,3,3	0.7	0.2	0.9			4,0
578	okP,s=156,m=1290.0		1.67e-02	1.68e-04	0,1,4	9.04e-02	1.0	1.0			1,0
	92.0		8.09e-03	1.68e-04	0,1,4	8.13e-02	1.0	1.0			1,0
579	okP,s=160,m=1290.0		5.54e-02	2.55e-05	0,4,4	0.8	0.9	0.3			4,0
	460.0		5.74e-02	2.55e-05	0,4,4	0.8	0.9	0.3			4,0
580	okP,s=156,m=1290.0		4.32e-02	1.96e-03	0,4,3	0.1	1.0	1.0			4,0
	92.0		1.80e-02	1.96e-03	0,4,3	9.35e-02	1.0	1.0			4,0
581	okP,s=156,m=1290.0		0.2	6.43e-02	0,4,3						0,0
	20.0		8.79e-02	6.43e-02	0,11,3						0,0
582	okP,s=156,m=1290.0		0.2	3.36e-02	0,4,3						0,0
	20.0		8.34e-02	3.36e-02	0,11,3						0,0
583	okP,s=160,m=1290.0		3.07e-02	1.49e-03	0,1,3						0,0
	20.0		2.55e-02	1.49e-03	0,11,3						0,0
584	okP,s=160,m=1290.0		3.33e-02	8.19e-04	0,1,7						0,0
	20.0		3.24e-02	8.19e-04	0,11,7						0,0
585	okP,s=156,m=1290.0		0.1	3.39e-02	0,4,3						0,0
	20.0		8.18e-02	3.39e-02	0,11,3						0,0
586	okP,s=156,m=1290.0		0.1	3.90e-02	0,4,3						0,0
	20.0		8.54e-02	3.90e-02	0,11,3						0,0
587	okP,s=156,m=1290.0		1.75e-02	2.27e-02	0,9,3						0,0
	20.0		3.78e-02	2.27e-02	0,11,3						0,0
588	okP,s=156,m=1290.0		0.1	3.69e-02	0,4,3						0,0
	20.0		8.04e-02	3.69e-02	0,11,3						0,0
589	okP,s=156,m=1290.0		0.3	0.2	0,4,3						0,0
	20.0		0.1	0.2	0,11,3						0,0
590	okP,s=159,m=1290.0		0.1	2.05e-02	0,4,3						0,0
	20.0		9.62e-02	2.05e-02	0,4,3						0,0
591	okP,s=108,m=1290.0		2.34e-02	3.08e-02	0,4,4						0,0
	20.0		3.55e-02	3.08e-02	0,4,4						0,0
592	okT,s=155,m=1290.0	0.7		0.3	3,0,4			0.4	1.0	1.0	0,3
	78.6	0.2		0.3	3,0,4			3.94e-02	1.0	1.0	0,3
593	okT,s=155,m=1290.0	1.20e-02	6.63e-03	7.79e-03	3,11,3			1.03e-03	1.0	1.0	0,9
	78.6	2.28e-02	1.85e-02	7.41e-03	3,11,3			1.15e-03	1.0	1.0	0,9
594	okT,s=155,m=1290.0		2.04e-02	8.75e-04	0,1,3			1.58e-02	1.0	1.0	0,1
	77.4		2.46e-02	7.70e-04	0,4,4			1.58e-02	1.0	1.0	0,1
595	okT,s=155,m=1290.0	1.88e-02		4.62e-03	1,0,4			1.43e-05	1.0	1.0	0,9
	77.6	2.96e-02		4.46e-03	4,0,4			1.90e-04	1.0	1.0	0,3
596	okT,s=155,m=1290.0	0.1		2.22e-02	4,0,3			1.59e-02	1.0	1.0	0,4
	83.8	0.2		2.11e-02	3,0,3			4.15e-02	1.0	1.0	0,3
597	okT,s=155,m=1290.0	1.86e-02		5.23e-03	3,0,3			4.40e-05	1.0	1.0	0,3
	78.6	1.98e-02		5.22e-03	3,0,3			6.22e-05	1.0	1.0	0,3
598	okT,s=155,m=1290.0	2.85e-02		1.31e-02	4,0,4			3.90e-04	1.0	1.0	0,1
	77.6	1.57e-02		1.34e-02	4,0,4			4.23e-05	1.0	1.0	0,9
599	okT,s=155,m=1290.0	6.89e-02		6.34e-02	3,0,3			3.23e-03	1.0	1.0	0,3
	83.8	0.1		6.10e-02	4,0,3			1.59e-02	1.0	1.0	0,4
600	okT,s=155,m=1290.0	1.92e-02		1.38e-02	4,0,3			9.39e-05	1.0	1.0	0,1
	60.9	1.98e-02		1.39e-02	4,0,3			4.84e-05	1.0	1.0	0,1
601	okT,s=155,m=1290.0		2.15e-02	1.81e-03	0,4,3			1.67e-02	1.0	1.0	0,4
	78.6		3.62e-02	1.60e-03	0,4,3			1.76e-02	1.0	1.0	0,4
602	okT,s=155,m=1290.0		2.47e-02	4.36e-04	0,4,4			1.69e-02	1.0	1.0	0,4
	77.4		2.60e-02	4.18e-04	0,3,4			1.69e-02	1.0	1.0	0,4
603	okT,s=155,m=1290.0	2.50e-02		9.26e-03	4,0,4			1.90e-04	1.0	1.0	0,3
	77.6	1.78e-02		9.35e-03	4,0,4			4.53e-05	1.0	1.0	0,3
604	okT,s=155,m=1290.0	3.80e-02		6.35e-02	4,0,3			5.94e-04	1.0	1.0	0,11
	83.8	0.2		6.60e-02	4,0,3			4.41e-02	1.0	1.0	0,4

605 okT,s=155,m=1290.0	1.9	3e-02	7.57e-03	4,0,4	6.22e-05	1.0	1.0	0,3
	18.6	1.8	9e-02	7.75e-03	1,0,4	4.90e-05	1.0	1.0	0,1
606 okT,s=155,m=1290.0	0.2		1.25e-02	3,0,3	4.15e-02	1.0	1.0	0,3
	83.8	0.2		1.26e-02	3,0,4	4.01e-02	1.0	1.0	0,3
607 okT,s=155,m=1290.0	2.4	2e-02	4.65e-03	11,0,3	4.23e-05	1.0	1.0	0,9
	77.6	2.5	4e-02	4.67e-03	11,0,3	7.05e-05	1.0	1.0	0,1
608 okT,s=155,m=1290.0		3.67e-02	1.60e-04	0,4,3	2.88e-02	1.0	1.0	0,4
	78.6		4.05e-02	1.08e-04	0,4,7	2.91e-02	1.0	1.0	0,4
609 okT,s=155,m=1290.0		2.58e-02	4.49e-04	0,3,3	1.24e-02	1.0	1.0	0,3
	77.4		1.54e-02	5.88e-04	0,3,3	1.20e-02	1.0	1.0	0,3
610 okT,s=155,m=1290.0	2.4	1e-02	2.10e-02	4,0,3	4.53e-05	1.0	1.0	0,3
	77.6	4.0	0e-02	2.14e-02	4,0,3	4.61e-04	1.0	1.0	0,4
611 okT,s=155,m=1290.0	1.8	5e-02	2.54e-03	1,0,3	1.38e-05	1.0	1.0	0,9
	78.6	2.0	2e-02	2.56e-03	1,0,3	2.55e-05	1.0	1.0	0,9
612 okT,s=155,m=1290.0	0.1		4.37e-02	3,0,3	1.55e-02	1.0	1.0	0,3
	83.8	3.8	0e-02	4.56e-02	4,0,3	5.94e-04	1.0	1.0	0,11
613 okT,s=155,m=1290.0	2.8	4e-02	8.22e-04	11,0,1	7.05e-05	1.0	1.0	0,1
	77.6	2.2	0e-02	7.20e-04	1,0,1	1.43e-05	1.0	1.0	0,9
614 okT,s=155,m=1290.0		4.06e-02	2.36e-04	0,4,4	3.19e-02	1.0	1.0	0,4
	78.6		3.64e-02	2.95e-04	0,4,4	3.16e-02	1.0	1.0	0,4
615 okT,s=155,m=1290.0	1.1	9e-02	1.54e-02	3.84e-03	11,3,4	1.99e-03	1.0	1.0	0,7
	57.1	1.5	3e-02	1.39e-02	4.21e-03	1,4,4	1.90e-03	1.0	1.0	0,7
616 okT,s=155,m=1290.0	5.4	4e-02	6.65e-02	4,0,4	4.61e-04	1.0	1.0	0,4
	77.6	5.3	0e-02	6.61e-02	4,0,4	3.79e-04	1.0	1.0	0,9
617 okT,s=155,m=1290.0	1.8	2e-02	6.37e-03	1,0,3	2.55e-05	1.0	1.0	0,9
	78.6	1.9	4e-02	6.30e-03	4,0,3	3.02e-05	1.0	1.0	0,3
618 okT,s=155,m=1290.0	0.2		2.06e-02	3,0,4	4.01e-02	1.0	1.0	0,3
	83.8	0.1		2.17e-02	3,0,4	1.55e-02	1.0	1.0	0,3
619 okT,s=155,m=1290.0		3.61e-02	1.77e-03	0,4,3	2.60e-02	1.0	1.0	0,4
	78.6		2.11e-02	1.98e-03	0,3,3	2.51e-02	1.0	1.0	0,4
620 okT,s=155,m=1290.0	2.6	5e-02	5.11e-03	1,0,3	8.80e-05	1.0	1.0	0,1
	77.4	3.1	1e-02	5.19e-03	1,0,3	1.88e-04	1.0	1.0	0,1
621 okT,s=155,m=1290.0	1.2	1e-02	1.06e-02	3,0,3	3.02e-05	1.0	1.0	0,3
	17.7	8.7	5e-03	1.07e-02	4,0,3	1.13e-05	1.0	1.0	0,3
622 okT,s=155,m=1290.0		2.09e-02	7.70e-03	0,3,3	1.10e-02	1.0	1.0	0,4
	78.6		1.07e-02	8.09e-03	0,3,3	1.08e-02	1.0	1.0	0,4
623 okT,s=155,m=1290.0	3.7	7e-02	1.21e-02	4,0,3	1.88e-04	1.0	1.0	0,1
	77.4	2.8	0e-02	1.19e-02	11,0,3	4.47e-05	1.0	1.0	0,9
624 okT,s=155,m=1290.0		3.05e-02	4.12e-02	0,11,3	6.71e-03	1.0	1.0	0,1
	78.6		5.23e-02	4.12e-02	0,4,3	7.58e-03	1.0	1.0	0,1
625 okT,s=155,m=1290.0	1.8	5e-02	3.36e-02	3,0,3	9.49e-05	1.0	1.0	0,3
	78.6	3.2	9e-02	3.33e-02	4,0,3	4.35e-04	1.0	1.0	0,9
626 okT,s=155,m=1290.0	2.5	4e-02	4.11e-02	4,0,3	4.47e-05	1.0	1.0	0,9
	77.4	6.7	2e-02	4.07e-02	4,0,3	1.79e-03	1.0	1.0	0,1

-OMISSIS-

11.A Travi e Pilastri in legno lamellare GL24h

I risultati di seguito riportati fanno riferimento alla condizione più gravosa tra combinazioni statiche e sismiche per la singola verifica.

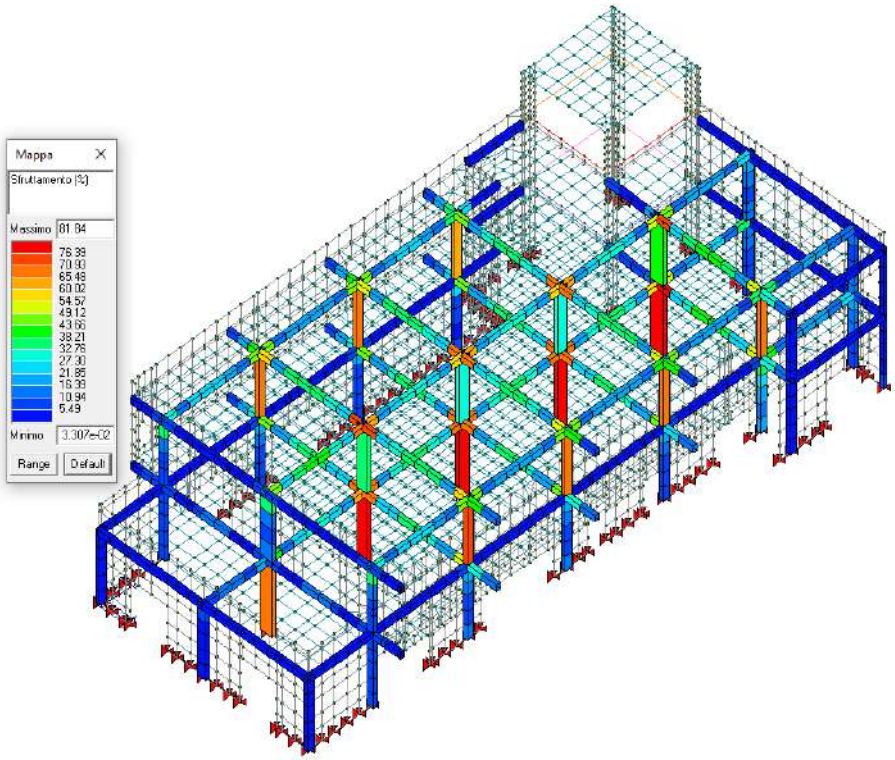


Figura 11.1 – Verifiche SLU - Sfruttamento travi e pilastri – Verifiche soddifatte

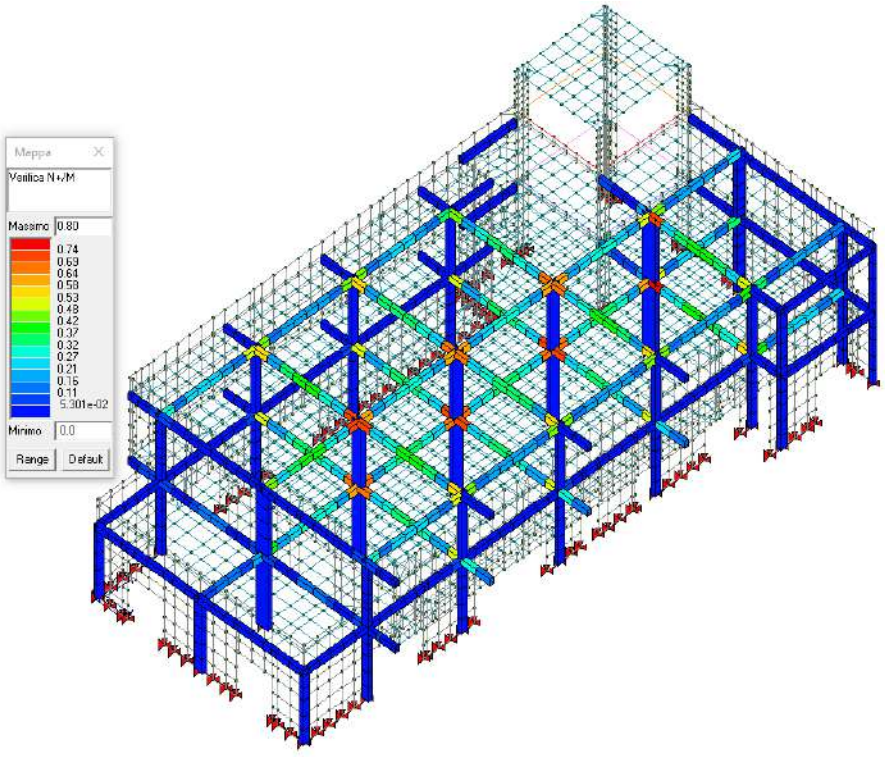


Figura 11.2 – Verifiche SLU - Verifica N+/M – Verifiche soddisfatte

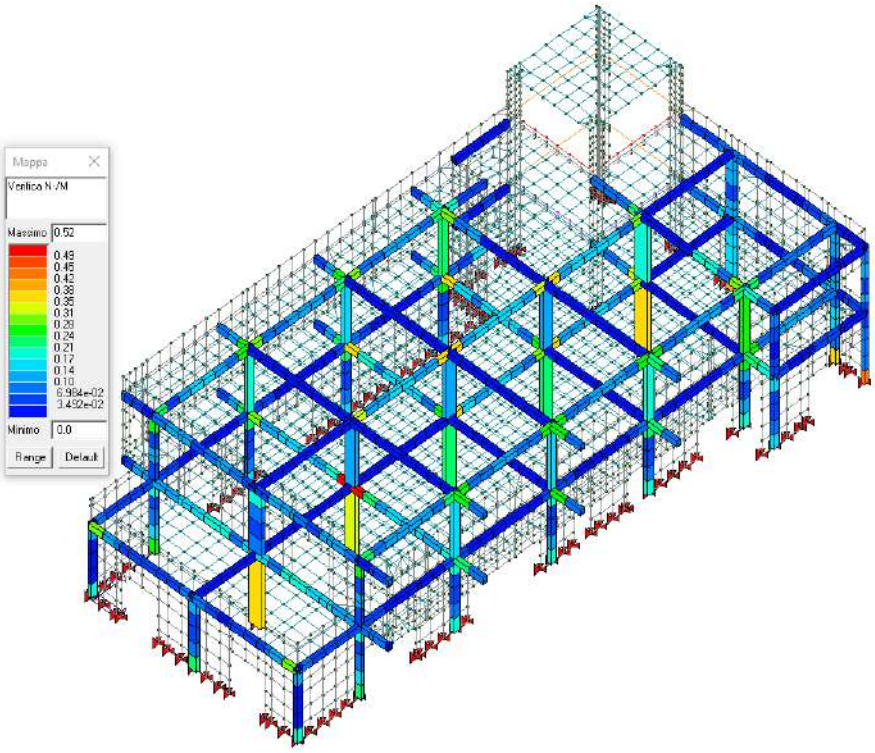


Figura 11.3 – Verifiche SLV - Verifica N-/M – Verifiche soddisfatte

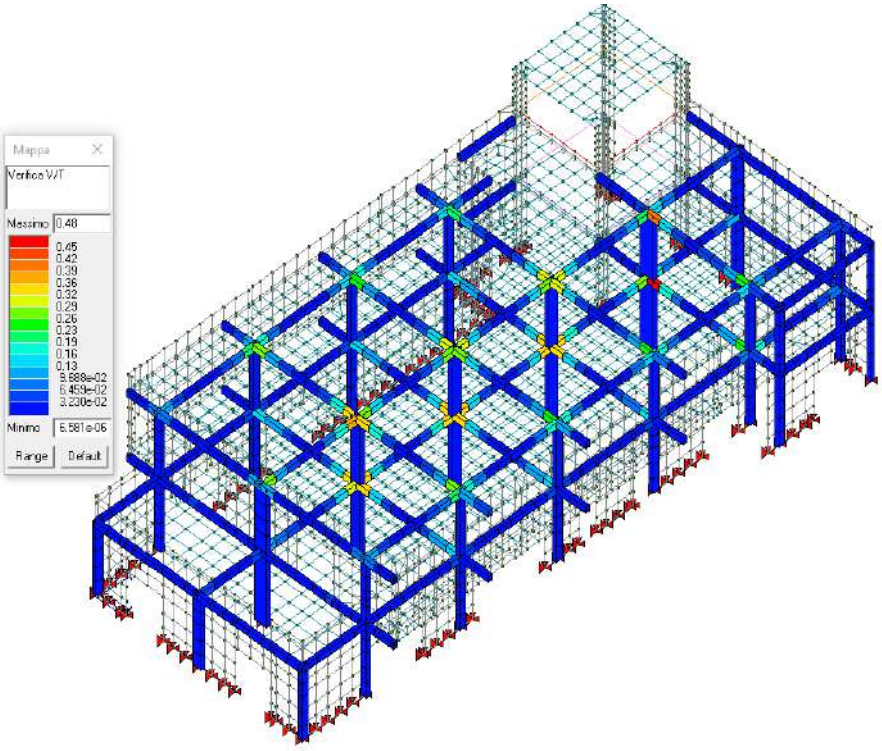


Figura 11.4 – Verifiche SLU - Verifica V/T – Verifiche soddisfatte

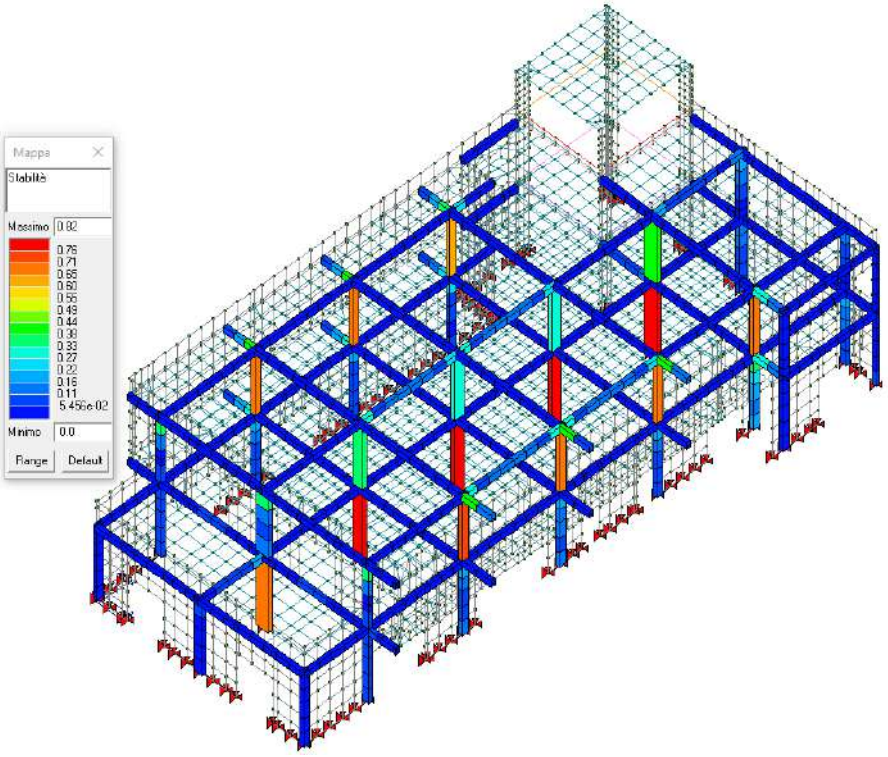


Figura 11.5 – Verifiche SLU - Verifica a stabilità– Verifiche soddisfatte

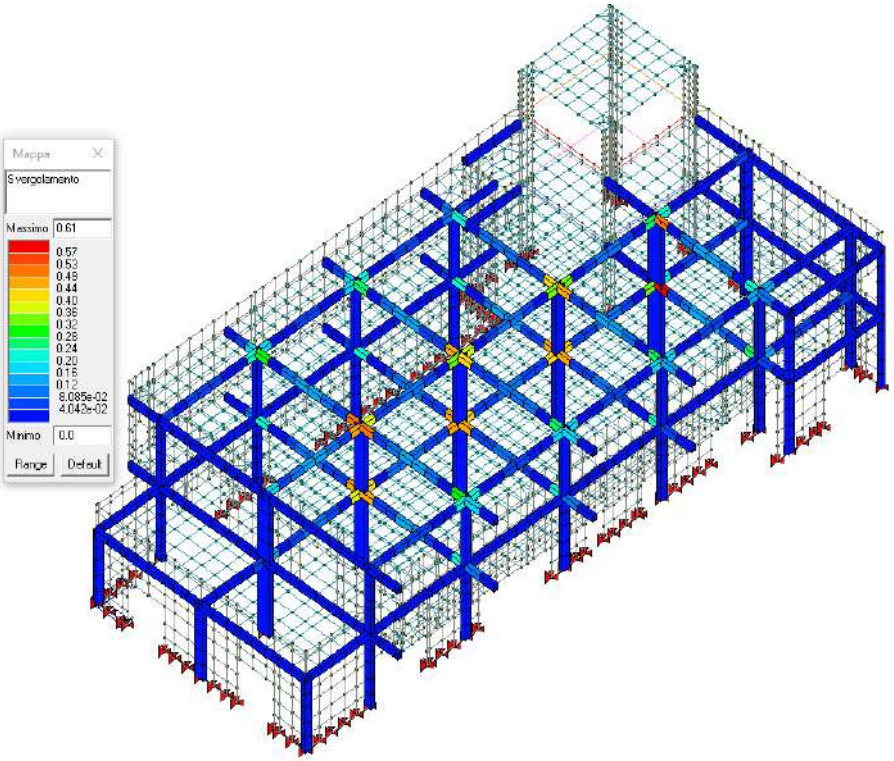


Figura 11.6 – Verifiche SLU - Verifica a svergolamento– Verifiche soddisfatte

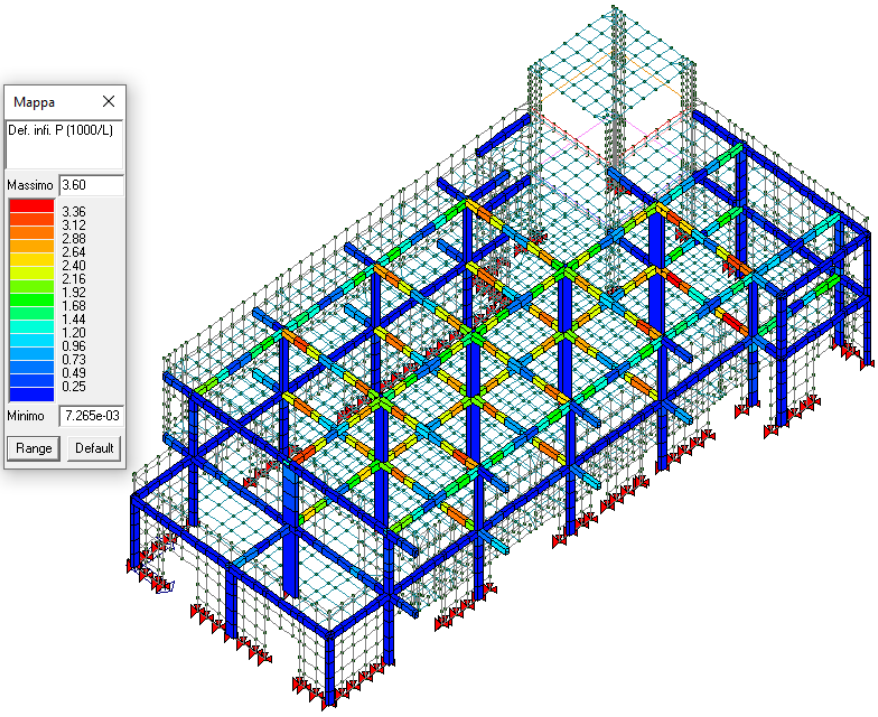


Figura 11.7 – Verifiche SLE – Deformazione finale massima comb. Perm. – Verifiche soddisfatte Indice limite=4 (1000/250)

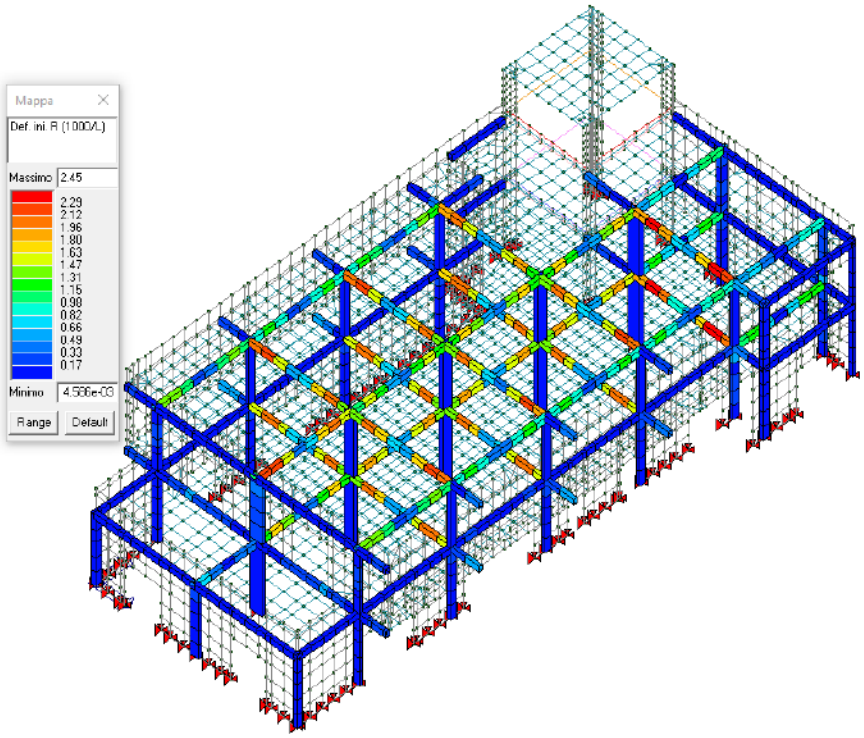


Figura 11.8 – Verifiche SLE – Deformazione iniziale combinazione rara– Verifiche soddisfatte Indice limite=3,33 (1000/300)

12.VERIFICHE S.L. PANNELLI XLAM

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **gusci** 2. **setti**

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato:

ok: verifica con esito positivo

NV: verifica con esito negativo

Le verifiche sono condotte in ottemperanza alle NTC 17 Gennaio 2018 seguendo anche le indicazioni analitiche riportate nella norma tecnica UNI EN 1995-1-1:2005 "Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici" e nella norma tedesca DIN 1052 (D) - 2008.
Utilizzando il riferimento tecnico dell' Università di Monaco "Teilprojekt 15 – TP 15 Flächen aus Brettstapeln, Brettsperrholz und Verbundkonstruktionen" che permette di valutare in modo esaustivo il comportamento del pannello in presenza di significative deformazioni a taglio si è valutata in fase di verifica la migrazione degli sforzi dal "Piano B" al "Piano A" come previsto nell' appendice D parte 3 della norma tedesca DIN 1052 (D) - 2008.

In particolare le verifiche effettuate sono riconducibili a quanto previsto nell' appendice D e al capitolo 10.7 della DIN:

- 10.7.1 (127) tensoflessione
- 10.7.1 (128) pressoflessione
- 10.7.1 (129) taglio torsione
- 10.7.1 (130) trazione e taglio di rotolamento
- 10.7.1 (131) compressione e taglio di rotolamento
- App D. (26) momento torcente di incollaggio

Viene riportata un'ulteriore verifica (Mestek 5.4.5) in cui tutte le tensioni normali sono rapportate alla resistenza di progetto a flessione.

Le verifiche sono riportate in due distinte tabelle. Nella prima sono riportate le sollecitazoni sulle connessioni e le verifiche delle stesse. Nella seconda invece sono

riportate le verifiche dei pannelli (raccolte per macroelementi e riportate ai nodi). Di seguito si esplicita il significato dei dati riportati nelle tabelle:

Setto/Guscio	Numero del macroelemento
Mat.	Materiale degli strati
N. strati	Numero di strati
Spessore	Spessore degli strati
Incoll.	Tavole incollate lungo il lato (si/no)
Direz. fibre	Inclinazione della direzione (0) rispetto all' asse X (per gusci)
Stato	Codice della verifica: ok verificato, NV non verificato
V.connes.	Codice della verifica delle connessioni: ok verificato, NV non verificato
V.Piede	Verifica delle connessioni alla base del pannello
Azione V	Taglio agente al piede del pannello
Rif.cmb	Combinazione di riferimento per la verifica delle connessioni al piede
V.testa	Verifica delle connessioni in testa al pannello
Azione V	Taglio agente in testa al pannello
Rif. Cmb	Combinazione di riferimento per la verifica delle connessioni in testa
V h-d	Verifica degli hold down
Azione N	Sforzo normale al piede del pannello
Azione M	Momento al piede del pannello
Rif. cmb	Combinazione di riferimento per la verifica degli hold down
Nodo	Numero del nodo per il quale si riportano le verifiche; prima riga direzione (0) seconda riga direzione (1)
V.127	Verifica come da DIN 10.7.1 (127) per tensoflessione
V.128	Verifica come da DIN 10.7.1 (128) per pressoflessione
V.545	Verifica come da riferimento tecnico dell' Università di Monaco Tp 15. (tensioni normali rapportate alla resistenza di progetto a flessione)
V.129	Verifica come da DIN 10.7.1 (129) per taglio torsione
V.130	Verifica come da DIN 10.7.1 (130) trazione e taglio di rotolamento
V.131	Verifica come da DIN 10.7.1 (131) compressione e taglio di rotolamento
M. D26	Momento torcente di incollaggio come da DIN App D. (26)
Fac. B-A	Fattore di riduzione della quota afferente al piano B in relazione alla deformabilità a taglio
Qsup. A	Quota afferente al piano A
Qsup. B	Quota afferente al piano B

A chiarimento delle verifiche riportate si precisa quanto segue.

Il programma consente la modellazione di pannelli XLAM con un numero di strati dispari di ugual spessore.
Gli strati sono costituiti da tavole che possono o meno essere incollate lungo il lato lungo.
Gli strati sono caratterizzati dai moduli E0, G0, E90, G90 e Gori, rispettivamente in direzione 0 (parallela alle fibre), 90 (ortogonale alle fibre) e orizzontale.
Per convenzione la direzione 0 del pannello è quella parallela alle fibre del primo (e ultimo) strato. La direzione 0 pertanto ha caratteristiche di resistenza e rigidezza superiore alla direzione 1. Il programma ipotizza che la direzione 0 sia verticale per i setti e inclinata rispetto all' asse X per i gusci (inclinazione settabile da criterio di progetto). In fase di verifica non esiste interazione tra direzione 0 e 1.

La peculiarità del pannello XLAM è data dalla presenza di strati molto deformabili a taglio (G90 è di un ordine di grandezza inferiore a G0) così da invalidare l' ipotesi di conservazione delle sezioni piane. L' appendice D della DIN 1052 (D) - 2008 fornisce indicazioni per la valutazione delle rigidezze e delle tensioni sui pannelli XLAM, anche considerando la cedevolezza a taglio degli strati. In sostanza le azioni di piastra vengono ripartite su due piani ideali A e B mentre le azioni di lastra sono riportate sul piano ideale C. La deformabilità a taglio regola la ripartizione tra i piani A e B. Utilizzando il riferimento tecnico dell' Università di Monaco "Teilprojekt 15 – TP 15 Flächen aus Brettstapeln, Brettsperrholz und Verbundkonstruktionen" si è implementato l' algoritmo di ripartizione indicato al cap. 5.4.2.3 basato sull' analogia del taglio per carico sinusoidale. In base a questa analogia la quota di carico afferente al piano B viene ridotta in funzione delle caratteristiche statiche del pacchetto di strati e della luce del pannello nella direzione di studio.

Per entrambe le direzioni 0 e 1 si avranno 8 componenti di sollecitazione:

- Momento flettente ripartito su piano A e piano B
- Momento torcente ripartito su piano A e piano B
- Taglio ortogonale ripartito su piano A e piano B
- Sforzo normale su piano C
- Taglio membranale su piano C

Inoltre:

nel caso in cui le tavole siano incollate

- il momento di incollaggio è nullo
- il momento torcente viene ripartito sul piano A e B e verificato per la parte competente allo strato e al pannello (quota di Steiner)
- la resistenza al taglio di piano è offerta dall' intero spessore del pannello
- la dimensione "a" di fig. 16 par. 8.9.3 DIN 1052 (D) è identica nelle due direzioni

in caso contrario

- il momento di incollaggio viene computato secondo DIN D.26
- il momento torcente non viene verificato
- la resistenza al taglio di piano è offerta dallo spessore del pannello ridotto del 75%
- E90 DEVE ESSERE ASSUNTO PARI 0 (gli strati esterni si trascurano per tutti gli effetti in direzione debole)
- la dimensione "a" di fig. 16 par. 8.9.3 DIN 1052 (D) è minore in direzione (1)

Le verifiche V.127, V.128, V.545, V129 (ossia le verifiche per le tensioni normali e tangenziali) sono effettuate per gli strati pari in direzione 0 e per gli strati dispari in direzione 1 (ovvero gli strati con E0), le verifiche V130 e V131 sono effettuate per gli strati pari in direzione 1 e per gli strati dispari in direzione 0 (ovvero gli strati con G90).

Ai fini della verifica a taglio di piastra, è consentita una verifica semplificata che affida al piano B l' intero taglio e
determina la tensione tangenziale dividendo il taglio per la dimensione "a" di fig. 16 par. 8.9.3.
Il programma prevede a scelta dell' utente questa possibilità.

Si sottolinea che le sei verifiche sono espresse dal rapporto tra domanda e capacità, affinché la verifica sia positiva il rapporto deve essere inferiore o uguale a 1. La capacità è affetta dal termine **kmod**, espressione della classe di servizio (nel caso specifico classe di servizio 2 – media umidità) e della durata dei carichi (si considera a livello di combinazione il caso di carico di minor durata).

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

Test N°	Titolo
126	PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM
127	PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI
128	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM
129	VERIFICA HOLD DOWN DI UN PANNELLO IN XLAM

Si riporta di seguito un estratto dei tabulati di calcolo.

Setto	Mat.	N. strati	Spessore	Incoll.	Stato
			cm		
5	Legno E = 1.260e+05 XLAM Pannelli verticali ortotropi (XLAM -1- vert)	7	24.0	SI	ok

V. connes.	V. piede	Azione V	Rif. cmb	V. testa	Azione V	Rif. cmb	V. h-d	Azione N	Azione M	Rif. cmb
		kN			kN			kN	kN m	
ok	0.08	-4.9	4	0.19	-11.2	11	0.02	-1.300e+04	-3.243e+04	3

Nodo	V. 127	V. 128	V. 545	Rif. cmb	V. 129	V. 130	V. 131	Rif. cmb	V. D.26	Rif. cmb	Fac. B-A	Qsup. A	Qsup. B
165	0.04	0.66	0.0	7,4,0	0.02	0.25	0.67	4,3,4	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.0	0.02	0.0	0,3,0	0.02	0.06	0.06	4,3,3			0.0	0.0	0.0
166	0.0	0.10	0.0	0,1,0	5.59e-04	0.12	0.17	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.02	0.01	0.0	3,3,0	1.27e-04	0.03	0.02	3,3,1			1.00	0.05	0.95
167	0.0	0.10	0.0	0,1,0	5.59e-04	0.12	0.17	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	6.96e-04	4.70e-04	0.0	1,1,0	1.22e-05	6.81e-03	6.56e-03	4,1,1			1.00	0.05	0.95
168	0.0	0.66	0.0	0,4,0	0.02	0.25	0.67	4,3,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.02	0.0	0,3,0	0.02	0.03	0.03	4,3,3			0.0	0.0	0.0
169	0.0	0.19	0.0	0,4,0	8.63e-04	0.07	0.14	4,4,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	5.63e-05	1.96e-03	0.0	4,3,0	6.39e-04	0.02	0.02	4,3,3			1.00	0.05	0.95
170	0.0	0.19	0.0	0,4,0	8.63e-04	0.07	0.14	4,3,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.01	0.01	0.0	3,3,0	6.39e-04	0.06	0.06	4,3,3			1.00	0.05	0.95
171	0.0	0.09	0.0	0,4,0	2.37e-05	1.87e-03	0.03	4,1,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	9.19e-05	1.28e-04	0.0	3,3,0	2.04e-05	7.03e-04	6.54e-04	4,3,3			1.00	0.05	0.95
172	0.0	0.09	0.0	0,4,0	2.37e-05	5.19e-03	0.03	4,4,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.01	0.01	0.0	3,3,0	2.12e-05	0.03	0.02	3,3,3			1.00	0.05	0.95
173	0.0	0.07	0.0	0,4,0	4.21e-06	4.26e-03	0.03	4,3,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	9.19e-05	6.18e-05	0.0	3,3,0	1.49e-06	7.03e-04	6.54e-04	4,3,3			1.00	0.05	0.95
174	0.0	0.07	0.0	0,4,0	1.65e-05	4.26e-03	0.03	4,3,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.01	0.01	0.0	3,3,0	1.44e-05	0.03	7.43e-03	4,3,3			1.00	0.05	0.95
175	0.0	0.07	0.0	0,4,0	4.21e-06	4.26e-03	0.03	4,3,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	1.57e-04	2.71e-05	0.0	4,1,0	1.41e-06	8.72e-04	7.45e-04	4,4,4			1.00	0.05	0.95
176	0.0	0.07	0.0	0,1,0	1.69e-05	4.26e-03	0.03	4,3,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	7.09e-03	5.22e-03	0.0	3,3,0	1.50e-05	0.01	2.15e-03	4,3,3			1.00	0.05	0.95
177	0.0	0.07	0.0	0,1,0	2.56e-06	7.77e-04	0.02	4,7,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	1.57e-04	2.71e-05	0.0	4,1,0	1.41e-06	8.72e-04	7.45e-04	4,4,4			1.00	0.05	0.95
178	0.0	0.07	0.0	0,1,0	1.69e-05	1.62e-03	0.02	4,4,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	1.24e-03	3.16e-04	0.0	3,5,0	1.50e-05	1.86e-03	7.45e-04	4,3,4			1.00	0.05	0.95
179	0.0	0.11	0.0	0,4,0	3.05e-04	0.07	0.11	3,3,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.01	0.01	0.0	3,3,0	1.96e-04	0.06	0.06	3,3,3			1.00	0.05	0.95

180	0.04	0.19	0.0	7,4,01.36e-03	0.16	0.24	3,3,4	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.0	0.01	0.0	0,3,01.96e-04	0.06	0.06	3,3,3			0.0	0.0	0.0
181	0.0	0.08	0.0	0,4,02.97e-05	8.23e-03	0.03	4,4,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.01	0.01	0.0	3,3,02.66e-05	0.03	0.02	4,3,3			1.00	0.05	0.95
182	0.0	0.07	0.0	0,4,02.73e-05	2.41e-03	0.02	4,4,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.01	0.01	0.0	3,3,02.52e-05	0.03	7.43e-03	4,3,3			1.00	0.05	0.95
183	0.0	0.07	0.0	0,1,02.73e-05	2.41e-03	0.03	4,4,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	7.09e-03	5.22e-03	0.0	3,3,02.52e-05	0.01	2.15e-03	4,3,3			1.00	0.05	0.95
184	0.0	0.07	0.0	0,1,02.08e-05	1.91e-03	0.03	4,4,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	1.34e-03	4.73e-04	0.0	3,3,01.89e-05	2.17e-03	5.53e-04	4,3,1			1.00	0.05	0.95
185	0.0	0.08	0.0	0,1,01.27e-04	0.05	0.08	4,3,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	3.15e-03	0.01	0.0	3,3,02.66e-05	0.02	0.02	4,4,4			1.00	0.05	0.95
186	0.03	0.11	0.0	7,4,03.72e-04	0.08	0.12	3,3,4	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.0	0.01	0.0	0,3,01.99e-04	0.02	0.02	3,4,4			0.0	0.0	0.0
187	0.0	0.07	0.0	0,1,02.97e-05	8.35e-03	0.03	4,3,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.01	8.09e-03	0.0	3,3,02.66e-05	0.02	0.01	4,3,3			1.00	0.05	0.95
188	0.0	0.07	0.0	0,1,02.83e-05	2.50e-03	0.02	4,4,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.01	8.09e-03	0.0	3,3,02.64e-05	0.02	5.35e-03	4,3,3			1.00	0.05	0.95
189	0.0	0.07	0.0	0,1,02.83e-05	2.50e-03	0.03	4,4,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	6.27e-03	4.52e-03	0.0	3,3,02.64e-05	0.01	2.29e-03	4,3,3			1.00	0.05	0.95
190	0.0	0.07	0.0	0,1,02.16e-05	1.91e-03	0.03	4,4,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	1.34e-03	5.93e-04	0.0	3,3,01.94e-05	2.17e-03	5.34e-04	4,3,3			1.00	0.05	0.95
191	0.0	0.07	0.0	0,1,04.13e-05	0.03	0.05	3,3,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	8.30e-03	9.90e-03	0.0	4,1,03.67e-05	0.03	0.03	3,3,3			1.00	0.05	0.95
192	0.0	0.08	0.0	0,4,02.56e-04	0.03	0.06	3,3,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	7.13e-03	9.90e-03	0.0	1,1,01.99e-04	0.03	0.03	3,3,3			1.00	0.05	0.95
193	0.0	0.07	0.0	0,1,02.61e-05	8.35e-03	0.03	4,3,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	8.59e-03	6.54e-03	0.0	3,3,02.46e-05	0.02	0.01	4,4,4			1.00	0.05	0.95
194	0.0	0.07	0.0	0,1,02.86e-05	2.50e-03	0.02	4,4,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	8.59e-03	6.54e-03	0.0	3,3,02.71e-05	0.02	2.89e-03	4,3,3			1.00	0.05	0.95
195	0.0	0.07	0.0	0,1,02.86e-05	2.50e-03	0.03	4,4,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	5.23e-03	3.81e-03	0.0	3,3,02.71e-05	9.55e-03	2.41e-03	4,3,3			1.00	0.05	0.95
196	0.0	0.07	0.0	0,1,02.16e-05	1.91e-03	0.03	4,4,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	9.42e-04	5.93e-04	0.0	3,3,02.00e-05	1.68e-03	7.85e-04	4,3,3			1.00	0.05	0.95
197	0.0	0.07	0.0	0,1,02.49e-05	0.01	0.03	3,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.02	0.01	0.0	3,3,03.67e-05	0.03	0.03	3,3,3			1.00	0.05	0.95
198	0.0	0.09	0.0	0,1,03.86e-04	0.09	0.13	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.02	0.01	0.0	3,3,01.92e-04	0.03	0.03	3,3,3			1.00	0.05	0.95
199	0.0	0.07	0.0	0,1,02.21e-05	5.30e-03	0.02	4,3,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.02	0.01	0.0	3,3,02.08e-05	0.03	0.02	4,3,3			1.00	0.05	0.95
200	0.0	0.07	0.0	0,1,02.86e-05	1.91e-03	0.02	4,4,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	9.93e-03	6.67e-03	0.0	4,4,02.71e-05	0.02	2.76e-03	4,4,4			1.00	0.05	0.95
201	0.0	0.07	0.0	0,1,02.86e-05	2.15e-03	0.03	4,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	4.08e-03	2.99e-03	0.0	3,3,02.71e-05	7.50e-03	2.41e-03	4,3,3			1.00	0.05	0.95
202	0.0	0.07	0.0	0,1,02.16e-05	2.15e-03	0.03	4,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	3.20e-04	5.60e-04	0.0	5,4,02.00e-05	8.67e-04	9.03e-04	4,9,9			1.00	0.05	0.95
203	0.0	0.07	0.0	0,1,01.72e-05	0.01	0.03	3,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.02	0.01	0.0	3,3,01.73e-05	0.03	0.02	4,3,3			1.00	0.05	0.95
204	0.0	0.07	0.0	0,1,01.89e-05	2.89e-03	0.02	4,3,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.02	0.01	0.0	3,3,01.81e-05	0.03	0.02	4,3,3			1.00	0.05	0.95
205	0.0	0.07	0.0	0,1,02.49e-05	3.01e-03	0.02	4,3,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	9.93e-03	6.67e-03	0.0	4,4,02.36e-05	0.02	2.76e-03	4,4,4			1.00	0.05	0.95
206	0.0	0.07	0.0	0,1,02.49e-05	3.01e-03	0.02	4,3,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	2.85e-03	2.07e-03	0.0	1,3,02.36e-05	5.21e-03	2.40e-03	4,3,3			1.00	0.05	0.95
207	0.0	0.07	0.0	0,1,01.91e-05	2.15e-03	0.02	4,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	2.54e-04	5.60e-04	0.0	5,4,01.76e-05	9.13e-04	9.35e-04	4,11,11			1.00	0.05	0.95
208	0.0	0.07	0.0	0,1,01.42e-05	9.13e-03	0.03	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	5.72e-04	4.70e-04	0.0	1,1,08.79e-06	6.81e-03	6.56e-03	1,1,1			1.00	0.05	0.95
209	0.0	0.06	0.0	0,1,02.19e-06	2.89e-03	0.02	1,3,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0

	7.56e-05	6.72e-05	0.0	3,3,0	0.07	2e-04	7.01e-04	1,3,3			1.00	0.05	0.95
210	0.0	0.07	0.0	0,1,0	2.16e-06	3.01e-03	0.02	4,3,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	6.23e-05	4.91e-05	0.0	3,3,0	0.05	69e-04	5.40e-04	4,3,3			1.00	0.05	0.95
211	0.0	0.07	0.0	0,1,0	2.41e-06	3.01e-03	0.02	11,3,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	3.09e-05	1.22e-04	0.0	1,4,0	1.11e-06	9.13e-04	9.35e-04	4,11,11			1.00	0.05	0.95
212	0.0	0.07	0.0	0,1,0	2.41e-06	2.04e-03	0.02	11,9,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	3.09e-05	1.22e-04	0.0	1,4,0	1.11e-06	9.13e-04	9.35e-04	4,11,11			1.00	0.05	0.95
213	0.12	0.66	0.0	3,4,0	0.02	0.25	0.67	4,3,4	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	7.80e-03	0.02	0.0	4,3,0	0.02	0.03	0.03	4,3,3			1.00	0.05	0.95
214	0.0	0.10	0.0	0,1,0	5.59e-04	0.12	0.17	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	3.01e-03	1.50e-03	0.0	1,1,0	1.37e-04	0.04	0.04	1,1,1			1.00	0.05	0.95
920	0.12	0.66	0.0	3,4,0	0.02	0.25	0.67	4,3,4	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.01	0.02	0.0	4,3,0	0.02	0.03	0.03	4,3,3			1.00	0.05	0.95
921	0.04	0.19	0.0	7,4,0	1.36e-03	0.16	0.24	3,3,4	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.01	0.01	0.0	4,3,0	8.67e-04	0.02	0.02	4,4,3			1.00	0.05	0.95
922	0.03	0.11	0.0	7,4,0	3.72e-04	0.08	0.12	3,3,4	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.01	8.80e-03	0.0	3,3,0	2.20e-04	0.03	0.02	4,3,3			1.00	0.05	0.95
923	0.0	0.08	0.0	0,4,0	2.56e-04	0.03	0.06	3,3,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.02	0.01	0.0	3,4,0	1.99e-04	0.04	0.03	3,3,4			1.00	0.05	0.95
924	0.0	0.09	0.0	0,1,0	3.86e-04	0.09	0.13	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.03	0.02	0.0	3,4,0	1.92e-04	0.05	0.03	3,3,4			1.00	0.05	0.95
925	0.0	0.10	0.0	0,1,0	5.59e-04	0.12	0.17	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.03	0.02	0.0	3,4,0	1.37e-04	0.05	0.04	1,3,1			1.00	0.05	0.95
1168	0.0	0.01	0.0	0,1,0	3.59e-04	1.00e-02	0.01	1,11,11	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.02	0.02	0.0	9,9,0	3.92e-04	0.05	0.04	1,9,9			1.00	0.05	0.95
1194	0.0	0.05	0.0	0,1,0	3.16e-05	3.58e-03	0.02	5,4,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.05	0.03	0.0	3,4,0	5.23e-05	0.09	0.04	1,3,4			1.00	0.05	0.95
1196	0.10	0.41	0.0	1,11,0	0.02	0.39	0.65	1,1,9	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.02	0.04	0.0	1,1,0	0.01	0.07	0.06	1,1,1			1.00	0.05	0.95
1197	0.0	0.03	0.0	0,1,0	5.24e-05	2.24e-03	0.01	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.03	0.02	0.0	3,3,0	5.55e-05	0.06	0.03	1,3,3			1.00	0.05	0.95
1199	0.0	0.02	0.0	0,1,0	3.59e-04	3.23e-03	6.92e-03	1,9,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.02	0.02	0.0	9,9,0	3.92e-04	0.05	0.04	1,9,9			1.00	0.05	0.95
1366	0.0	0.01	0.0	0,1,0	3.03e-04	1.00e-02	0.01	1,11,11	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.01	3.57e-03	0.0	11,9,0	2.97e-04	0.02	3.60e-03	1,11,4			1.00	0.05	0.95
1369	0.02	0.02	0.0	11,1,0	3.03e-04	0.02	0.02	1,11,9	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.01	3.57e-03	0.0	1,9,0	2.97e-04	0.02	5.06e-03	1,11,1			1.00	0.05	0.95
1370	0.04	0.03	0.0	1,1,0	2.91e-04	0.06	0.05	1,1,1	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.02	0.0	0.0	1,0,0	2.70e-04	0.03	5.06e-03	1,1,1			1.00	0.05	0.95
1372	0.08	0.05	0.0	1,1,0	7.28e-04	0.12	0.08	11,1,1	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.03	0.0	0.0	1,0,0	6.09e-04	0.05	4.04e-03	11,1,4			1.00	0.05	0.95
1373	0.10	0.09	0.0	1,1,0	2.10e-03	0.26	0.26	1,1,1	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.03	0.0	0.0	1,0,0	7.29e-04	0.07	0.06	1,1,1			1.00	0.05	0.95
1375	0.10	0.41	0.0	1,11,0	0.02	0.39	0.65	1,1,9	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.02	0.04	0.0	1,1,0	0.01	0.07	0.06	1,1,1			1.00	0.05	0.95
2120	0.0	0.41	0.0	0,11,0	0.02	0.39	0.65	1,1,9	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.04	0.0	0,1,0	0.01	0.05	0.06	1,1,1			0.0	0.0	0.0
3451	0.0	0.05	0.0	0,1,0	1.22e-05	3.02e-03	0.02	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	1.77e-04	4.56e-04	0.0	1,1,0	1.06e-05	1.24e-03	1.33e-03	1,1,1			1.00	0.05	0.95
3452	0.0	0.03	0.0	0,1,0	4.26e-06	2.24e-03	0.01	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	1.77e-04	4.35e-05	0.0	1,5,0	3.69e-06	4.90e-04	3.54e-04	1,1,1			1.00	0.05	0.95
3453	0.0	8.80e-03	0.0	0,1,0	2.92e-06	2.24e-03	4.91e-03	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	5.76e-05	3.93e-05	0.0	1,11,0	2.65e-06	1.00e-04	9.10e-05	1,11,5			1.00	0.05	0.95
3454	0.0	8.35e-03	0.0	0,1,0	1.98e-05	8.75e-03	0.01	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	3.43e-04	2.52e-04	0.0	11,11,0	1.74e-05	1.31e-03	1.26e-03	1,1,1			1.00	0.05	0.95
3455	0.0	0.06	0.0	0,1,0	6.79e-05	0.01	0.03	11,4,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.05	0.03	0.0	3,4,0	7.17e-05	0.09	0.04	11,3,4			1.00	0.05	0.95
3456	0.0	0.04	0.0	0,1,0	6.79e-05	2.92e-03	0.02	11,3,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.03	0.02	0.0	3,3,0	7.17e-05	0.06	0.03	11,3,3			1.00	0.05	0.95

3457	0.0	0.03	0.0	0,1,0	3.59e-04	0.01	0.02	1,9,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.02	0.02	0.0	9,9,0	3.92e-04	0.05	0.04	1,9,9			1.00	0.05	0.95
3458	0.02	0.02	0.0	11,1,0	3.59e-04	0.02	0.02	1,11,9	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.02	0.02	0.0	9,9,0	3.92e-04	0.05	0.04	1,9,9			1.00	0.05	0.95
3459	0.0	0.07	0.0	0,1,0	1.94e-04	0.02	0.05	11,4,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.02	0.01	0.0	3,3,0	1.90e-04	0.04	0.03	11,3,4			1.00	0.05	0.95
3460	0.0	0.05	0.0	0,1,0	1.94e-04	8.35e-03	0.02	11,4,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.02	0.01	0.0	3,3,0	1.90e-04	0.04	0.02	11,3,3			1.00	0.05	0.95
3461	4.72e-03	0.04	0.0	11,1,0	2.58e-04	0.03	0.04	1,1,1	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	5.25e-03	0.01	0.0	7,11,0	2.77e-04	0.03	0.03	1,1,1			1.00	0.05	0.95
3462	0.04	0.03	0.0	1,1,0	2.91e-04	0.06	0.05	1,1,1	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.02	0.01	0.0	1,11,0	2.77e-04	0.03	0.03	1,1,1			1.00	0.05	0.95
3463	0.0	0.09	0.0	0,1,0	3.27e-04	0.03	0.06	11,4,4	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.01	6.40e-03	0.0	3,3,0	3.14e-04	0.03	0.02	11,3,4			1.00	0.05	0.95
3464	0.0	0.07	0.0	0,1,0	4.32e-04	0.01	0.03	11,4,11	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.01	9.58e-03	0.0	3,11,0	4.19e-04	0.02	0.02	11,3,3			1.00	0.05	0.95
3465	4.72e-03	0.06	0.0	11,1,0	4.32e-04	0.04	0.06	11,1,1	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.01	0.02	0.0	1,1,0	4.19e-04	0.03	0.03	11,1,1			1.00	0.05	0.95
3466	0.08	0.06	0.0	1,1,0	7.28e-04	0.12	0.08	11,1,1	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.03	0.02	0.0	1,1,0	6.09e-04	0.05	0.03	11,1,1			1.00	0.05	0.95
3467	0.01	0.10	0.0	7,1,0	9.47e-04	0.03	0.07	4,4,4	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.01	1.25e-03	0.0	4,3,0	8.67e-04	0.02	0.01	4,4,4			1.00	0.05	0.95
3468	0.0	0.09	0.0	0,1,0	4.32e-04	0.02	0.04	11,4,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	3.78e-03	9.58e-03	0.0	3,11,0	4.19e-04	0.01	9.99e-03	11,3,3			1.00	0.05	0.95
3469	0.0	0.10	0.0	0,1,0	4.32e-04	0.04	0.06	11,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.01	0.02	0.0	1,1,0	4.19e-04	0.05	0.05	11,1,1			1.00	0.05	0.95
3470	0.10	0.10	0.0	1,1,0	2.10e-03	0.26	0.26	1,1,1	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.03	0.02	0.0	1,1,0	7.29e-04	0.07	0.06	1,1,1			1.00	0.05	0.95
3471	0.12	0.10	0.0	3,1,0	1.64e-03	0.14	0.07	4,3,4	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	0.01	5.45e-04	0.0	4,9,0	1.57e-03	0.02	4.86e-03	4,4,4			1.00	0.05	0.95
3472	0.0	0.11	0.0	0,1,0	3.95e-04	0.03	0.06	11,4,11	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	4.20e-04	6.62e-03	0.0	7,1,0	3.78e-04	5.41e-03	6.89e-03	11,4,11			1.00	0.05	0.95
3473	0.0	0.17	0.0	0,1,0	3.95e-04	0.03	0.09	11,9,9	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	2.71e-03	9.26e-03	0.0	1,1,0	3.78e-04	0.05	0.05	11,1,1			1.00	0.05	0.95
3474	0.12	0.08	0.0	3,1,0	1.64e-03	0.14	0.05	4,3,11	0.0	0	0.99	0.01	0.99
	7.80e-03	3.16e-04	0.0	4,1,0	1.57e-03	9.80e-03	2.14e-03	4,4,4			1.00	0.05	0.95
3475	0.0	0.11	0.0	0,1,0	1.05e-04	0.03	0.06	4,4,11	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.02	7.71e-03	0.0	0,1,0	6.70e-05	2.62e-03	3.31e-03	4,1,1			0.0	0.0	0.0
3476	0.0	0.17	0.0	0,1,0	1.18e-04	0.03	0.09	9,9,9	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.03	8.80e-03	0.0	0,1,0	6.34e-05	0.02	0.02	1,1,1			0.0	0.0	0.0
3477	0.0	0.41	0.0	0,11,0	0.02	0.39	0.65	1,1,9	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.04	0.0	0,1,0	0.01	0.05	0.06	1,1,1			0.0	0.0	0.0
3478	0.08	5.35e-03	0.0	0,1,0	1.98e-05	8.75e-03	0.01	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	3.43e-04	2.52e-04	0.0	11,11,0	1.74e-05	1.31e-03	1.26e-03	1,1,1			1.00	0.05	0.95
4135	0.0	0.08	0.0	0,1,0	1.19e-04	9.02e-03	0.03	1,1,1	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	0.05	0.03	0.0	3,4,0	1.37e-04	0.09	0.04	1,3,4			1.00	0.05	0.95

Nodo	V. 127	V. 128	V. 545		V. 129	V. 130	V. 131		V. D.26
		0.12	0.66	0.0		0.02	0.39	0.67	0.0

-OMISSIS-

12.A Pannelli orizzontali XLAM

I risultati di seguito riportati fanno riferimento alla condizione più gravosa tra combinazioni statiche e sismiche per la singola verifica.

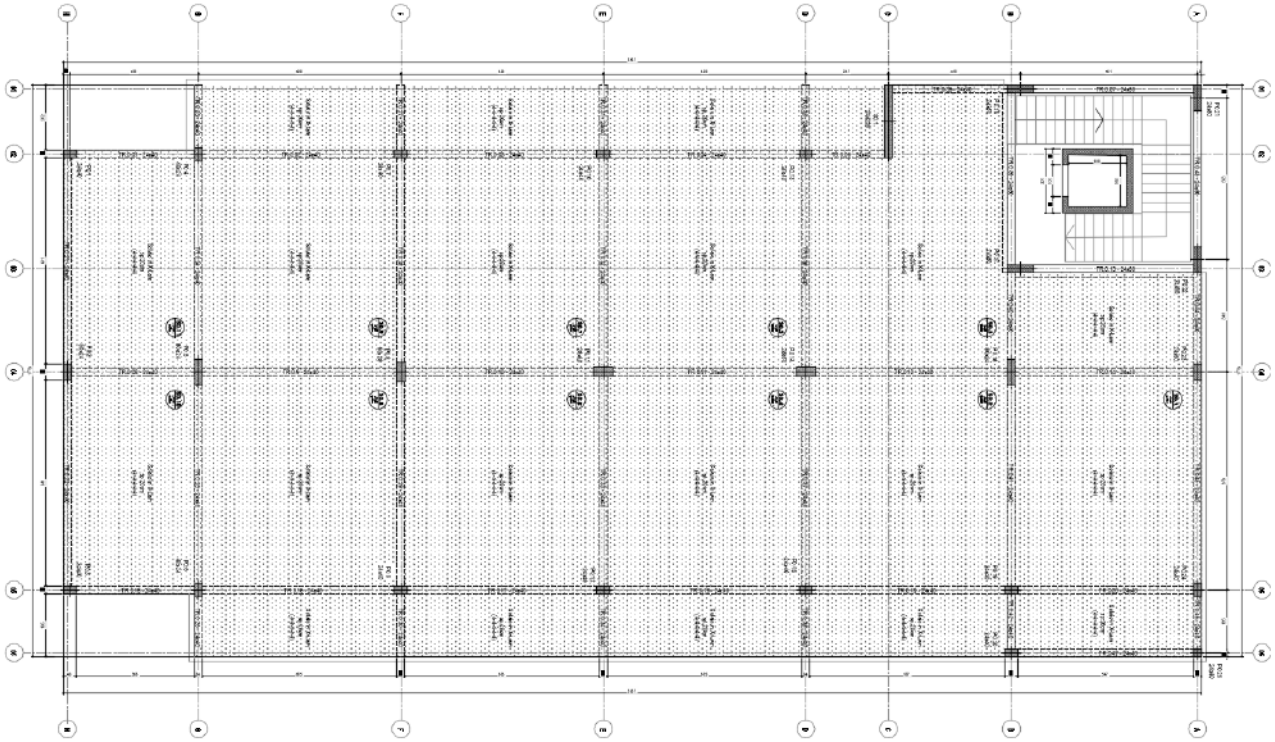


Figura 12.1 – Impalcato piano primo

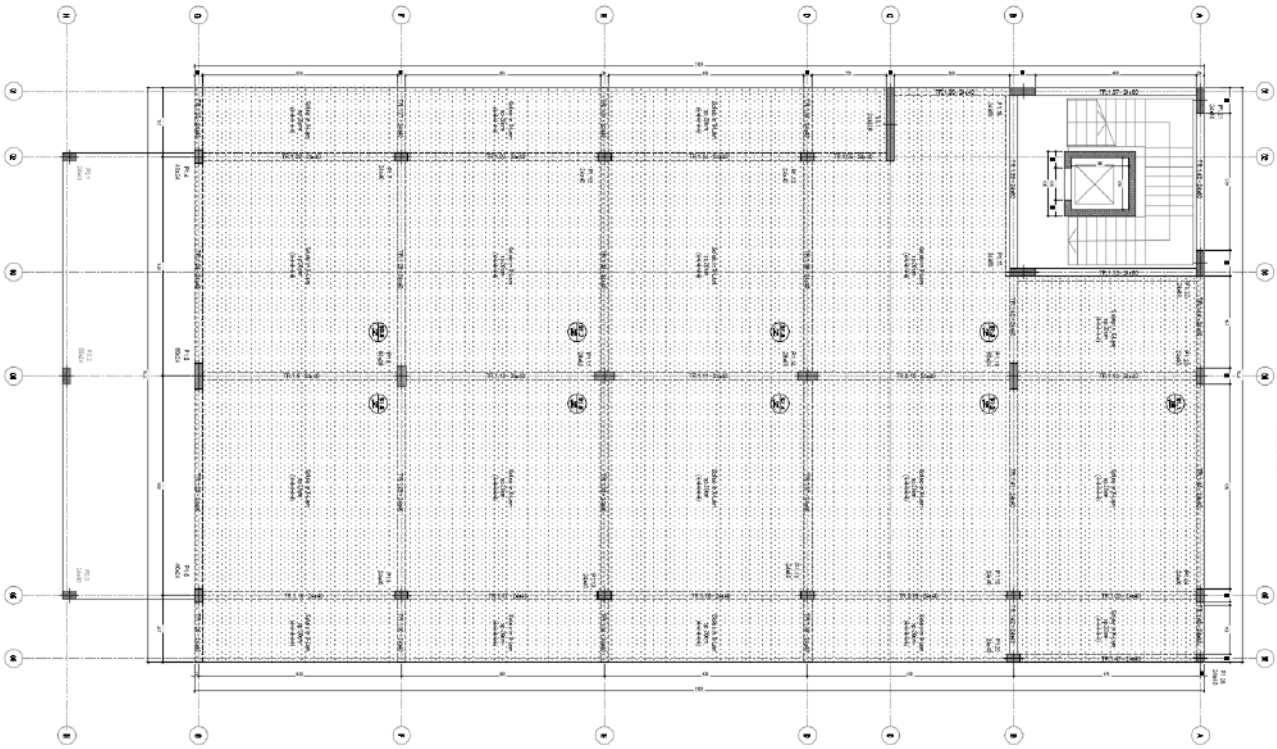


Figura 12.2 – Impalcato copertura

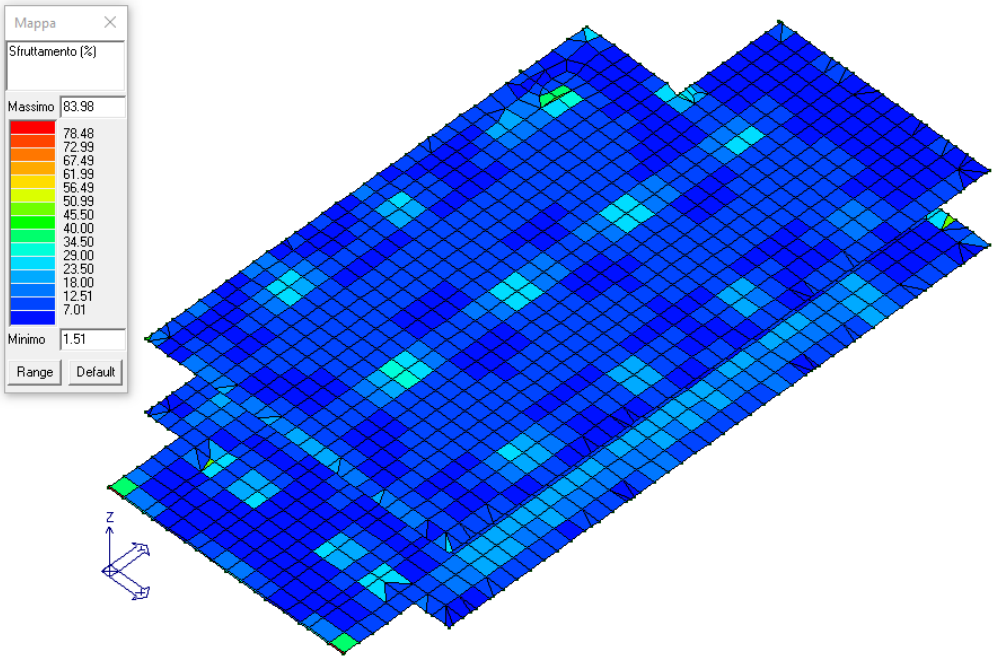


Figura 12.3 – Verifiche SLV - Sfruttamento pannelli orizzontali – Verifiche soddifatte

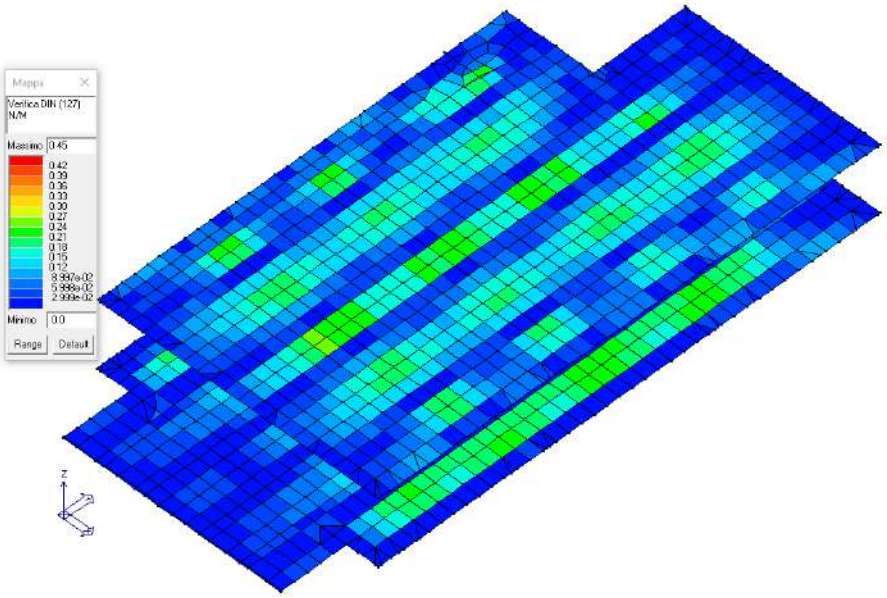


Figura 12.4 – Verifiche SLU - Verifica DIN N+/M – Verifiche soddisfatte

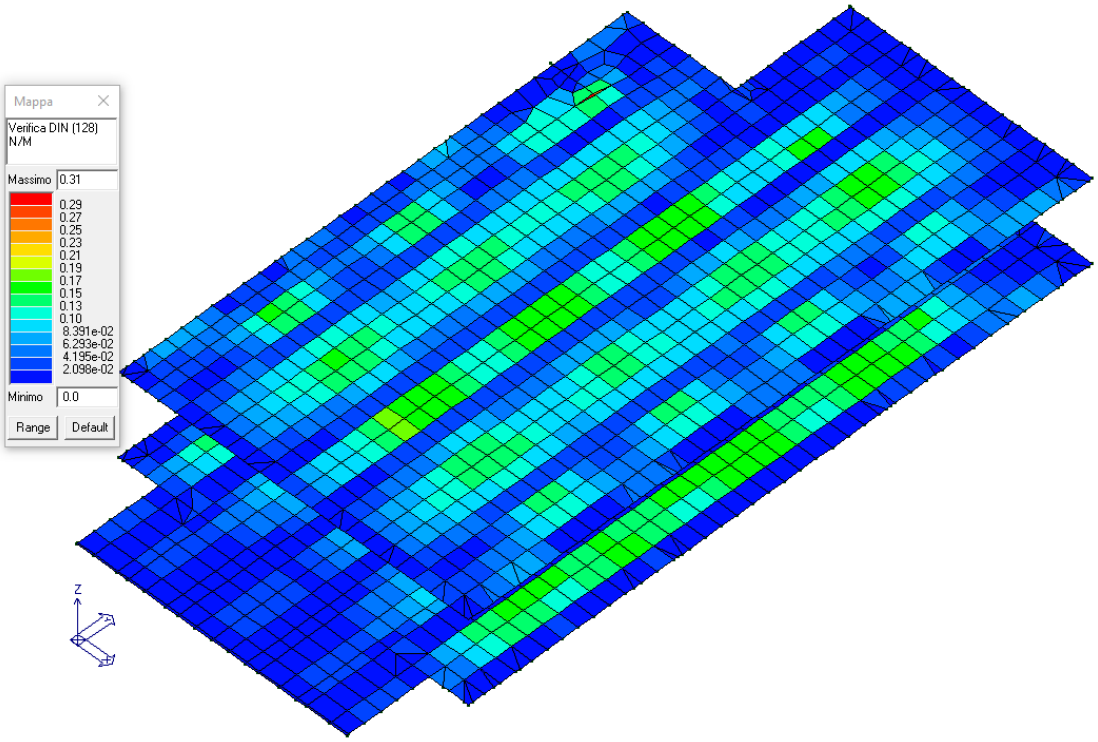


Figura 12.5 – Verifiche SLU - Verifica DIN N-/M – Verifiche soddisfatte

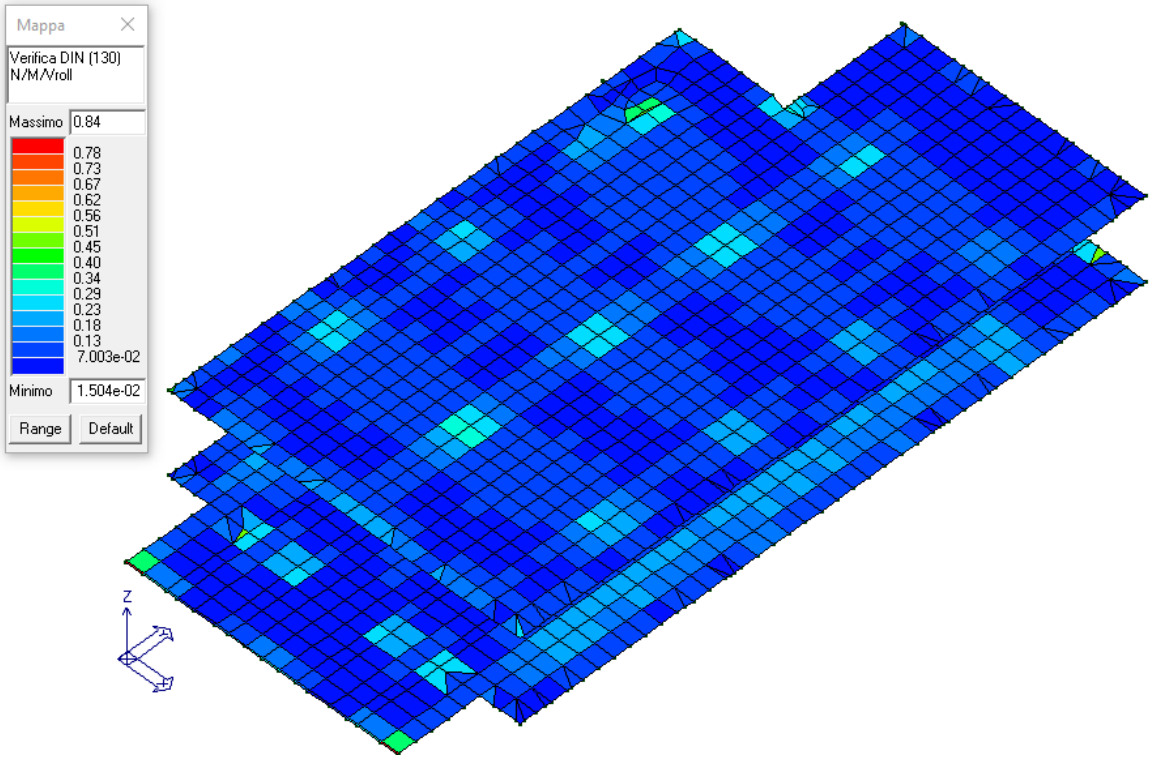


Figura 12.6 – Verifiche SLV - Verifica DIN N+/M/Vroll – Verifiche soddisfatte

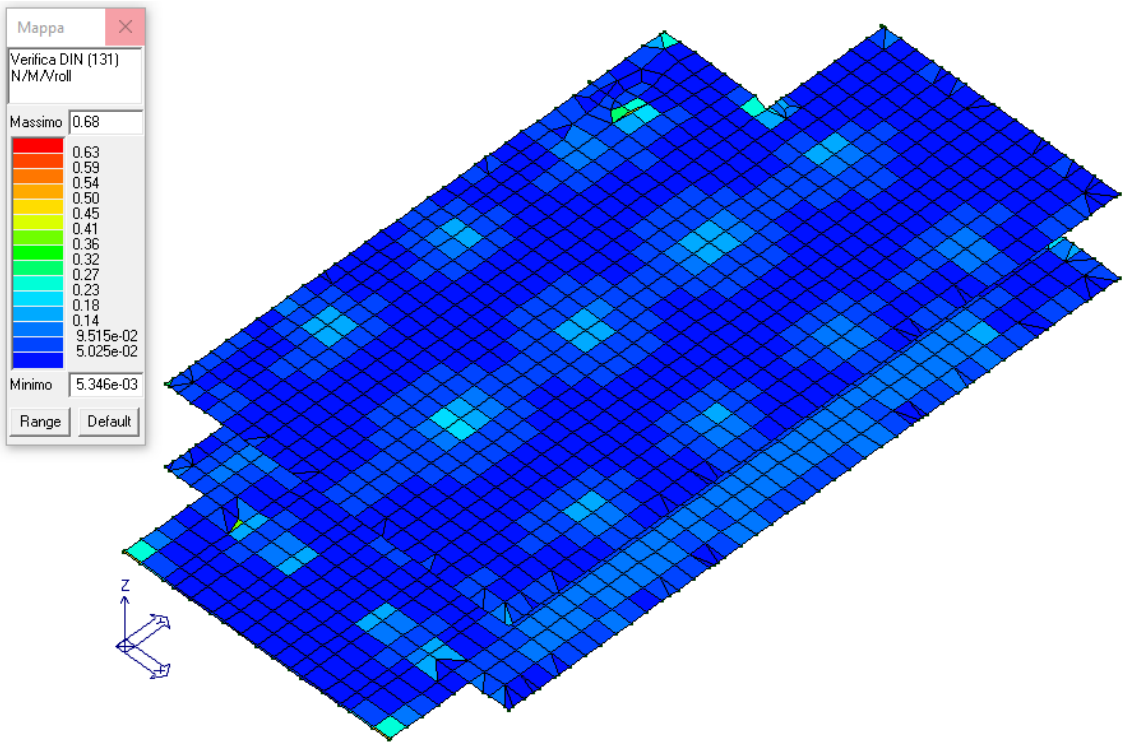


Figura 12.7 – Verifiche SLV - Verifica DIN N-/M/Vroll – Verifiche soddisfatte

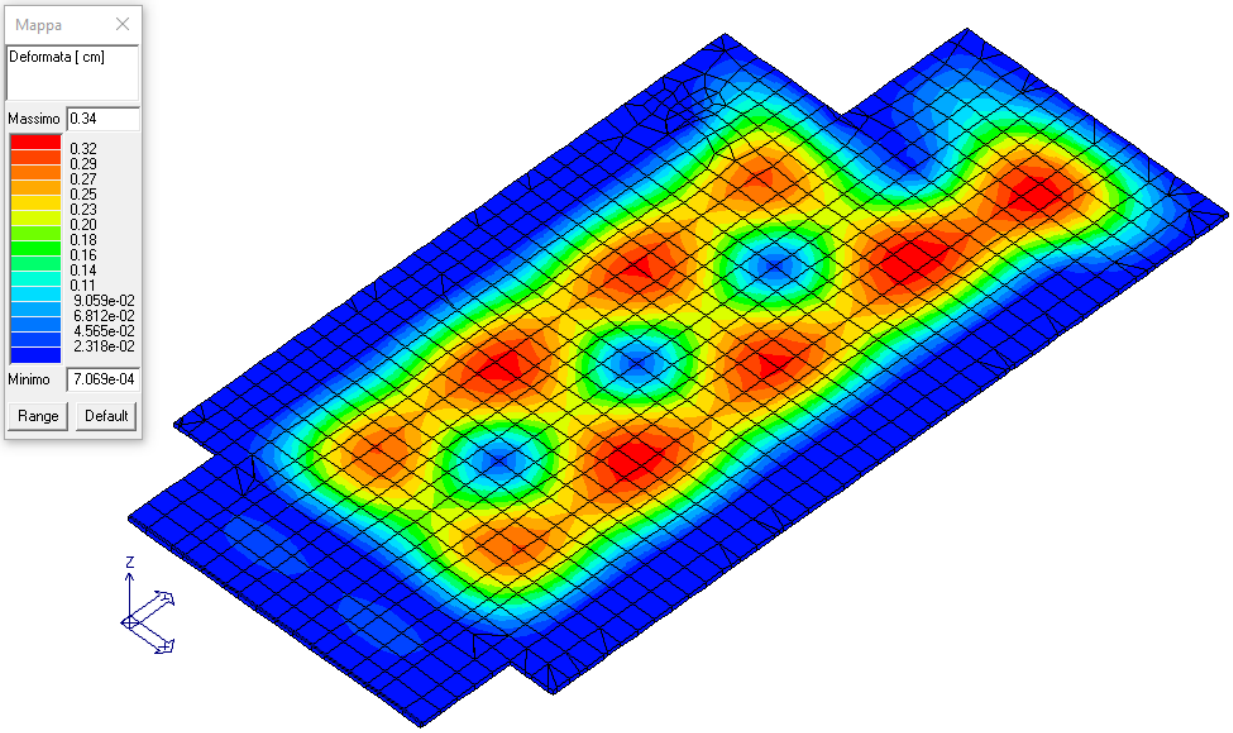


Figura 12.8 – Verifiche SLE – Deformazione finale massima carichi variabili Verifiche soddisfatte

flim=2,23cm(L/300)

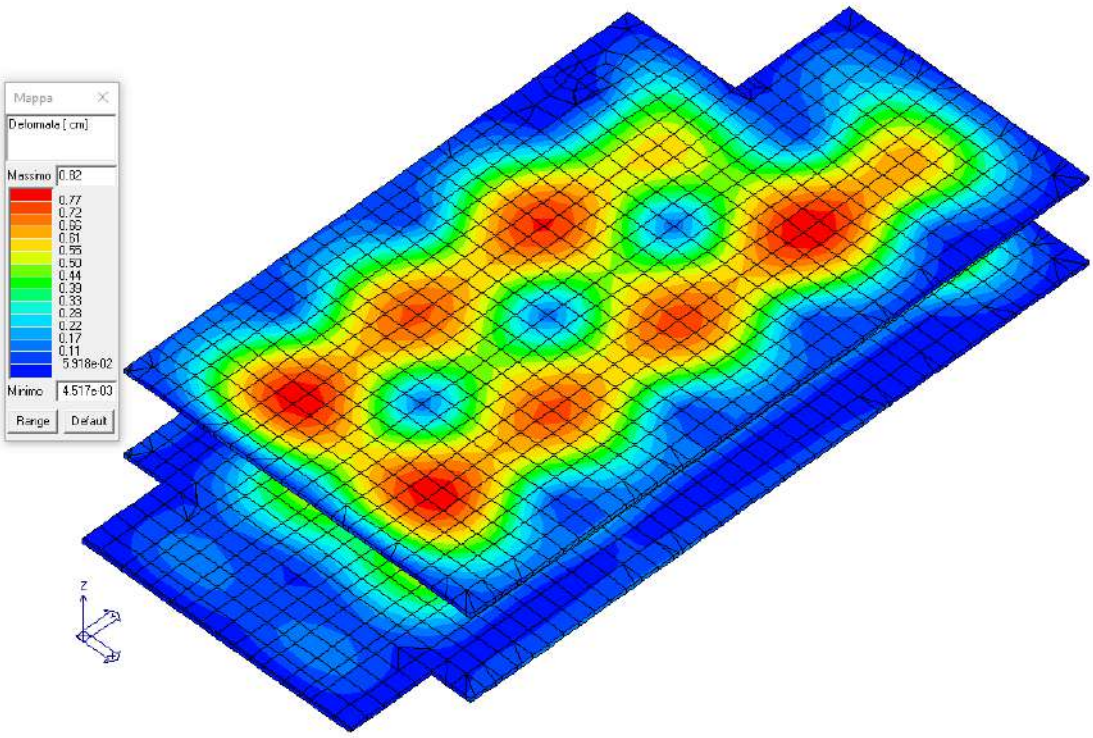


Figura 12.9 – Verifiche SLE – Deformazione comb. rara – Verifiche soddisfatte flim=1,34 cm(L/500)

12.B Pannelli verticali XLAM

I risultati di seguito riportati fanno riferimento alla condizione più gravosa tra combinazioni statiche e sismiche per la singola verifica.

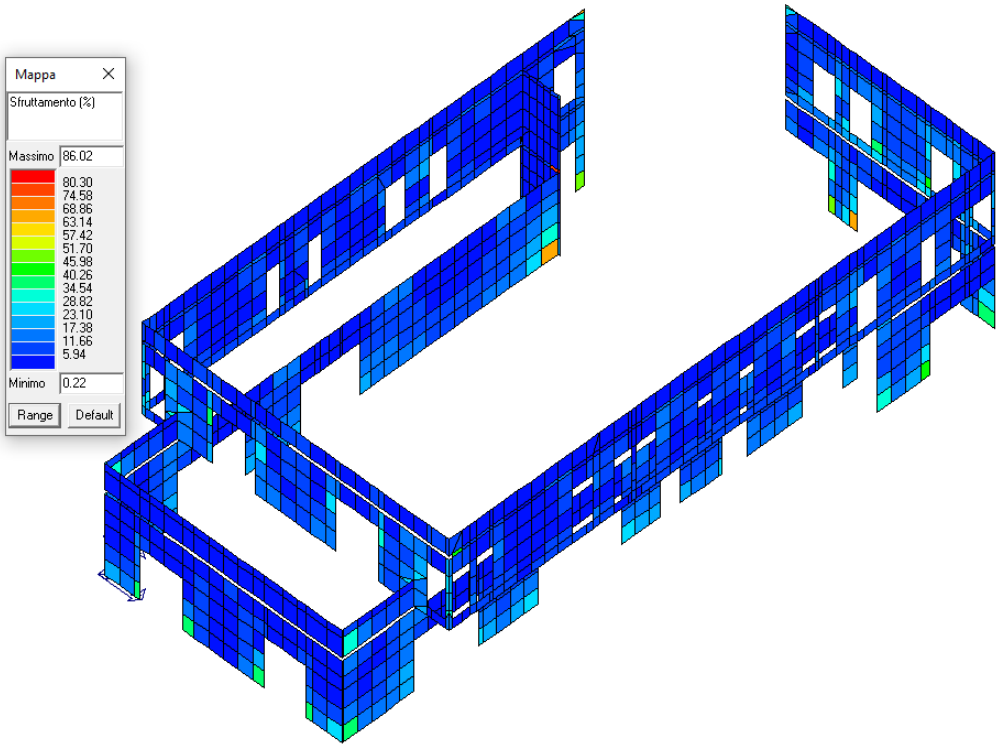


Figura 12.10 – Verifiche SLV - Sfruttamento pannelli verticali– Verifiche soddifatte

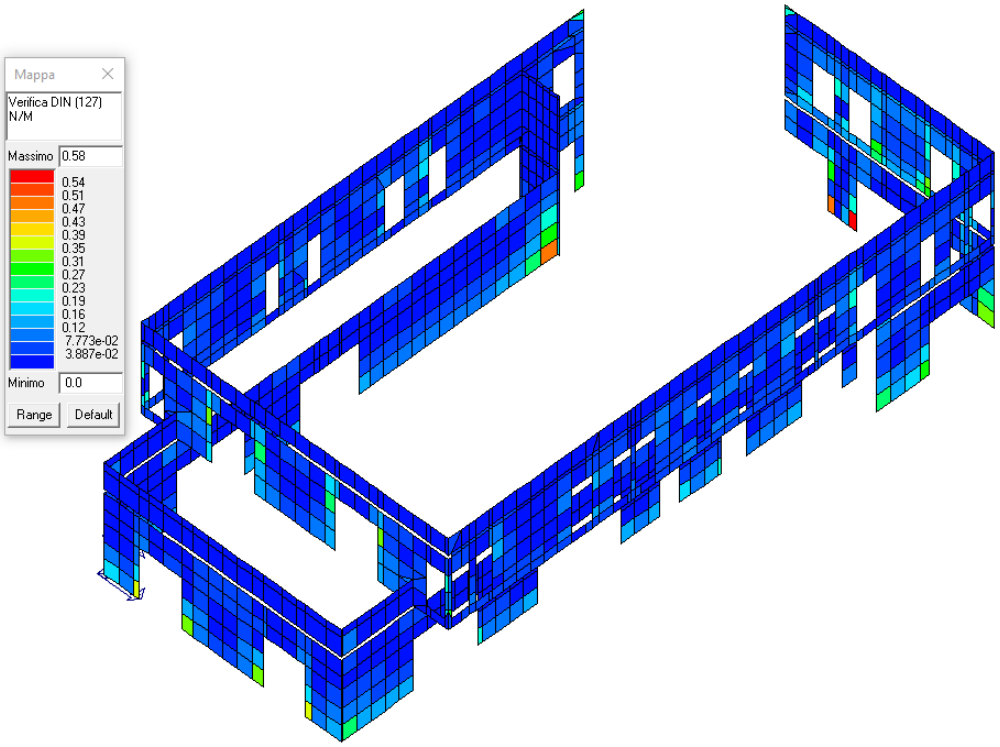


Figura 12.11 – Verifiche SLV - Verifica DIN N+/M – Verifiche soddisfatte

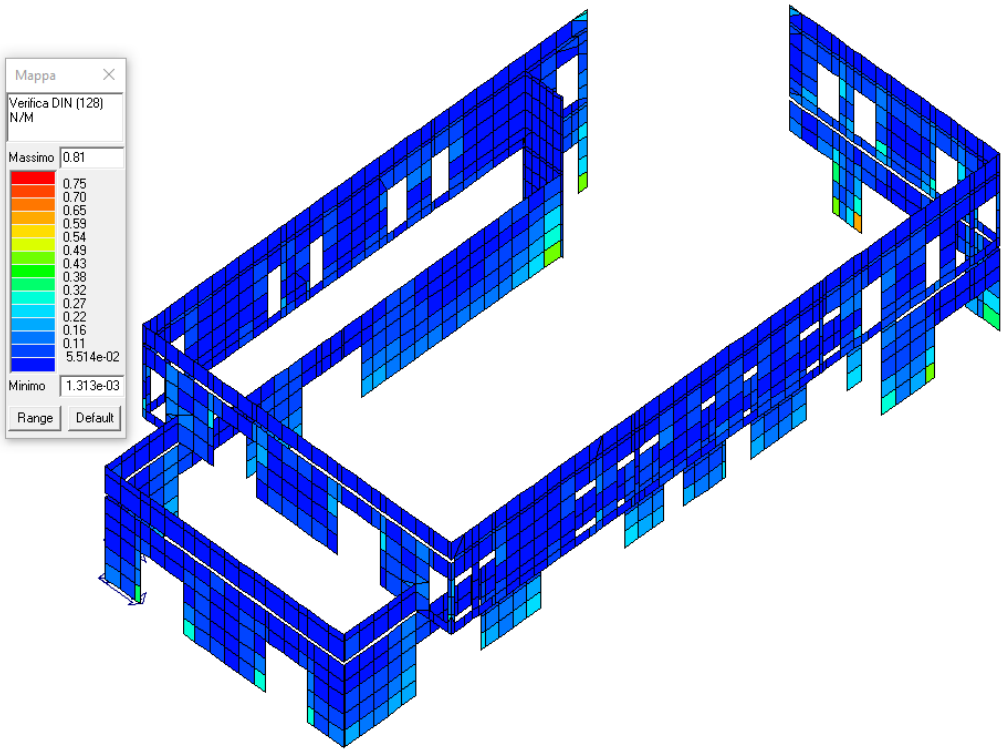


Figura 12.12 – Verifiche SLV - Verifica DIN N-/M – Verifiche soddisfatte

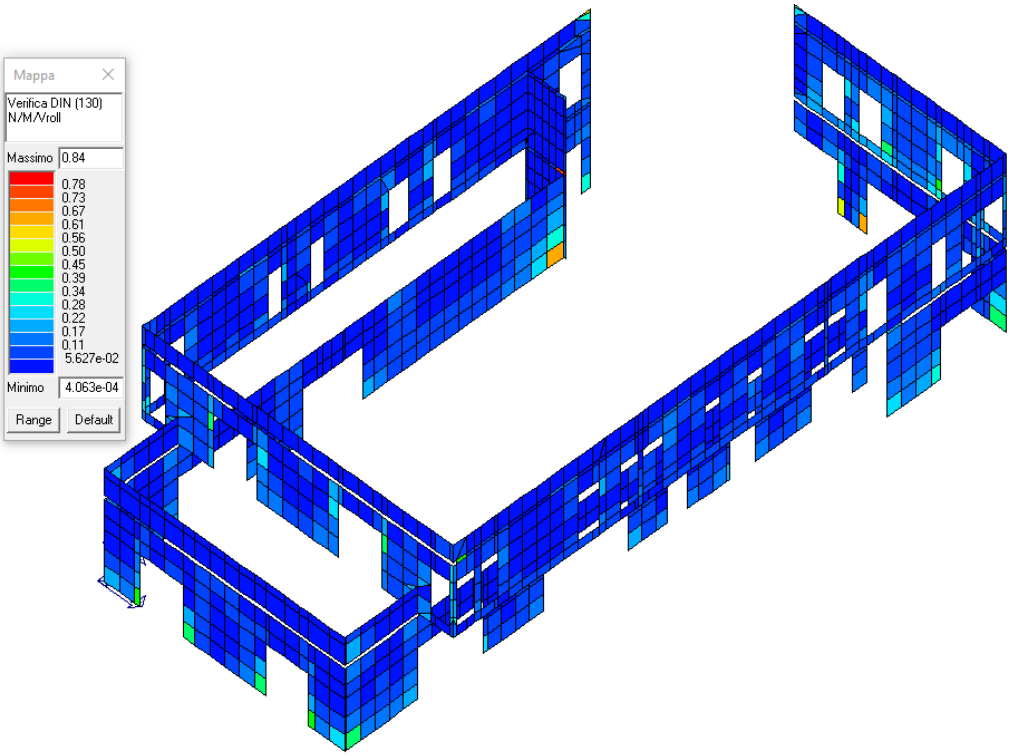


Figura 12.13 – Verifiche SLV - Verifica DIN N+/M/Vroll – Verifiche soddisfatte

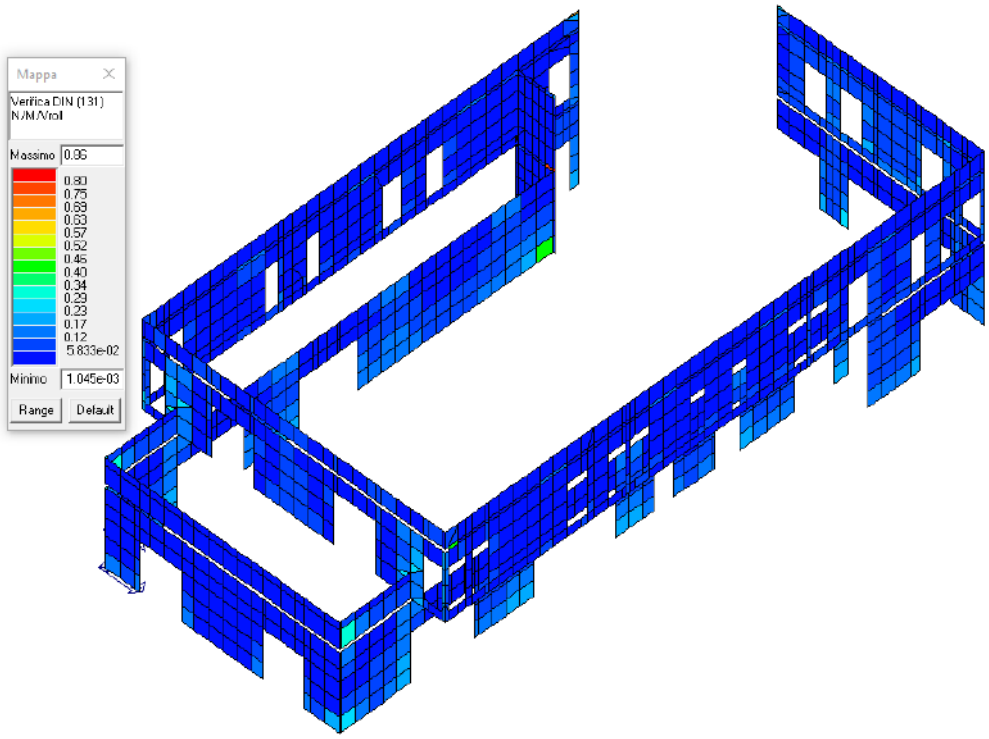


Figura 12.14 – Verifiche SLV - Verifica DIN N-/M/Vroll – Verifiche soddisfatte

13.VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A. AGLI STATI LIMITE

Per le pareti in c.a. progettate in ottemperanza al cap. 7 del DM 17-01-18 vengono riportate 4 tabelle. In particolare per ogni parete si riportano:

- TABELLA 1: una tabella riassuntiva della geometria e dello stato di verifica per compressione assiale, pressoflessione e taglio; per le estese debolmente armate anche lo stato di verifica relativo alla snellezza.
- TABELLA 2:una tabella nella quale, per ogni quota significativa, si riporta l'armatura verticale di base e della zona confinata, eventuale armatura concentrata all'estremità per le estese debolmente armate, l'armatura orizzontale, l'esito delle 5 verifiche condotte, lo sforzo assiale aggiuntivo per q superiore a 2 e i valori di inviluppo di taglio e momento
- TABELLA 3: una tabella nella quale, per ogni quota significativa, si riportano le azioni che hanno reso massimo il valore delle 5 verifiche condotte (in particolare le verifiche a taglio sono influenzate dal valore dello sforzo assiale e del momento). Le azioni derivate dall'analisi, in ogni combinazione di calcolo, sono elaborate come previsto al punto 7.4.4.5.1: traslazione del momento, incremento e variazione diagramma taglio, incremento e decremento sforzo assiale
- TABELLA 4: una tabella riassuntiva dei parametri utilizzati per le verifiche a taglio per ogni quota significativa.

Tabella 1	
H totale	Altezza complessiva della parete
Spessore	Spessore della parete
H critica	Altezza come da punto 7.4.4.5.1 per traslazione momento
L totale	Larghezza di base della parete
L confinata	Larghezza della zona confinata
Verif. N	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 compressione semplice
Verif. N-M	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 pressoflessione
Verif. Snellezza	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 limitazione compressione per prevenire l'instabilità
Fattore V	Fattore di amplificazione del taglio di cui al punto 7.4.4.5.1

Diagramma V	Diagramma elaborato per effetto modi superiori come da fig. 7.4.4
Verif. V	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 taglio (compressione cls, trazione acciaio, scorrimento in zona critica)
Tabella 2	
Af conf.	Numero e diametro armatura presente in una zona confinata
Af std	Diametro e passo armatura in zona non confinata (doppia maglia)
Af estremi	Diametro dei ferri di estremità del pannello; se posto uguale 0, viene utilizzato il diametro standard
Af V (ori)	Diametro e passo armatura orizzontale (doppia maglia)
Ver. N	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a compressione (normalizzato a 1 in quanto da confrontare con 40% in CDB e 35 % in CDA)
Ver. N/M	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a pressoflessione
Ver. Snell.	Rapporto tra la snellezza dell'elemento e la snellezza lim. come da formula 4.1.41
Ver. V cls	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-compressione
Ver. V acc	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione
Ver. V scorr.	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio scorrimento
N add	Sforzo assiale di cui al punto 7.4.4.5.1 da sommare e sottrarre nelle verifiche quando q supera 2
M invil	Inviluppo del momento come al punto 7.4.4.5.1 (informativo)
V invil	Inviluppo del taglio come al punto 7.4.4.5.1 (informativo)
Tabella 3	
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore

N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore
N v.Vacc, M v.Vacc, V v.Vacc,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. acc attinge il massimo valore
N v.Vscorr, M v.Vscorr, V v.Vscorr,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. scorr.e
Tabella 4	
CtgT Vcls	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V compressione cls
Vrsd Vcls	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura di calcolo)
Vrcd Vcls	Valore della resistenza a taglio compressione
CtgT Vacc	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V trazione armatura
Vrsd Vacc	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura presente)
Vrcd Vacc	Valore della resistenza a taglio compressione
Vdd	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.20]
Vid	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.21]
Vfd	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.22]

Nel caso dei gusci e nel caso in cui la progettazione della parete sia integrata o effettuata del tutto con progettazione locale si produce una tabella nella quale vengono riportati per ogni macroelemento il numero dello stesso ed il codice di verifica.

Per la progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto x/d, la verifica per sollecitazioni ultime e la verifica per compressione media con l'indicazione delle due combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo,

massima compressione media nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio) con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Per ogni elemento viene riportata inoltre la maglia di armatura necessaria in relazione alle risultanze della progettazione dei nodi dell'elemento stesso (diametri in mm, passi in cm). Le quantità di armature necessarie

sono armature (disposte rispettivamente in direzione principale e secondaria, inferiore e superiore) distribuite nell'elemento ed espresse in centimetri quadri per sviluppo lineare pari ad un metro.

In particolare i simboli utilizzati assumono il seguente significato:

M_S	macroelemento di tipo setto (elementi verticali contigui ed analoghi per proprietà)
M_G	macroelemento di tipo guscio (elementi non verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Stato	codice di verifica dell'elemento
Nodo	numero del nodo
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
verif.	rapporto Sd/Su con sollecitazioni ultime: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Ver.rd	rapporto Nd/Nu (Nu ottenuto con riduzione del 25% di fcd): valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rete pr	maglia di armatura (diametro/passo) in direzione principale inferiore e superiore
Rete sec	maglia di armatura (diametro/passo) in direzione secondaria inferiore e superiore
Aggiuntivi	relativa armatura aggiuntiva (diametro/passo) inferiore (i) e superiore (s) eventualmente differenziate
sc max	massima tensione di compressione del calcestruzzo
sc med	massima tensione media di compressione del calcestruzzo
sf max	massima tensione dell'acciaio
Rif. cmb	combinazioni di carico in cui si verificano i valori riportati

Af pr-		quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af pr+		quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec-	Af sec+	valori analoghi a quelli soprariportati ma relativi alla armatura secondaria
N	M	azioni membranali e flessionali (in direzione dell'armatura principale e secondaria) estratte, poiché rappresentative, tra quelle utilizzate per il progetto e la verifica

Per la verifica a *Punzonamento* è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento ok o NV
V. 6.47	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente U1
V. 6.53	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro del pilastro U0
Beta	Fattore di incremento dovuto ai momenti flettenti
f. a fon	fattore di amplificazione per le fondazioni (solo per gusci di fondazione)
f. Uout	fattore di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta
Aw tot	Quantitativo di armatura per la verifica di piastre munite di armatura (formula 6.52 dell'EC2)
Asw,min	Quantitativo minimo di armatura previsto dai dettagli costruttivi (formula 9.11 dell'EC2)
n. x serie	Numero di serie di armature
n.ser 0(R)	Numero di braccia delle armatura in direzione 0 (o numero di braccia radiale)
n.ser 90	Numero di braccia delle armatura in direzione 90 (solo se armatura cruciforme)
Rif. cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]
dR	massima deformazione in combinazioni rare
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastri	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
travi	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
	wR	wF	wP	per sezioni significative
	dR	dF	dP	massimi in campata
setti e gusci	rRfck	rRfyk	rPfck	massimi nei nodi dell'elemento
	wR	wF	wP	massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Si riporta un estratto del tabulato di calcolo a titolo di esempio.

SettorRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb	
					mm	mm	mm	
1	0.04	0.03	0.06	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2	0.04	0.03	0.06	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
3	0.04	0.03	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
4	0.04	0.03	0.05	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
5	0.05	0.04	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
6	0.05	0.04	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
7	0.05	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
8	0.06	0.05	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
9	0.05	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
10	0.05	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
11	0.05	0.04	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
12	0.05	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
13	0.06	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
14	0.05	0.04	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
15	0.05	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
16	0.05	0.04	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
17	0.05	0.04	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
18	0.05	0.04	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
19	0.05	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
20	0.06	0.05	0.08	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
21	0.06	0.04	0.07	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
22	0.05	0.06	0.06	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
23	0.05	0.04	0.06	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
24	0.05	0.04	0.06	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
25	0.04	0.10	0.05	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
26	0.04	0.03	0.06	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
27	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
28	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
29	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
30	0.04	0.03	0.06	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
31	0.11	0.07	0.11	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
32	0.08	0.06	0.10	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
33	0.08	0.06	0.09	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
34	0.07	0.06	0.09	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
35	0.08	0.06	0.09	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
36	0.08	0.10	0.09	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
37	0.07	0.06	0.09	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
38	0.07	0.06	0.09	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
39	0.08	0.06	0.09	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
40	0.09	0.07	0.11	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
41	0.10	0.07	0.11	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
42	0.09	0.07	0.11	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
43	0.08	0.06	0.10	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
44	0.07	0.06	0.09	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
45	0.07	0.06	0.09	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
46	0.05	0.04	0.07	18,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
47	0.06	0.04	0.07	18,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
48	0.06	0.04	0.07	18,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
49	0.05	0.04	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
50	0.05	0.04	0.06	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
51	0.05	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0

52	0.05	0.04	0.06	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
53	0.05	0.04	0.06	18,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
54	0.05	0.04	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
55	0.05	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
56	0.05	0.04	0.06	18,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
57	0.05	0.04	0.06	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
58	0.05	0.04	0.06	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
59	0.05	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
60	0.06	0.05	0.08	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
96	0.05	0.08	0.06	21,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
97	0.06	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
98	0.07	0.05	0.08	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
99	0.06	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
100	0.05	0.04	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
101	0.09	0.10	0.08	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
102	0.15	0.25	0.17	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
103	0.07	0.05	0.08	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
104	0.27	0.34	0.28	17,17,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
105	0.26	0.17	0.27	17,17,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
106	0.09	0.07	0.11	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
107	0.07	0.11	0.08	21,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
108	0.09	0.21	0.10	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
109	0.12	0.13	0.16	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
110	0.10	0.16	0.13	18,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
111	0.05	0.11	0.06	21,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
112	0.06	0.07	0.07	21,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
113	0.06	0.13	0.07	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
114	0.04	0.03	0.05	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
115	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
116	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
117	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
118	0.05	0.03	0.06	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
119	0.04	0.03	0.05	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
120	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
121	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
122	0.04	0.03	0.06	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
123	0.05	0.04	0.06	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
124	0.05	0.08	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
125	0.06	0.11	0.08	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
126	0.05	0.04	0.06	17,17,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
127	0.05	0.08	0.06	17,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
128	0.07	0.12	0.09	18,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
129	0.13	0.14	0.17	17,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
130	0.06	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
131	0.13	0.09	0.17	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
132	0.05	0.11	0.06	18,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
133	0.06	0.04	0.08	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
879	0.04	0.05	0.04	17,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
880	0.03	0.05	0.04	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
881	0.03	0.02	0.04	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
882	0.04	0.04	0.05	21,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
883	0.04	0.09	0.05	19,18,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
884	0.04	0.05	0.05	18,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
885	0.03	0.04	0.04	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
886	0.03	0.02	0.04	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
887	0.04	0.04	0.05	21,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
888	0.05	0.06	0.06	17,17,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
889	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
890	0.03	0.03	0.04	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0

891	0.03	0.02	0.04	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
892	0.03	0.06	0.04	21,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
893	0.04	0.07	0.05	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
894	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
895	0.03	0.02	0.04	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
896	0.03	0.02	0.04	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
897	0.03	0.03	0.04	18,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
898	0.04	0.05	0.05	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
899	0.04	0.03	0.05	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
900	0.04	0.03	0.05	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
901	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
902	0.03	0.03	0.04	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
903	0.03	0.03	0.04	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
904	0.04	0.03	0.05	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
905	0.04	0.03	0.05	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
906	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
907	0.03	0.03	0.04	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
908	0.03	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
909	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
910	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
911	0.04	0.03	0.04	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
912	0.03	0.03	0.04	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
913	0.04	0.03	0.05	19,15,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
914	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
915	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
916	0.03	0.02	0.04	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
917	0.03	0.02	0.04	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
918	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
919	0.05	0.05	0.06	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
920	0.05	0.04	0.06	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
921	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
922	0.04	0.03	0.04	18,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
923	0.03	0.10	0.04	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
924	0.05	0.05	0.06	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
925	0.04	0.04	0.05	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
926	0.04	0.03	0.04	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
927	0.05	0.03	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
928	0.08	0.08	0.10	17,17,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
929	0.04	0.06	0.05	21,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
930	0.03	0.05	0.04	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
931	0.04	0.03	0.05	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
932	0.05	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
933	0.07	0.05	0.10	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
934	0.08	0.06	0.09	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
935	0.06	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
936	0.05	0.04	0.06	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
937	0.06	0.04	0.07	21,17,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
938	0.10	0.10	0.11	17,17,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
939	0.07	0.06	0.09	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
940	0.07	0.07	0.08	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
941	0.05	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
942	0.05	0.04	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
943	0.06	0.12	0.07	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
944	0.07	0.06	0.08	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
945	0.05	0.05	0.06	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
946	0.06	0.04	0.07	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
947	0.07	0.05	0.08	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
948	0.11	0.11	0.11	17,17,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1790	0.10	0.16	0.10	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0

1815	0.06	0.09	0.07	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1816	0.08	0.09	0.10	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1817	0.05	0.06	0.06	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1818	0.05	0.05	0.06	21,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1820	0.23	0.32	0.30	18,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1821	0.21	0.26	0.28	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1822	0.07	0.07	0.08	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1823	0.06	0.08	0.08	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1824	0.08	0.24	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1825	0.04	0.19	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1830	0.21	0.69	0.25	19,19,27	0.20	0.18	0.18	21,24,27
1831	0.23	0.37	0.27	21,21,28	0.09	0.0	0.0	21,0,0
1832	0.06	0.22	0.07	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1833	0.04	0.04	0.05	19,15,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1834	0.05	0.06	0.06	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1835	0.04	0.03	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1836	0.06	0.05	0.07	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1837	0.04	0.05	0.06	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1838	0.23	0.29	0.29	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1839	0.05	0.11	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1840	0.22	0.29	0.28	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1841	0.07	0.10	0.09	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1842	0.08	0.12	0.09	21,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1843	0.06	0.04	0.07	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1844	0.04	0.11	0.04	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1845	0.15	0.17	0.20	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1846	0.18	0.30	0.23	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1954	0.23	0.72	0.29	21,21,28	0.19	0.20	0.20	21,26,28
1955	0.15	0.34	0.18	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1956	0.10	0.18	0.12	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1957	0.05	0.03	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1958	0.07	0.06	0.08	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1959	0.24	0.34	0.31	21,18,28	0.08	0.0	0.0	18,0,0
1960	0.22	0.69	0.27	21,21,28	0.19	0.19	0.19	21,26,28
1961	0.14	0.36	0.18	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1962	0.10	0.16	0.12	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1963	0.05	0.03	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1964	0.08	0.05	0.10	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1965	0.37	0.69	0.46	21,21,28	0.18	0.19	0.19	21,26,28
1966	0.21	0.31	0.25	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1967	0.15	0.24	0.18	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1968	0.10	0.12	0.12	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1969	0.05	0.03	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1970	0.05	0.09	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1971	0.12	0.24	0.15	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1972	0.48	0.46	0.57	21,21,28	0.04	0.03	0.03	19,24,27
1973	0.16	0.10	0.19	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1974	0.10	0.06	0.12	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1975	0.06	0.04	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1976	0.05	0.05	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1977	0.07	0.10	0.08	19,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1978	0.47	0.43	0.56	19,19,27	0.04	0.03	0.03	21,26,28
1979	0.15	0.09	0.19	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1980	0.10	0.06	0.12	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1981	0.06	0.04	0.08	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1982	0.05	0.04	0.06	19,15,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1983	0.05	0.09	0.07	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1984	0.21	0.29	0.25	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1985	0.14	0.23	0.18	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0

1986	0.10	0.13	0.12	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1987	0.05	0.03	0.07	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1988	0.04	0.07	0.05	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1989	0.11	0.17	0.13	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1990	0.20	0.61	0.25	21,19,28	0.17	0.16	0.16	19,24,27
1991	0.14	0.34	0.17	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1992	0.09	0.16	0.12	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1993	0.05	0.04	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1994	0.06	0.04	0.08	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1995	0.35	0.60	0.44	21,21,28	0.16	0.16	0.16	21,26,28
1996	0.21	0.64	0.26	21,19,28	0.17	0.17	0.17	19,24,27
1997	0.14	0.32	0.17	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1998	0.10	0.20	0.12	19,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
1999	0.05	0.06	0.06	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2000	0.06	0.04	0.07	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2001	0.26	0.37	0.33	21,21,28	0.09	0.08	0.08	21,26,28
2002	0.09	0.12	0.11	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2003	0.07	0.05	0.08	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2004	0.08	0.05	0.10	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2005	0.13	0.08	0.16	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2006	0.20	0.16	0.24	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2007	0.54	0.63	0.65	21,21,28	0.16	0.17	0.16	21,26,28
2008	0.28	0.46	0.33	21,21,28	0.12	0.11	0.10	21,26,28
2009	0.19	0.37	0.23	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2010	0.12	0.21	0.15	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2011	0.06	0.06	0.08	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2012	0.08	0.07	0.09	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2013	0.31	0.54	0.38	21,21,28	0.14	0.13	0.13	21,26,28
2014	0.20	0.51	0.23	21,19,28	0.13	0.12	0.12	19,24,27
2015	0.18	0.50	0.21	21,19,28	0.13	0.0	0.0	19,0,0
2016	0.12	0.32	0.15	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2017	0.06	0.14	0.07	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2018	0.08	0.06	0.09	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2019	0.27	0.46	0.33	21,19,28	0.12	0.11	0.11	19,24,27
2020	0.51	0.55	0.61	19,19,27	0.13	0.13	0.13	19,24,27
2021	0.20	0.15	0.23	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2022	0.13	0.09	0.16	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2023	0.09	0.06	0.11	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2024	0.06	0.04	0.07	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2025	0.07	0.06	0.08	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2026	0.26	0.44	0.32	19,19,27	0.11	0.10	0.10	19,24,27
2027	0.19	0.36	0.22	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2028	0.13	0.22	0.15	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2029	0.07	0.09	0.08	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2030	0.06	0.05	0.07	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2031	0.32	0.53	0.38	19,19,27	0.13	0.12	0.12	19,24,27
2032	0.18	0.51	0.22	19,19,27	0.13	0.12	0.0	19,24,0
2033	0.17	0.50	0.21	19,19,27	0.13	0.0	0.0	19,0,0
2034	0.12	0.35	0.15	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2035	0.07	0.19	0.08	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2036	0.06	0.05	0.07	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2037	0.30	0.49	0.36	19,19,27	0.12	0.11	0.11	19,24,27
2129	0.07	0.06	0.08	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2146	0.06	0.13	0.08	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
3278	0.05	0.05	0.06	19,17,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0

Setto	rRfck	rRfyk	rPfck		wR	wF	wP	
	0.54	0.72	0.65		0.20	0.20	0.20	

Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb
					mm	mm	mm	
2149	0.22	0.47	0.26	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2150	0.15	0.33	0.18	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2151	0.16	0.33	0.19	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2152	0.13	0.28	0.15	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2153	0.16	0.33	0.19	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2154	0.13	0.28	0.16	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2155	0.27	0.59	0.33	21,21,28	0.14	0.13	0.13	21,26,28
2156	0.12	0.25	0.14	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2157	0.18	0.38	0.21	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2158	0.13	0.28	0.15	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2159	0.20	0.42	0.23	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2160	0.13	0.28	0.16	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2161	0.18	0.38	0.21	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2162	0.21	0.45	0.25	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2163	0.17	0.35	0.20	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2164	0.15	0.33	0.18	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2165	0.21	0.44	0.25	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2166	0.15	0.35	0.18	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2167	0.37	0.79	0.45	19,19,27	0.19	0.19	0.18	19,24,27
2168	0.16	0.34	0.19	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2169	0.13	0.27	0.15	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2170	0.18	0.38	0.21	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2171	0.22	0.47	0.26	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2172	0.08	0.16	0.09	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2173	0.15	0.32	0.18	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2174	0.15	0.32	0.18	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2175	0.19	0.42	0.23	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2176	0.16	0.33	0.19	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2177	0.12	0.25	0.14	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2178	0.16	0.37	0.19	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2179	0.22	0.47	0.26	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2180	0.21	0.44	0.25	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2181	0.33	0.71	0.40	21,21,28	0.17	0.16	0.15	21,26,28
2182	0.20	0.42	0.23	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2183	0.15	0.33	0.18	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2184	0.12	0.25	0.14	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2185	0.31	0.66	0.37	19,19,27	0.16	0.14	0.14	19,24,27
2186	0.42	0.83	0.51	19,19,27	0.18	0.20	0.19	19,24,27
2187	0.13	0.28	0.15	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2188	0.10	0.20	0.11	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2189	0.12	0.26	0.15	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2190	0.25	0.55	0.29	21,21,28	0.13	0.12	0.0	21,26,0
2191	0.16	0.33	0.19	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2192	0.12	0.27	0.15	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2193	0.13	0.27	0.15	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2194	0.16	0.34	0.19	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2195	0.44	0.83	0.53	21,21,28	0.18	0.19	0.19	21,26,28
2196	0.39	0.82	0.47	21,21,28	0.19	0.20	0.19	21,26,28
2197	0.13	0.28	0.16	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2198	0.16	0.34	0.19	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2199	0.10	0.20	0.11	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2200	0.09	0.20	0.11	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2201	0.16	0.33	0.19	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2202	0.13	0.28	0.15	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2203	0.08	0.17	0.09	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2204	0.15	0.33	0.18	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2205	0.33	0.69	0.39	21,21,28	0.16	0.16	0.15	21,26,28

2206	0.24	0.53	0.28	19,19,27	0.12	0.0	0.0	19,0,0
2207	0.24	0.51	0.29	19,19,27	0.12	0.0	0.0	19,0,0
2208	0.32	0.67	0.39	19,19,27	0.16	0.15	0.14	19,24,27
2209	0.11	0.23	0.13	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0

Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck		wR	wF	wP
	0.44	0.83	0.53		0.19	0.20	0.19

-OMISSIS-

13.A Progettazione delle fondazioni

Il D.M.17/01/2018 - par: 7.2.5 prevede:

"Sia per CD"A" sia per CD"B" il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo;
- […];
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD"A" e 1,10 in CD"B";

Nel contesto visualizzazione risultati e nella stampa della relazione sulle fondazioni PRO_SAP mostra le sollecitazioni che derivano dall'analisi non incrementate sia in termini di pressioni sul terreno che in termini di sollecitazioni.

La progettazione degli elementi strutturali con proprietà fondazione è effettuata da PRO_SAP (per travi e platee) o da PRO_CAD Plinti (per plinti e pali di fondazione) incrementando le sollecitazioni delle combinazioni con sisma di un coefficiente pari 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

Per i bicchieri dei plinti di fondazione prefabbricati l'incremento delle sollecitazioni ha un fattore pari a 1.2 in CDB e 1.35 in CDA.

N.B.: se il fattore di struttura q è =1 la progettazione viene effettuata senza nessun incremento.

Le verifiche geotecniche vengono effettuate dal modulo geotecnico incrementando automaticamente le sollecitazioni del fattore 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

N.B.: se il fattore di struttura q è =1 le verifiche geotecniche vengono effettuate senza nessun incremento.

Si riporta un estratto del tabulato di calcolo a titolo di esempio.

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
25	35.00	4	1	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-Af	pr+Af sec-Af	sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
								kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
3	ok	0.12	0.3	0.1	10.3	10.3	10.3	10.3	-326.8	-711.7	-69.7	7.8	1.7	2.9
11	ok	0.12	0.2	7.92e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-341.9	-383.9	175.3	-2.2	-0.4	-0.6
17	ok	0.12	0.1	0.2	10.3	10.3	10.3	10.3	-719.7	-280.2	180.5	-9.5	3.1	3.6
39	ok	0.12	0.6	5.16e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-332.9	-0.4	81.0	-15.9	-22.7	4.4
45	ok	0.12	0.6	0.1	10.3	10.3	10.3	10.3	-374.0	-629.5	-190.9	-4.1	1.7	1.3
49	ok	0.12	0.3	9.31e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-353.7	-371.0	-131.5	3.5	0.4	1.5
3140	ok	0.12	0.5	4.67e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-302.6	6.6	70.9	-15.3	-23.5	4.7
3160	ok	0.12	0.2	2.22e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-38.5	53.8	-26.7	-5.8	-3.2	3.6
3165	ok	0.12	0.3	3.81e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-32.4	258.5	15.3	0.8	2.1	2.1
3170	ok	0.12	0.4	5.69e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-64.5	227.4	25.7	0.9	2.8	1.6
3175	ok	0.12	0.6	7.81e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-25.5	-494.7	-21.4	-3.5	3.8	5.1
3188	ok	0.12	0.2	5.79e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-118.5	-307.9	25.5	1.7	1.2	0.5
3193	ok	0.12	0.1	5.37e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-120.8	-365.8	5.4	5.3	1.5	-0.9
3198	ok	0.12	0.4	7.50e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-281.6	-496.2	57.3	4.7	2.1	-1.9
3199	ok	0.12	0.4	7.18e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-230.7	-464.6	79.5	2.8	1.8	-2.3
3209	ok	0.12	0.5	9.55e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-237.4	-616.5	-118.0	2.9	2.7	2.0
3218	ok	0.12	0.5	7.71e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-186.4	-466.3	-7.7	-1.1	1.6	2.8
3223	ok	0.12	0.1	4.69e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	64.9	-281.0	-7.7	-1.6	1.7	-0.6
3229	ok	0.12	0.2	3.95e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-180.5	-129.7	-110.8	-2.4	-1.4	-0.4
3231	ok	0.12	0.4	4.38e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	154.9	275.9	-77.2	2.0	1.6	-0.4
3241	ok	0.12	0.3	3.74e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-102.5	-111.0	-3.5	-0.9	0.4	-0.3
3246	ok	0.12	0.1	1.53e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-71.1	-82.3	-12.3	-1.8	3.22e-02	0.5
3251	ok	0.12	0.3	3.96e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-179.8	-108.4	-3.5	-1.6	0.4	0.4
3257	ok	0.12	0.3	3.75e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-113.7	-63.3	-92.1	-2.1	-0.5	0.4
3266	ok	0.12	0.2	4.14e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-105.1	-152.3	-18.3	1.8	2.1	-1.8
3271	ok	0.12	0.1	3.40e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-70.0	-229.8	-15.4	-0.7	3.5	-2.9
3276	ok	0.12	0.3	5.39e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-135.2	-363.2	-30.2	-0.3	4.4	-5.1
3281	ok	0.12	0.4	5.38e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-181.9	-290.3	-118.6	-0.4	4.9	-7.2
3284	ok	0.12	0.4	4.08e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	127.4	-2.4	-48.1	-0.8	-24.5	1.0
4143	ok	0.12	0.2	4.26e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-268.8	-29.4	73.8	-11.3	-5.6	1.0
4144	ok	0.12	0.5	4.85e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-310.2	6.6	60.8	-18.5	-15.6	1.9
4145	ok	0.12	0.5	4.61e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-297.8	5.9	71.2	-17.1	-16.3	0.7
4146	ok	0.12	0.2	3.18e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-188.6	-34.5	-2.6	-8.5	-3.6	5.6
4147	ok	0.12	0.1	1.41e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-71.2	7.6	-2.7	-5.7	-3.6	9.7
4148	ok	0.12	0.1	1.37e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-74.9	-2.8	-25.5	-2.8	-1.4	7.3
4149	ok	0.12	0.2	1.80e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-98.0	-16.6	-14.4	-1.3	2.8	8.5
4150	ok	0.12	0.2	1.79e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-107.0	-33.7	-35.9	2.91e-02	1.7	6.6

4151	ok	0.12	0.22.69e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-92.6	94.2	36.2	2.0	2.2	3.7
4152	ok	0.12	0.21.89e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-113.2	-51.5	-9.2	-1.1	0.4	3.8
4153	ok	0.12	0.23.04e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-89.3	-188.6	47.0	-1.5	0.8	4.7
4154	ok	0.12	0.21.84e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-116.8	-44.0	-8.4	-4.5	0.3	1.3
4155	ok	0.12	0.44.79e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-220.4	-152.1	-30.2	-7.8	-0.2	3.5
4156	ok	0.12	0.32.78e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-120.2	-51.3	-44.4	-5.5	-1.1	-2.5
4157	ok	0.12	0.13.84e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-113.9	-55.8	154.8	4.8	2.1	0.4
4158	ok	0.12	0.22.57e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-16.0	32.5	78.3	-5.0	-2.9	-1.0
4159	ok	0.12	0.53.19e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	17.7	263.5	19.8	-1.9	-3.8	-1.6
4160	ok	0.12	0.33.04e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-82.2	121.4	128.1	5.2	1.5	0.4
4161	ok	0.12	0.32.92e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-66.6	-146.7	58.0	-4.6	-1.4	-1.9
4162	ok	0.12	0.32.03e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-18.3	17.3	-29.7	-4.4	-3.0	-2.4
4163	ok	0.12	0.42.11e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	18.9	294.1	-20.1	-1.9	-4.2	-2.0
4164	ok	0.12	0.22.79e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-67.4	-164.9	-51.1	-3.8	-1.7	-3.2
4165	ok	0.12	0.33.07e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-16.7	18.5	-72.0	-4.2	-2.9	-2.6
4166	ok	0.12	0.64.24e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	40.9	465.3	55.4	-1.0	-0.6	-0.9
4167	ok	0.12	0.23.00e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-60.7	-160.6	-47.0	-3.5	-1.6	-3.9
4168	ok	0.12	0.34.11e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	43.7	-140.5	-80.6	1.3	1.0	5.0
4169	ok	0.12	0.86.94e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	125.3	639.6	113.4	-2.9	1.4	-2.3
4170	ok	0.12	0.22.83e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-77.1	-106.1	-88.4	-6.5	-1.4	-4.4
4171	ok	0.12	0.23.53e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-29.7	-7.9	75.2	-7.6	-1.7	1.4
4172	ok	0.12	0.32.78e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-47.9	-126.7	94.4	-7.1	-1.9	-0.2
4173	ok	0.12	0.12.95e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-43.9	-34.3	72.8	-9.9	-2.2	1.2
4174	ok	0.12	0.32.44e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-65.2	-104.7	51.4	-9.6	-2.3	-0.4
4175	ok	0.129.57e-024.00e-02		10.3	10.3	10.3	10.3	-100.9	-160.7	78.8	2.5	1.2	0.9
4176	ok	0.12	0.31.94e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-41.1	127.6	-76.5	6.9	1.4	-0.3
4177	ok	0.12	0.24.21e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-164.6	-142.2	-19.1	-5.5	0.2	-0.8
4178	ok	0.12	0.31.93e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-60.4	184.9	10.3	6.4	1.7	1.1
4179	ok	0.12	0.25.25e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-150.9	-195.1	-157.0	-1.0	0.5	-2.1
4180	ok	0.12	0.33.36e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-82.9	140.0	-70.8	5.4	1.4	0.7
4181	ok	0.12	0.24.84e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-162.6	-156.7	162.3	-0.7	0.2	2.4
4182	ok	0.12	0.23.47e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-44.2	-88.3	168.3	-0.4	-0.3	2.4
4183	ok	0.12	0.64.71e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	1.6	-303.6	74.3	-0.3	0.3	2.6
4184	ok	0.12	0.23.27e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-96.1	113.3	128.2	5.7	1.2	0.6
4185	ok	0.12	0.23.45e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-41.0	-98.4	77.2	-5.9	-1.7	2.5
4186	ok	0.12	0.22.46e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-14.2	-10.7	81.0	-3.8	-2.7	1.7
4187	ok	0.12	0.41.14e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	25.2	324.2	-53.0	0.2	-2.27e-03	-1.6
4188	ok	0.12	0.22.82e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-37.4	-121.6	82.1	-4.2	-1.4	1.7
4189	ok	0.12	0.21.59e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-17.4	-4.5	36.6	-3.6	-2.7	0.9
4190	ok	0.12	0.47.43e-03	10.3	10.3	10.3	10.3	19.7	303.7	53.7	-0.5	-1.7	1.2
4191	ok	0.12	0.12.50e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-43.1	-133.5	60.8	-3.7	-1.4	0.7
4192	ok	0.12	0.32.75e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-15.2	78.8	57.6	-1.9	-1.3	0.9
4193	ok	0.12	0.62.54e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	32.7	423.1	48.9	-0.8	-2.1	0.4
4194	ok	0.12	0.23.01e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-53.9	-95.4	81.0	-2.0	-0.7	1.0
4195	ok	0.12	0.23.82e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-45.3	-132.4	-127.5	3.1	1.5	0.5
4196	ok	0.12	0.76.29e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	59.9	546.0	93.8	-1.2	-1.8	-0.9
4197	ok	0.12	0.33.62e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-29.3	57.4	-143.3	3.1	0.9	-0.5
4198	ok	0.12	0.14.08e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-173.3	-99.3	24.7	-3.3	5.88e-02	1.9
4199	ok	0.12	0.21.86e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-75.1	160.9	-7.3	7.0	1.6	0.5
4200	ok	0.129.79e-024.05e-02		10.3	10.3	10.3	10.3	-128.0	51.1	-31.0	3.8	0.4	1.7
4201	ok	0.12	0.22.18e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-67.2	112.7	-14.4	13.5	2.6	1.2
4202	ok	0.12	0.23.56e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-70.1	63.6	-38.2	10.5	1.9	2.8
4203	ok	0.12	0.22.62e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-72.5	81.2	-58.2	11.1	2.1	1.3
4204	ok	0.12	0.22.94e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-99.5	-64.5	3.6	-0.4	0.2	-5.66e-02
4205	ok	0.12	0.22.29e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-4.1	71.6	-106.0	3.0	1.0	1.2
4206	ok	0.12	0.33.77e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	8.5	17.4	-67.6	0.3	1.4	1.2
4207	ok	0.12	0.22.10e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-99.4	39.2	24.7	5.4	1.2	-0.3
4208	ok	0.12	0.22.53e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-41.0	19.6	-128.2	3.8	0.8	0.7
4209	ok	0.12	0.11.67e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-91.4	-50.9	21.6	-0.9	-3.25e-02	-0.3

4210	ok	0.12	0.11.80e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-56.0	-81.8	2.0	-7.3	-1.6	0.1	
4211	ok	0.12	0.11.59e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-53.6	66.6	-0.6	12.1	2.7	0.2	
4212	ok	0.12	0.11.73e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-43.6	-89.5	13.2	-8.8	-2.1	0.1	
4213	ok	0.12	0.22.34e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-21.7	-77.0	2.9	-8.1	-1.5	-0.6	
4214	ok	0.12	0.11.91e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-20.0	-87.8	-12.6	-7.6	-1.8	-0.1	
4215	ok	0.12	0.22.58e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-89.7	57.0	-44.9	4.7	1.6	3.02e-02	
4216	ok	0.12	0.22.36e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-105.5	36.1	-63.4	5.5	1.2	0.4	
4217	ok	0.12	0.24.26e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-155.4	-31.3	7.9	5.0	0.9	-2.0	
4218	ok	0.12	0.23.02e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-37.6	-104.5	84.6	2.0	1.4	-1.9	
4219	ok	0.12	0.43.13e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	49.2	-200.9	56.3	-2.0	0.4	1.5	
4220	ok	0.12	0.22.31e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-108.1	86.4	31.4	5.5	1.3	-1.2	
4221	ok	0.12	0.22.29e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-44.1	60.3	133.6	5.7	1.1	-1.0	
4222	ok	0.12	0.23.90e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-105.5	-92.1	-150.9	4.9	3.5	-9.6	
4223	ok	0.12	0.12.20e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-97.5	-100.2	-50.6	3.4	3.1	-6.5	
4224	ok	0.12	0.22.55e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-89.9	46.0	-109.9	12.1	3.2	-6.3	
4225	ok	0.12	0.21.87e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-54.7	89.3	-12.9	16.4	3.9	-1.3	
4226	ok	0.12	0.11.91e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-53.1	27.0	19.5	15.8	3.2	-2.2	
4227	ok	0.12	0.21.68e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-46.6	96.9	24.8	17.0	3.9	-0.8	
4228	ok	0.12	9.65e-02	2.61e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-39.6	-88.8	-9.5	-9.1	-0.5	-2.8
4229	ok	0.12	0.21.59e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-45.0	84.7	33.6	17.1	3.3	-0.6	
4230	ok	0.12	0.35.72e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-79.3	-52.1	109.0	-3.0	-17.1	-5.4	
4231	ok	0.12	0.31.90e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-21.5	-7.6	10.6	4.0	2.1	-16.6	
4232	ok	0.12	0.32.22e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-30.2	28.6	-48.1	0.8	0.8	-9.8	
4233	ok	0.12	0.22.53e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-58.4	67.3	65.5	22.7	2.1	-0.5	
4234	ok	0.12	0.32.53e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-55.4	-69.6	-109.6	11.3	2.2	-9.4	
4235	ok	0.12	0.32.67e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-50.1	-59.8	-103.7	9.9	5.8	-12.6	
4236	ok	0.12	0.43.28e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	28.8	37.5	-60.8	0.8	4.3	-9.3	
4237	ok	0.12	0.32.64e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-49.3	36.7	-124.0	12.7	3.3	-8.8	
4238	ok	0.12	0.4	0.1	10.3	10.3	10.3	10.3	-419.3	107.7	-84.7	11.2	-3.15e-02	3.1
4239	ok	0.12	0.42.00e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-87.7	78.2	-6.7	25.0	4.2	2.6	
4257	ok	0.12	0.46.74e-02	10.3	10.3	10.3	10.3	-191.9	7.2	-145.0	8.0	-0.9	1.1	
4258	ok	0.12	0.42.34e-03	10.3	10.3	10.3	10.3	106.1	-13.2	18.3	5.8	-0.6	3.1	
4259	ok	0.12	0.2	0.2	10.3	10.3	10.3	10.3	-1026.9	-172.1	-314.4	22.8	0.2	3.4

Nodo	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-Af pr+	Af sec-Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
						-1026.92	-711.72	-314.42	-18.54	-24.50	-16.58
	0.12	0.83	0.21	10.26	10.26	154.94	639.61	180.50	24.99	5.81	9.67

Nodo	Stato	Max tau daN/cm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
3	ok	1.96						
11	ok	2.08						
17	ok	3.01						
39	ok Av	6.80	0.07	0.25	2.0	7.5	53.9	201.3
45	ok	4.05						
49	ok	1.55						
3140	ok Av	7.09	0.13	0.24	3.9	7.4	105.2	198.2
3160	ok	1.78						
3165	ok	1.35						
3170	ok	1.16						
3175	ok	1.34						
3188	ok	0.54						
3193	ok	0.38						
3198	ok	0.72						
3199	ok	0.72						
3209	ok	1.93						
3218	ok	1.53						
3223	ok	1.12						

3229	ok	1.10
3231	ok	0.57
3241	ok	0.51
3246	ok	0.22
3251	ok	0.74
3257	ok	0.75
3266	ok	0.57
3271	ok	0.77
3276	ok	1.22
3281	ok	1.72
3284	ok	4.12
4143	ok	1.66
4144	ok	2.20
4145	ok	3.55
4146	ok	1.36
4147	ok	1.30
4148	ok	1.71
4149	ok	0.63
4150	ok	1.71
4151	ok	0.49
4152	ok	1.21
4153	ok	0.97
4154	ok	1.11
4155	ok	1.88
4156	ok	1.07
4157	ok	0.54
4158	ok	0.40
4159	ok	0.66
4160	ok	0.53
4161	ok	0.73
4162	ok	0.23
4163	ok	1.12
4164	ok	1.10
4165	ok	0.31
4166	ok	1.60
4167	ok	1.22
4168	ok	1.47
4169	ok	3.64
4170	ok	1.29
4171	ok	0.54
4172	ok	0.50
4173	ok	0.26
4174	ok	0.41
4175	ok	0.53
4176	ok	0.63
4177	ok	0.85
4178	ok	0.57
4179	ok	0.76
4180	ok	0.61
4181	ok	0.74
4182	ok	0.46
4183	ok	1.33
4184	ok	0.49
4185	ok	0.51
4186	ok	0.14
4187	ok	0.56
4188	ok	0.45
4189	ok	0.11
4190	ok	0.40

4191	ok	0.36
4192	ok	0.13
4193	ok	0.71
4194	ok	0.60
4195	ok	0.42
4196	ok	1.50
4197	ok	0.64
4198	ok	0.86
4199	ok	0.32
4200	ok	0.59
4201	ok	0.34
4202	ok	0.40
4203	ok	0.33
4204	ok	0.28
4205	ok	0.50
4206	ok	0.90
4207	ok	0.24
4208	ok	0.31
4209	ok	0.22
4210	ok	0.16
4211	ok	0.11
4212	ok	0.17
4213	ok	0.42
4214	ok	0.36
4215	ok	0.43
4216	ok	0.38
4217	ok	1.09
4218	ok	1.04
4219	ok	1.92
4220	ok	0.39
4221	ok	0.37
4222	ok	0.73
4223	ok	0.50
4224	ok	1.73
4225	ok	1.11
4226	ok	0.39
4227	ok	0.80
4228	ok	0.43
4229	ok	0.57
4230	ok	3.26
4231	ok	1.82
4232	ok	3.58
4233	ok	3.64
4234	ok	2.68
4235	ok	0.99
4236	ok	2.67
4237	ok	2.37
4238	ok	2.13
4239	ok	2.67
4257	ok	1.88
4258	ok	1.94
4259	ok	2.11

Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		7.09	0.13	0.25	3.94	7.54	105.22	201.28

-OMISSIS-

13.B Platea di fondazione

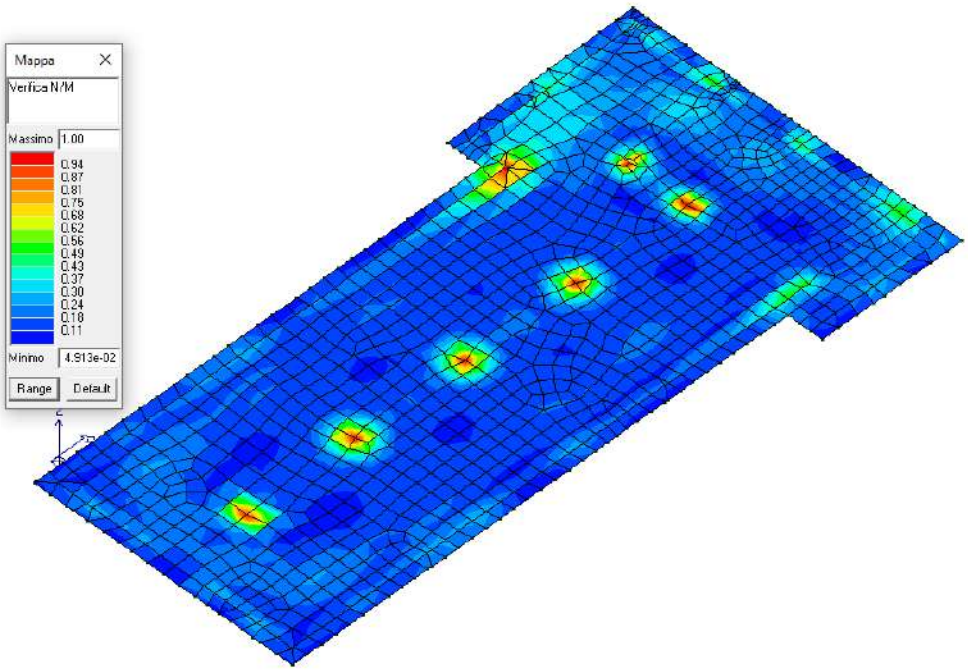


Figura 13.1 – Verifiche SLU - Verifica N/M– Verifiche soddisfatte

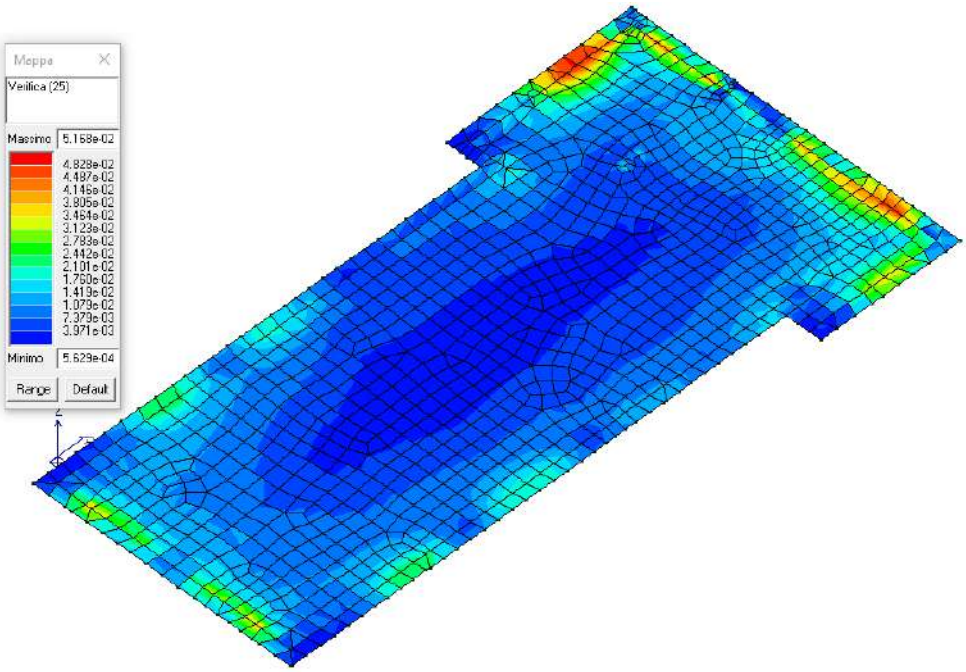


Figura 13.2 – Verifiche SLU - Verifica Nmax/Ncrit– Verifiche soddisfatte

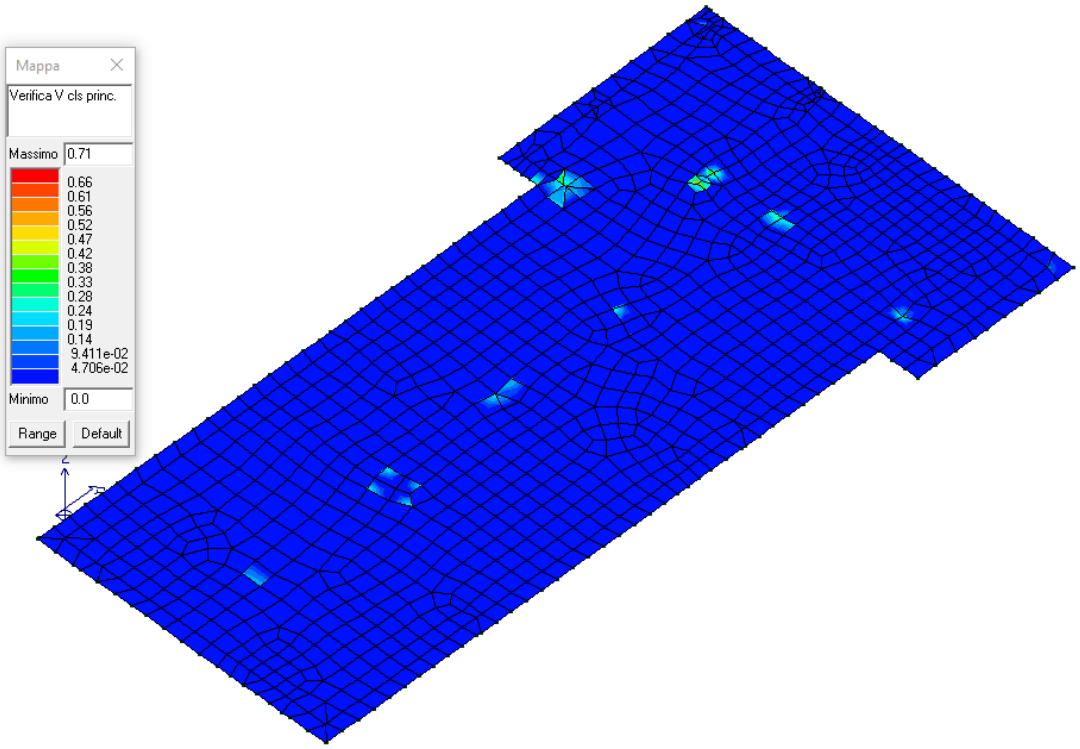


Figura 13.3 – Verifiche SLU – Verifica a taglio in direzione principale– Verifiche soddisfatte

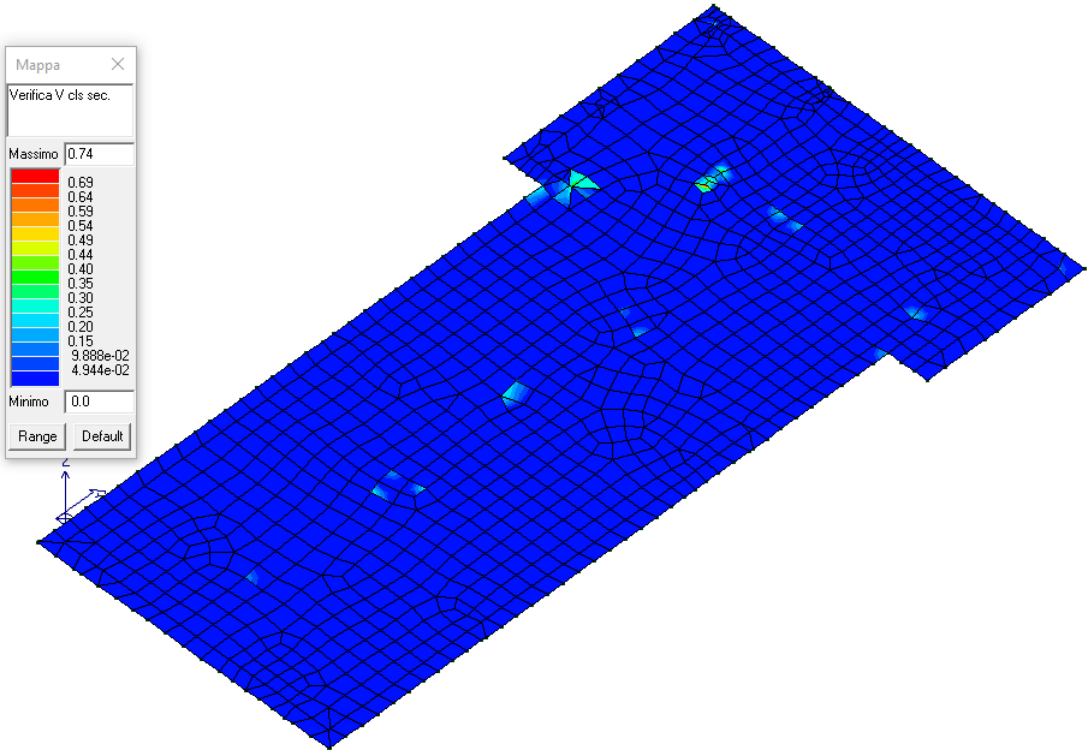


Figura 13.4 – Verifiche SLU – Verifica a taglio in direzione secondaria– Verifiche soddisfatte

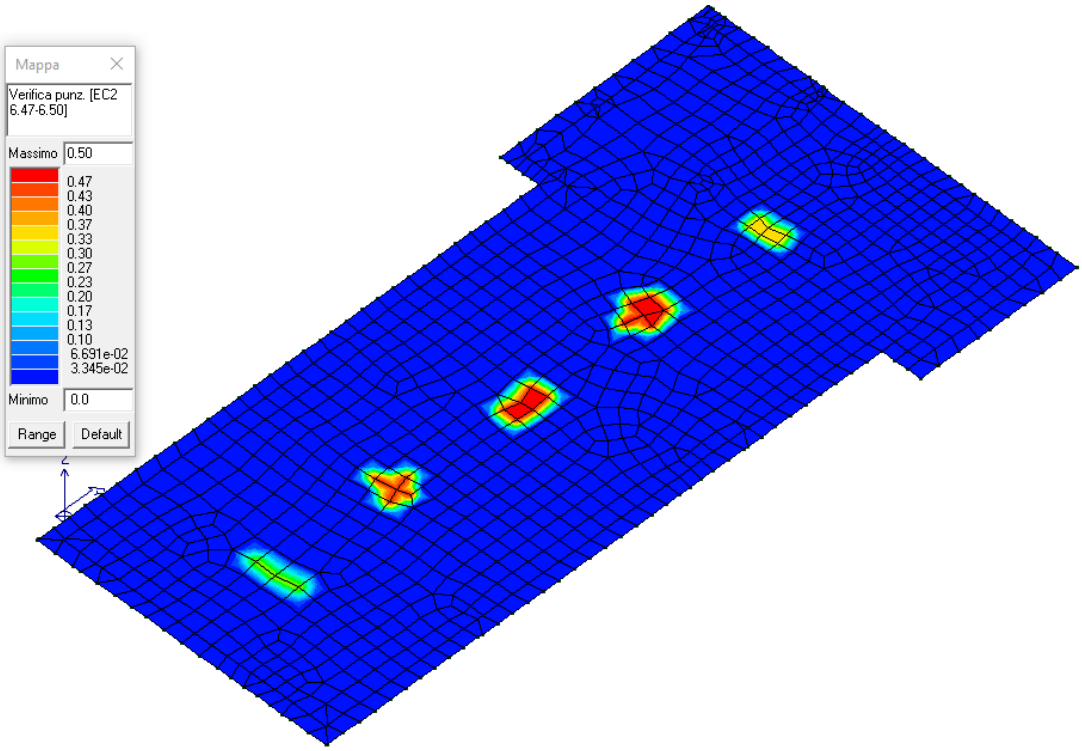


Figura 13.5 – Verifiche SLU – Verifica a punzonamento EC2 6.47-6.50 – Verifiche soddisfatte

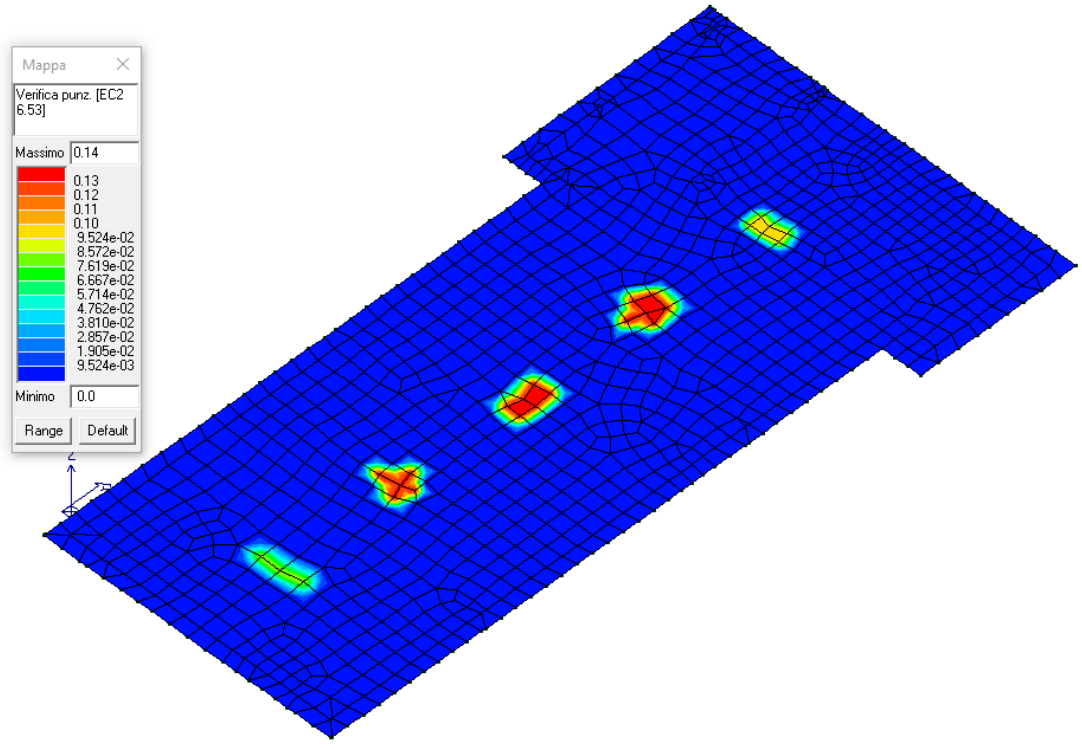


Figura 13.6 – Verifiche SLU – Verifica a punzonamento EC2 -6.53 – Verifiche soddisfatte

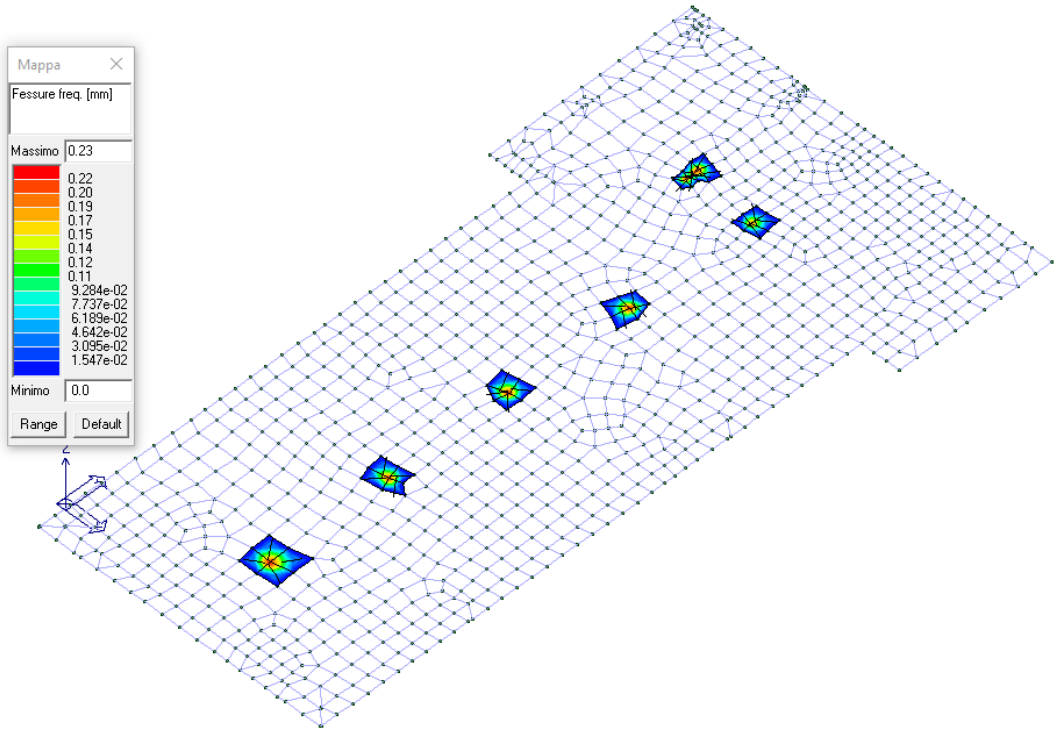


Figura 13.7 – Verifiche SLE Frequente – Verifica a fessurazione – Verifiche soddisfatte 0,23<0,40

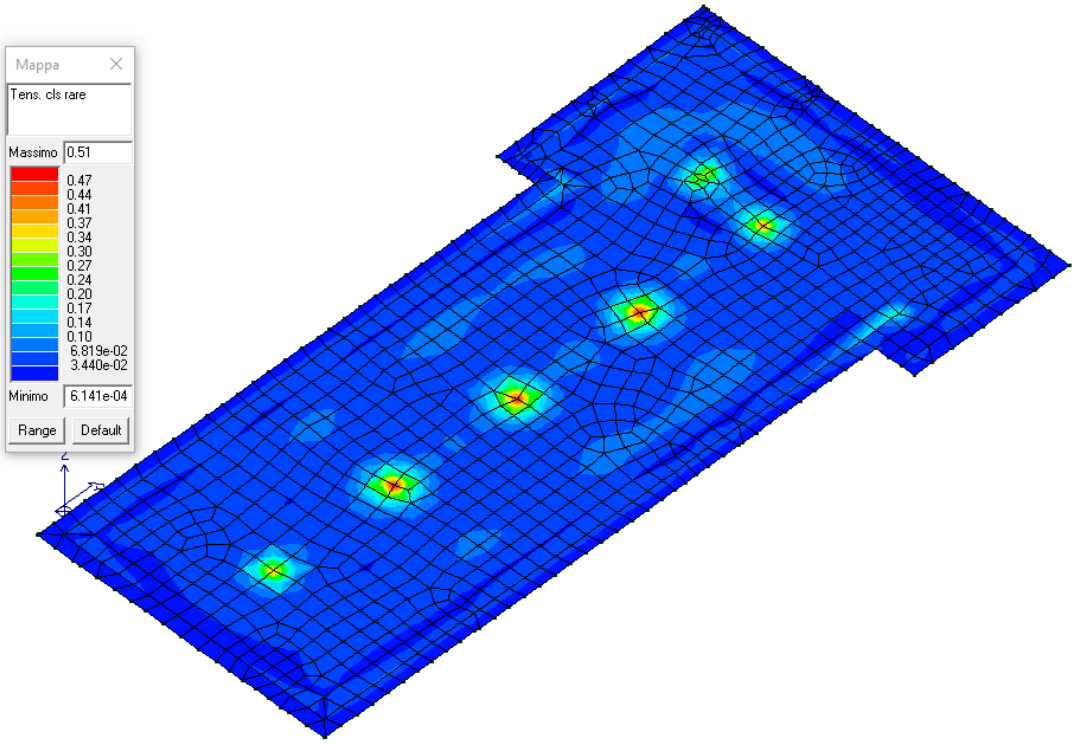


Figura 13.8 – Verifiche SLE Rara – Verifica tensioni massime cls – Verifiche soddisfatte

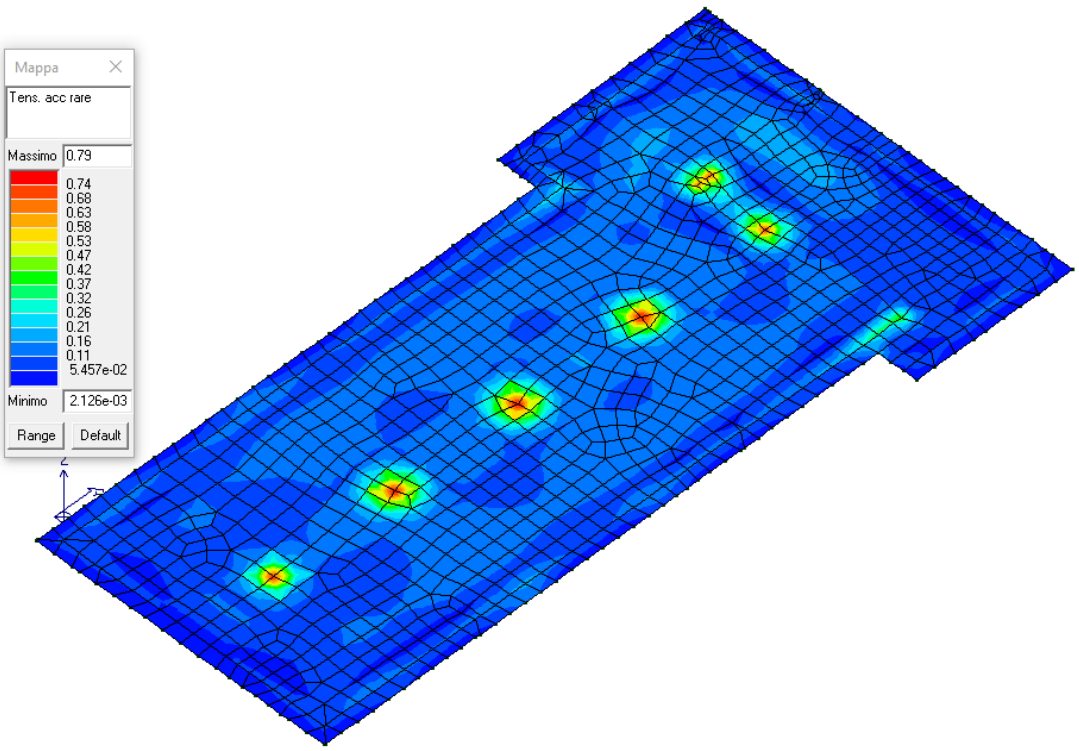


Figura 13.9 – Verifiche SLE Rara – Verifica tensioni massime acciaio da armatura – Verifiche soddisfatte

13.C Muri in C.A. controterra

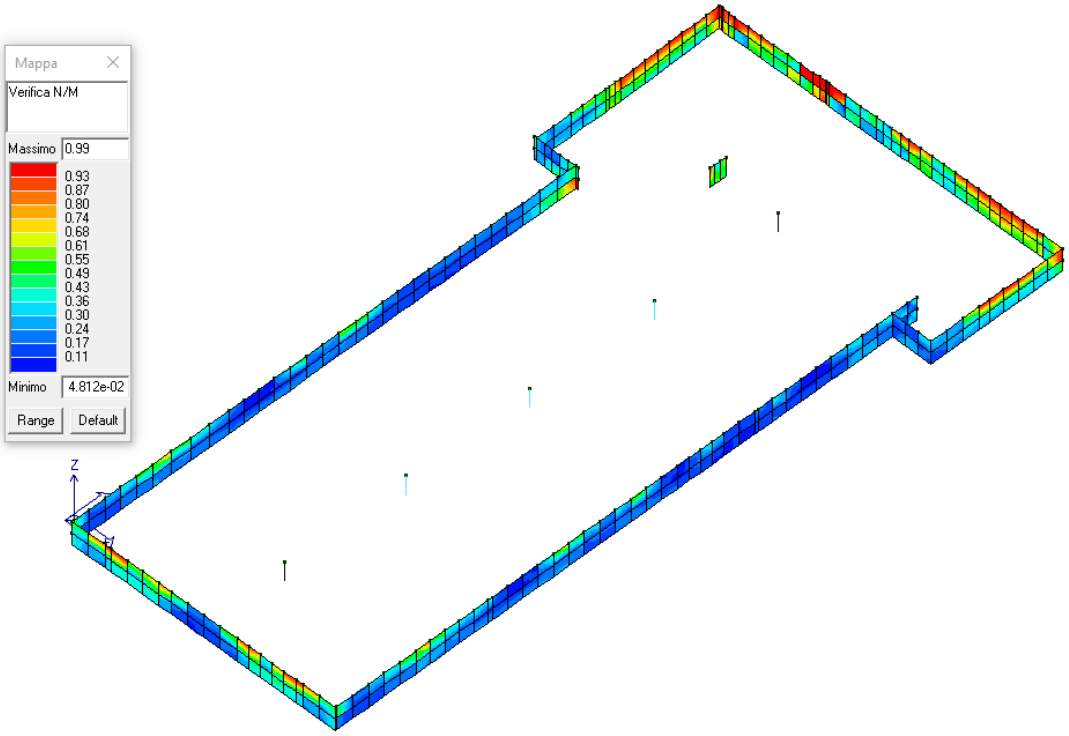


Figura 13.10 – Verifiche SLU - Verifica N/M– Verifiche soddisfatte

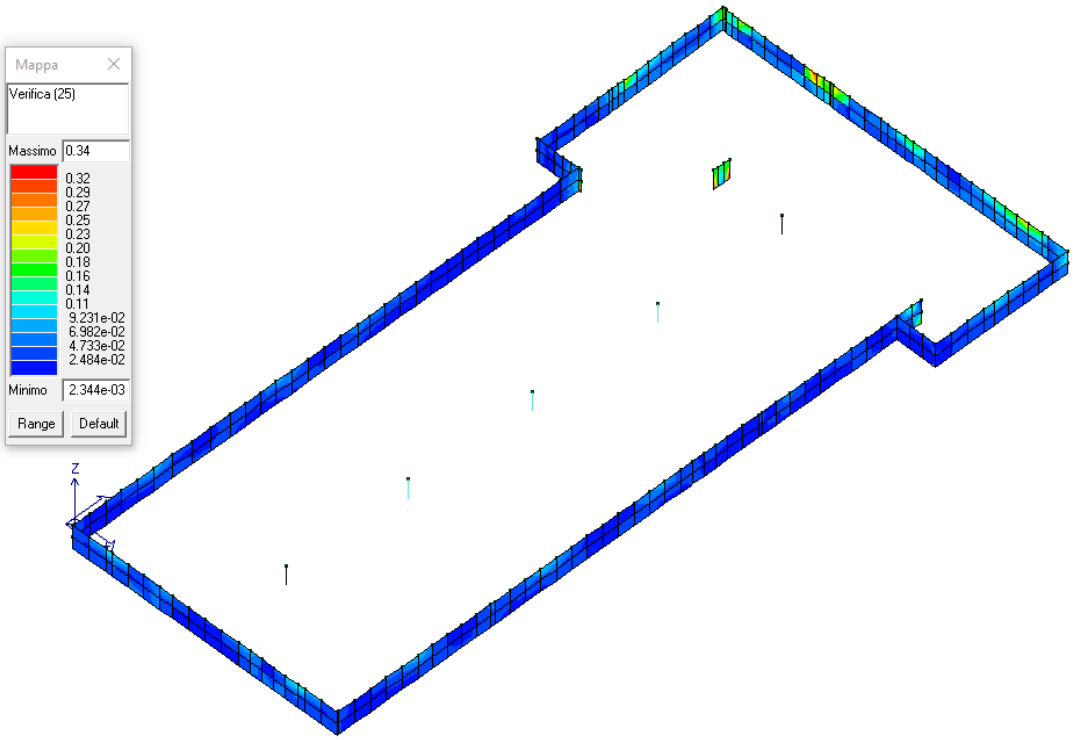


Figura 13.11 – Verifiche SLU - Verifica Nmax/Ncrit– Verifiche soddisfatte

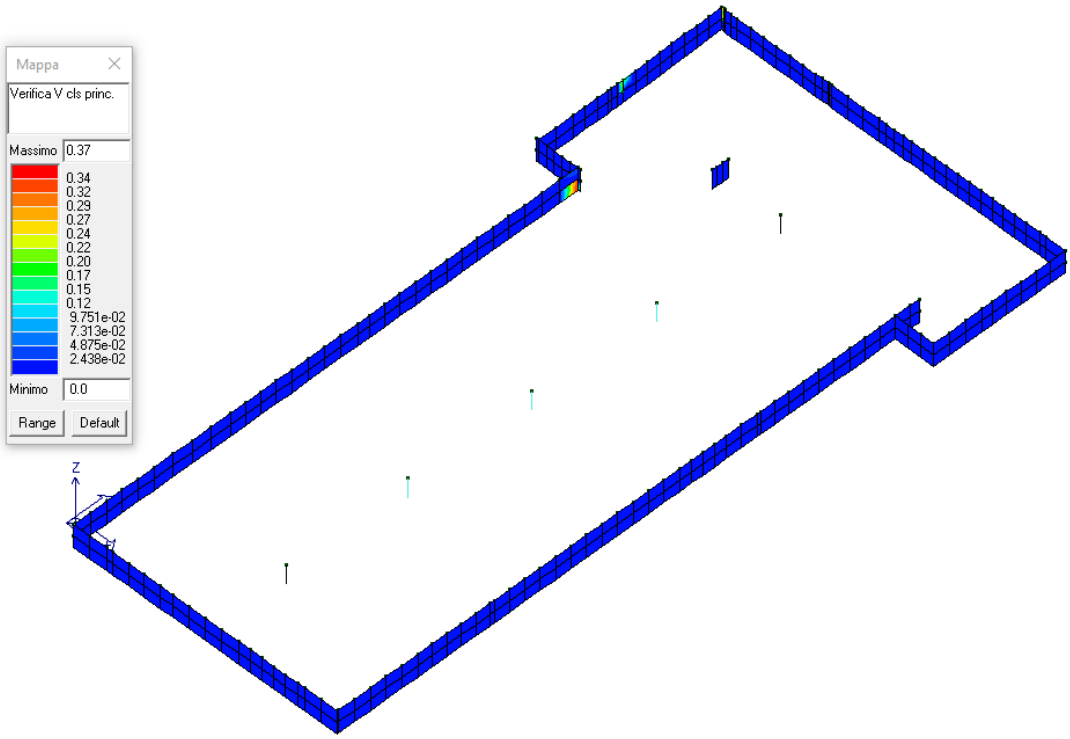


Figura 13.12 – Verifiche SLU – Verifica a taglio in direzione principale– Verifiche soddisfatte

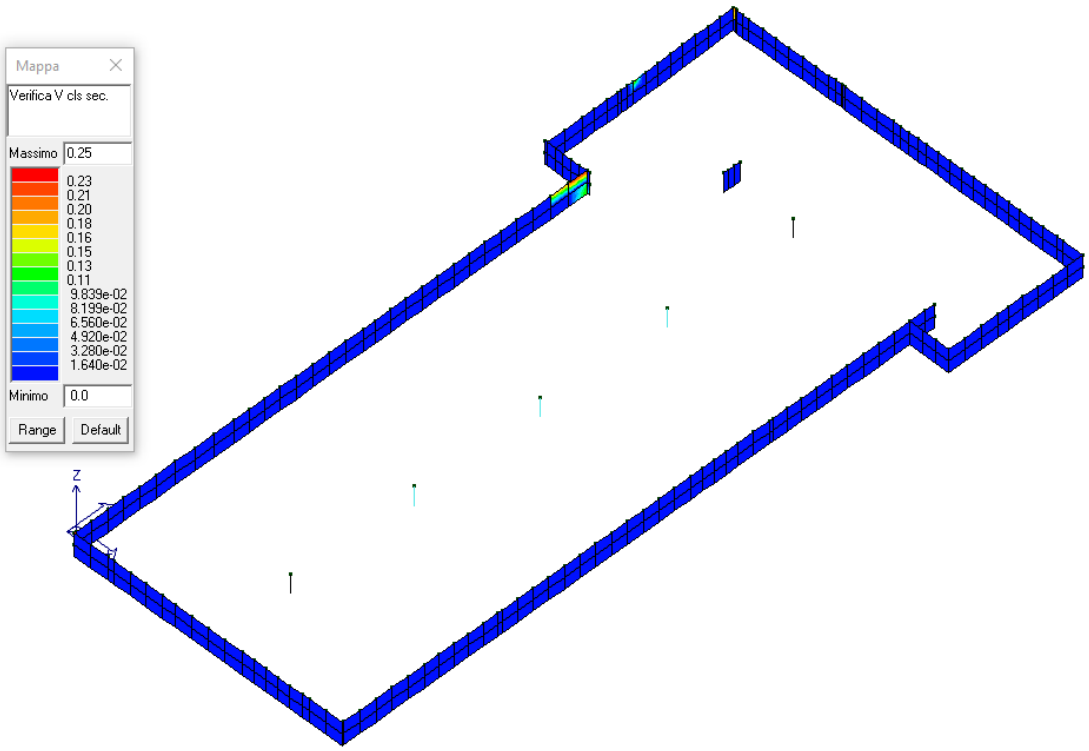


Figura 13.13 – Verifiche SLU – Verifica a taglio in direzione secondaria– Verifiche soddisfatte

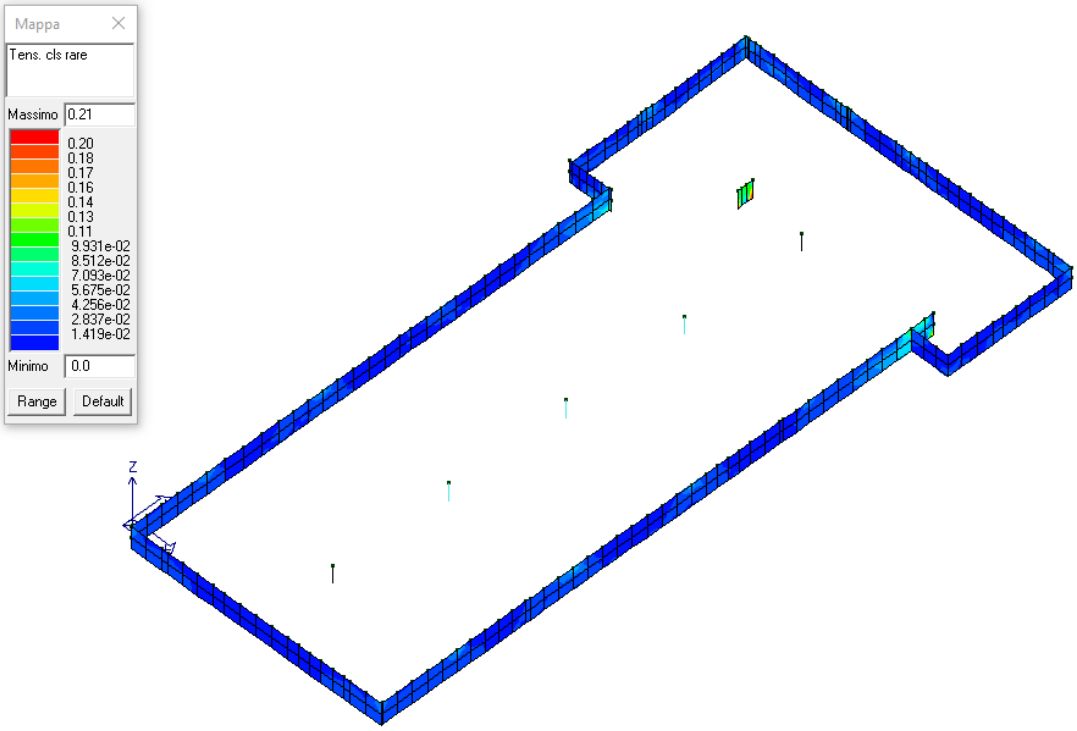


Figura 13.14 – Verifiche SLE Rara – Verifica tensioni massime cls – Verifiche soddisfatte

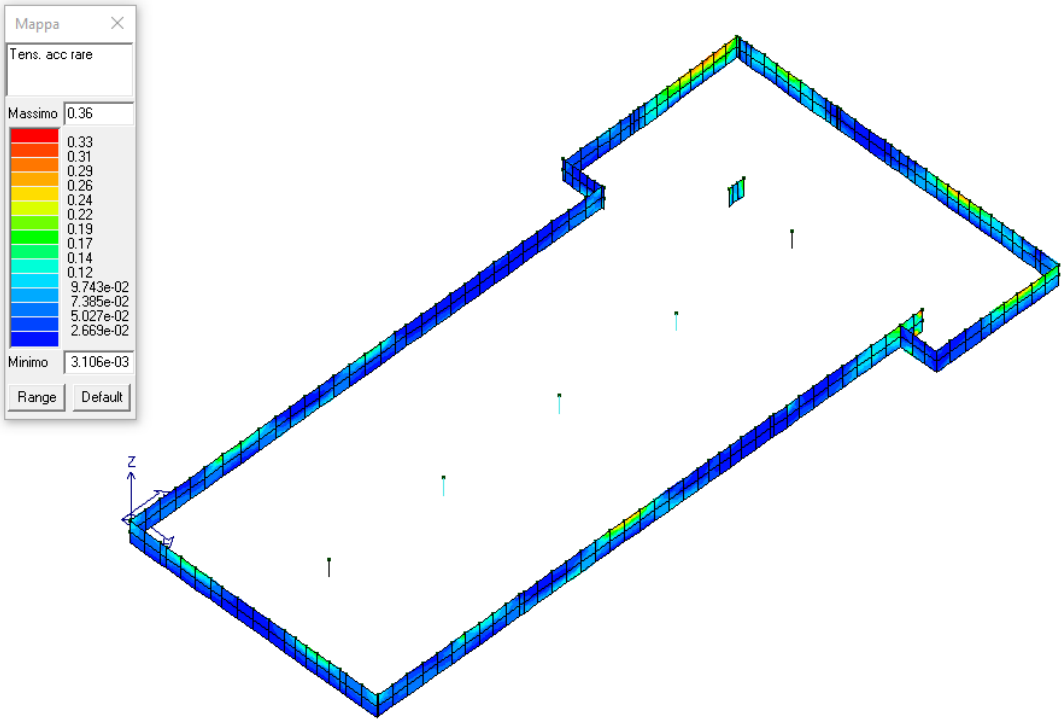


Figura 13.15 – Verifiche SLE Rara – Verifica tensioni massime acciaio da armatura – Verifiche soddisfatte

13.D Setti in C.A.

I risultati di seguito riportati fanno riferimento alla condizione più gravosa tra combinazioni statiche e sismiche per la singola verifica.

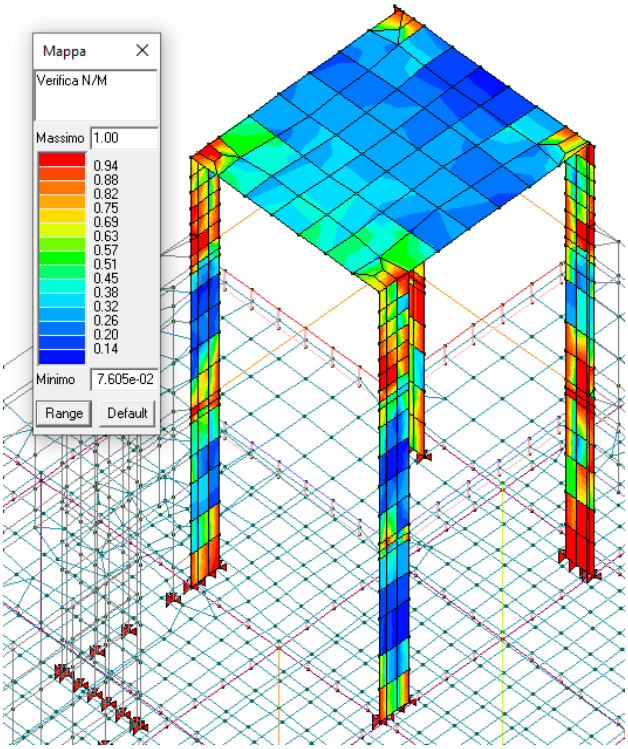


Figura 13.16 – Verifiche SLV - Verifica N/M– Verifiche soddisfatte

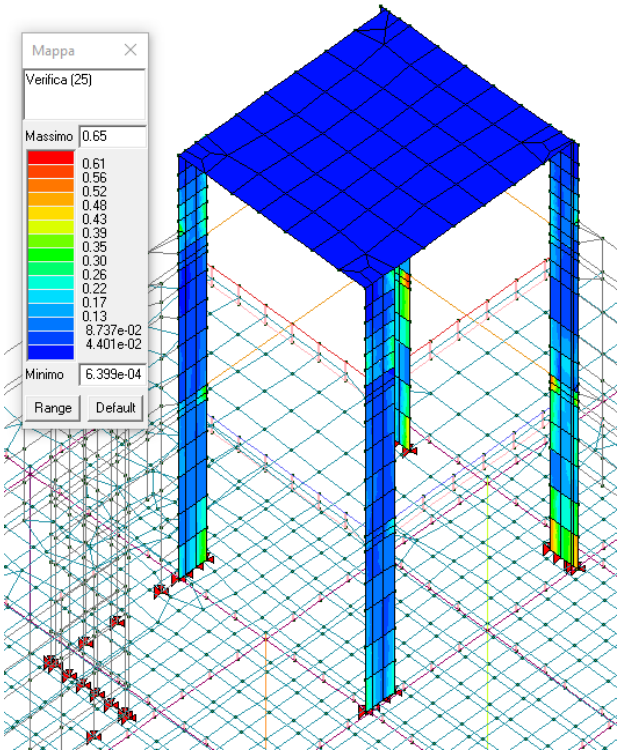


Figura 13.17 – Verifiche SLV - Verifica Nmax/Ncrit– Verifiche soddisfatte

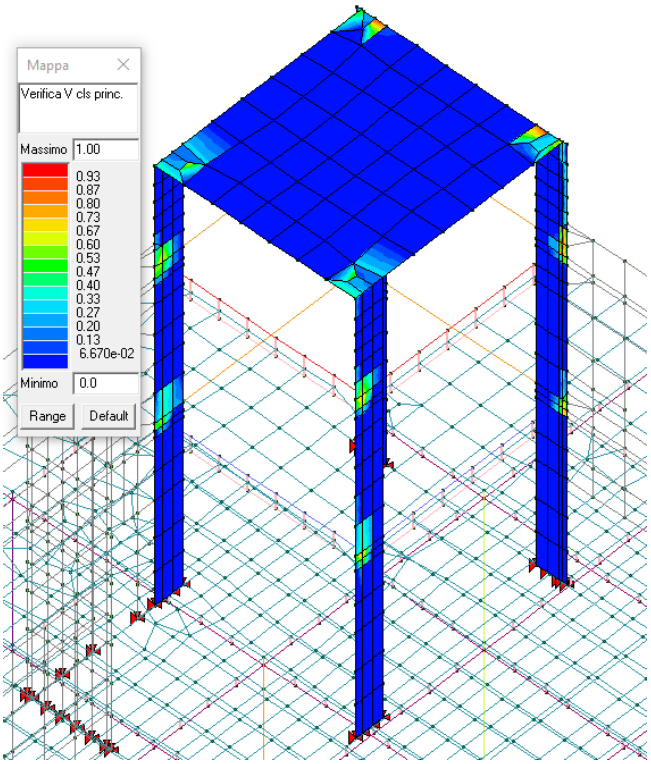


Figura 13.18 – Verifiche SLV – Verifica a taglio in direzione principale– Verifiche soddisfatte

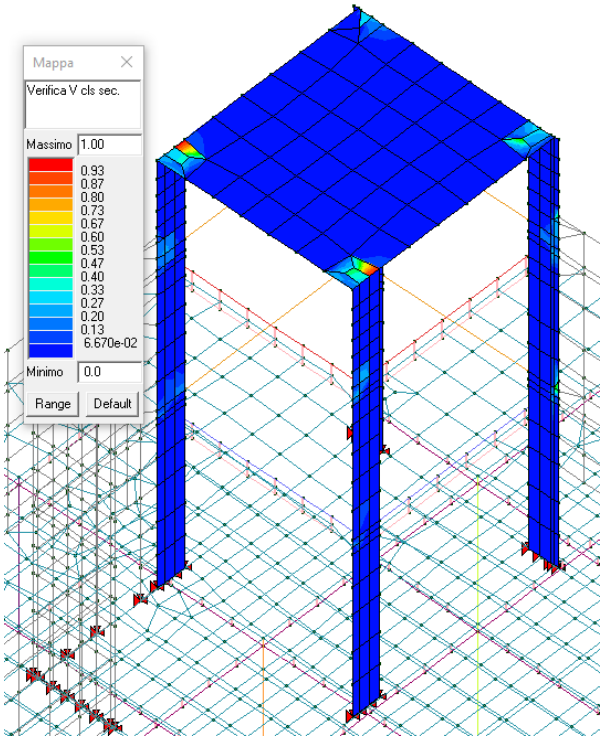


Figura 13.19 – Verifiche SLV – Verifica a taglio in direzione principale– Verifiche soddisfatte

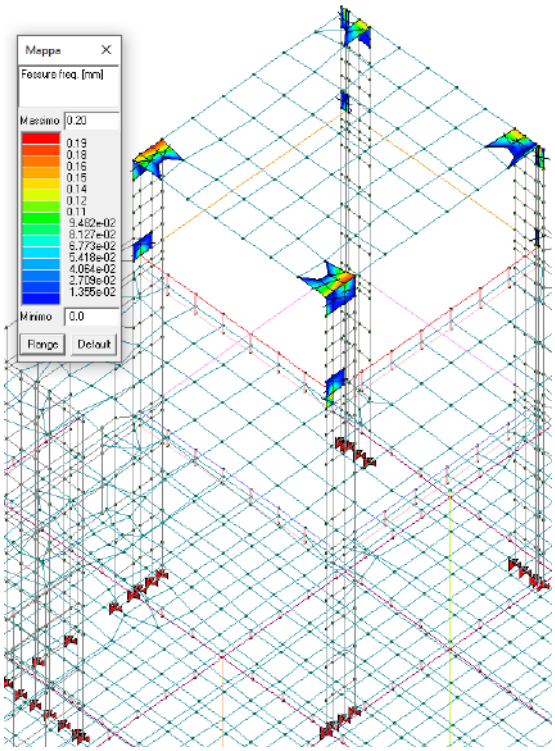


Figura 13.20 – Verifiche SLE Frequente – Verifica a fessurazione – Verifiche soddisfatte 0,20<0,40

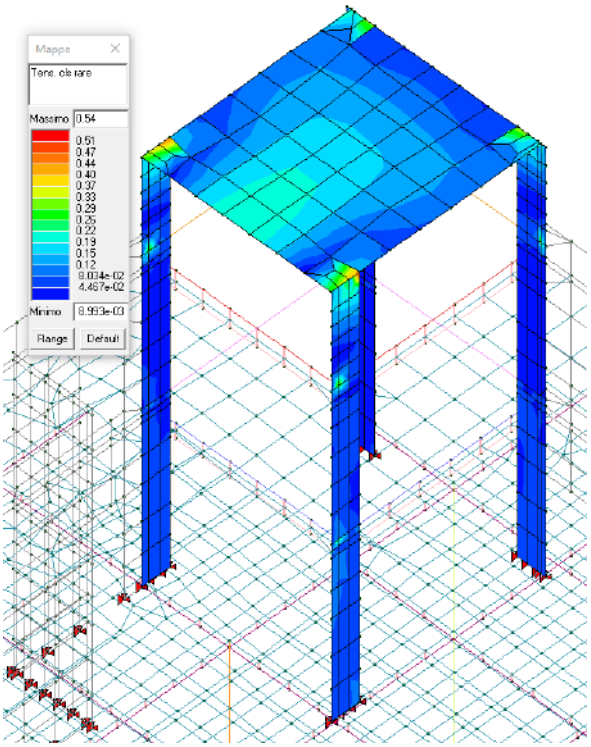


Figura 13.21 – Verifiche SLE Rara – Verifica tensioni massime cls – Verifiche soddisfatte

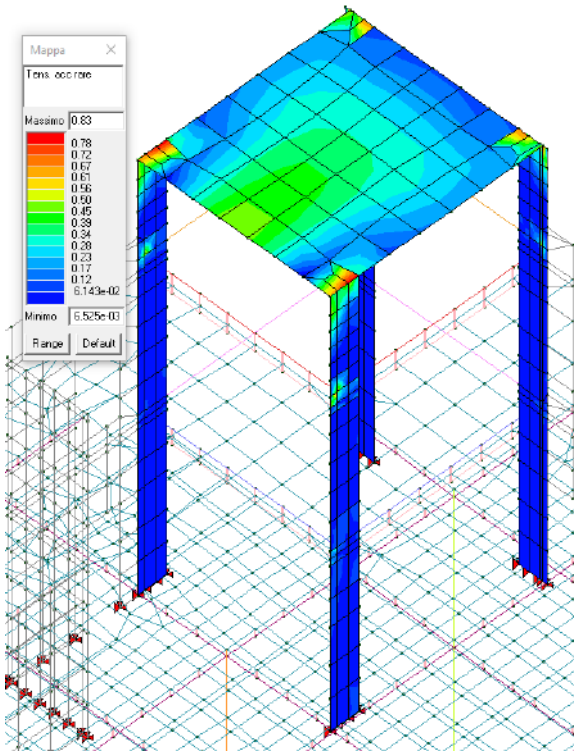


Figura 13.22 – Verifiche SLE Rara – Verifica tensioni massime acciaio da armatura – Verifiche soddisfatte

14.PROGETTO/VERIFICA ELEMENTI TRAVE IN C.A.

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero identificativo ed il codice di verifica con le sigle Ok o NV.

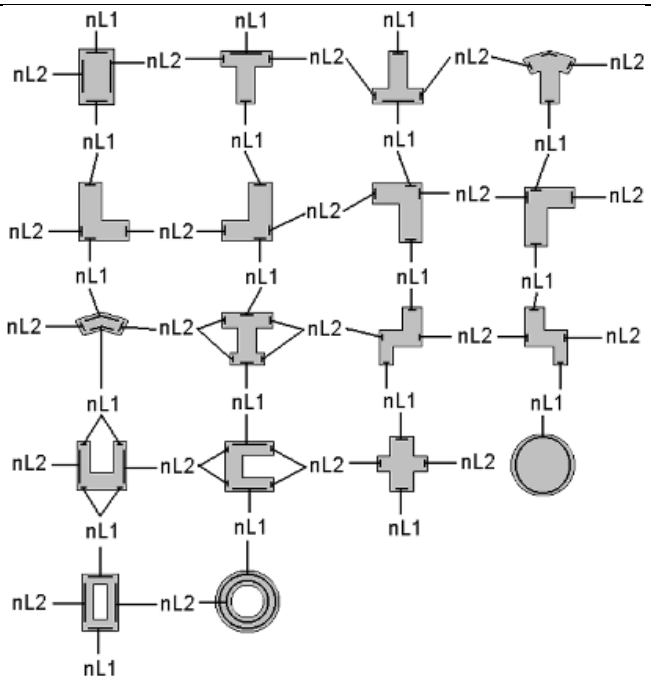
Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite (S.L.) vengono riportati: il rapporto x/d, le verifiche per sollecitazioni proporzionali e la verifica per compressione media con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

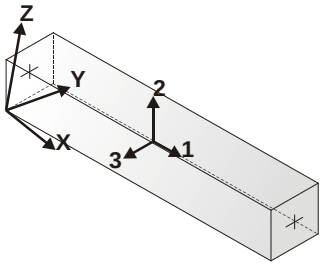
Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili (T.A.) vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima compressione media nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale) con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Nel caso in cui la struttura abbia comportamento dissipativo e sia prevista la progettazione con il criterio della gerarchia delle resistenze (G.R.) vengono riportate le verifiche di sovraresistenza e del nodo.

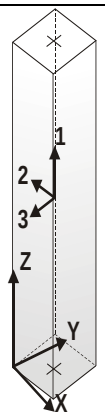
Per gli elementi tipo pilastro sono riportati numero e diametro dei ferri di vertice, numero e diametro di ferri disposti lungo i lati L1 (paralleli alla base della sezione) e lungo i lati L2 (paralleli all'altezza della sezione).

Per gli elementi tipo trave sono riportati infine le quantità di armatura inferiore e superiore.





Orientamento elementi 2D non verticali



Orientamento elementi 2D verticali

Per le verifiche agli S.L. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_P X Y	Numero della pilastrata (P) e posizione in pianta (X,Y)
Pilas.	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi delle sezione (s) e materiale (m) pilastro
Stato	Codici relativi all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
Quota	Quota sezione di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
r. snell.	Rapporto di snellezza λ su λ^*: valore superiore a 1 per elementi snelli nel caso in cui viene effettuata la verifica con il metodo diretto dello stato di equilibrio
Armat. long.	Numero e diametro (d) dei ferri di armatura longitudinale distinti in ferri di vertice + ferri di lato nelle posizioni nL1 e nL2, come da schemi in figura precedente
V N/M	Verifica a pressoflessione con rapporto Ed/Rd: valore minore o uguale a 1 per

	verifica positiva
V N sis	Verifica a compressione solo calcestruzzo con rapporto Nsd/Nrd ed Nrd calcolato come al punto 7.4.4.2.1: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto Ved/Vrd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il pilastro

Per le verifiche alla G.R. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilas.	numero identificativo dell'elemento D2 pilastro
sovr. Xi (Xf)	Verifica sovraresistenza come da formula 7.4.4 in direzione X, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
sovr. Yi (Yf)	Verifica sovraresistenza come da formula 7.4.4 in direzione Y, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
M 2-2 i (f)	Valore del momento resistente 2-2 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
M 3-3 i (f)	Valore del momento resistente 3-3 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M2-2 (M3-3)	Valore del taglio generato dai momenti resistenti 2-2 (3-3)

Per le verifiche dei dettagli costruttivi per la duttilità è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

(Non presente nel caso di comportamento strutturale non dissipativo)

Pilas	Numero identificativo D2 pilastro

ni	Sforzo assiale adimensionalizzato di progetto relativo alla combinazione sismica SLV
alfaomega	Prodotto tra il coefficiente di efficacia del confinamento e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno del nodo
V.7.4.29 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda di staffe minima nel nodo e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento inserito all'interno del nodo in direzione 2 (3)
V. 7.4.29 Stato	Codici relativi all'esito della verifica 7.4.29
dmu_fi 2-2 (3-3)	Domanda in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
cmu_fi 2-2 (3-3)	Capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
V. dutt. 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda in duttilità di curvatura e la capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)

Per le verifiche nodi trave-pilastro di elementi nuovi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro
Stato	Esito delle verifiche
Pilastro	Numero identificativo D2 pilastro
Diam st	Diametro staffe nodo
Passo	Passo staffe nodo
n. br. 2 (3)	Numero braccia staffe per il taglio in direzione 2 (3)
Bj2 (3)	Larghezza effettiva del nodo per il taglio in direzione 2 (3)
Hjc2 (3)	Distanza tra le giaciture più esterne delle armature del pilastro per il taglio in direzione 2 (3)
V. 7.4.8	Rapporto tra il taglio Vjbd e il taglio resistente come da formula 7.4.8
V. Ash	Rapporto tra il passo staffe calcolato secondo il capitolo 7.4.4.3.1. e il passo staffe effattivamente inserita nel nodo. Nel caso di valore indica passo staffe utilizzato deriva dalle formule presenti nel paragrafo 7.4.4.3.1. Nel caso di

	valore minore di 1 il passo staffe utilizzato deriva del pilastro superiore o inferiore al nodo
7.4.10	Check passo staffe valutato in funzione della formula 7.4.10: SI il passo staffe è calcolato utilizzando la formula 7.4.10; NO il passo staffe è calcolato utilizzando le formule 7.4.11 e/o 7.4.12; NR calcolo passo staffe non richiesto;
Rif. comb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il nodo

Per le verifiche nodi trave-pilastro di elementi esistenti è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilastro I	Numero identificativo D2 del pilastro inferiore.
Pilastro S	Numero identificativo D2 del pilastro superiore.
Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro.
SL cod	Stato limite di riferimento e relativo esito delle verifiche.
ver. (+)	Fattore di sicurezza nei riguardi della verifica di resistenza a compressione (verificato se < 1.00).
V +	Azione di Taglio presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a compressione.
V + af s	Sollecitazione di trazione presente nell' armatura longitudinale superiore della trave nella verifica di resistenza a compressione.
N +	Azione Assiale presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a compressione.
ver. (-)	Fattore di sicurezza nei riguardi della verifica di resistenza a trazione (verificato se < 1.00).
V -	Azione di Taglio presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a trazione.
V - af s	Sollecitazione di trazione presente nell' armatura longitudinale superiore della trave nella verifica di resistenza a trazione.
N -	Azione Assiale presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a trazione.
AreaV2	Area resistente del nodo in direzione 2 ($A_{j2}=b_{j2}*h_{jc2}$).
AreaV3	Area resistente del nodo in direzione 3 ($A_{j3}=b_{j3}*h_{jc3}$).

Rif. comb.	Combinazione (direzione) di riferimento nella verifica di trazione.

Per le verifiche agli S.L. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_T Z P P	Numero della travata (T), quota media (Z), n° pilastrata iniziale (P) e finale (P) (nodo in assenza di pilastrata)
Trave	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi sezione (s) e materiale (m) trave; sono inoltre presenti le sigle relative all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso
Af long.	Area complessiva armatura longitudinale
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile
V N/M	Verifica a pressoflessione rapporto Ed/Rd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto Ved/Vrd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per la trave

Per le verifiche alla G.R. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Trave	numero identificativo dell'elemento D2 trave
M negativo i (f)	Valore del momento resistente negativo all' estremità iniziale i (finale f) della trave
M positivo	Valore del momento resistente positivo all' estremità iniziale i (finale f) della trave

i (f)	
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M-i M+f	Taglio generato dai momenti resistenti negativo i e positivo f
V M+i M-f	Taglio generato dai momenti resistenti positivo i e negativo f
VEd, min	Valore di taglio minimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
VEd, max	Valore di taglio massimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
Vr1	Valore di taglio come da formula 7.4.1 per armatura diagonale (solo per CD "A")
As	Area singolo ordine armature diagonali come da formula 7.4.2 (solo per CD "A")

Per le verifiche a taglio ciclico di travi e pilastri esistenti è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Trave/Pilastro	Numero identificativo dell'elemento D2 trave/pilastro
V. SLV	Codice relativo all'esito delle verifiche
Nodo	Numero identificativo del nodo di verifica
Ver. VC	Fattore di sicurezza nei confronti della verifica a taglio ciclico (verificato se < 1.00)
Direz.	Direzione di verifica
N fr	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento fragile
V fr	Valore di taglio calcolato con fattore di comportamento fragile
M fr	Valore di momento calcolato con fattore di comportamento fragile
N dutt	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento duttile
LV	Lunghezza di taglio
Mud,pl	Parte plastica della domanda di duttilità
V cic	Resistenza a taglio in condizioni cicliche (C8.7.2.8)
Cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

Si riporta un estratto del tabulato di calcolo a titolo di esempio.

M_T= 28Z=501.0P=389P=399

Trave	Note	Pos. cm	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T	clsV V/T	acc	Staffe L=cm	Rif. cmb
742	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.05	0.02	0.06	0.07	2d8/15	L=76	4,3,3
	s=6,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.07	0.05	0.06	2d8/15	L=76	3,3,3
1054	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.07	0.05	0.06	2d8/15	L=76	3,3,4
	s=6,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.15	0.04	0.04	2d8/15	L=76	3,3,4
1053	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.15	0.03	0.03	2d8/15	L=76	3,3,3
	s=6,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.19	0.02	0.02	2d8/15	L=76	3,3,3
1056	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.19	4.10e-03	4.32e-03	2d8/15	L=76	3,1,9
	s=6,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.18	0.01	0.01	2d8/15	L=76	3,3,3
1058	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.18	0.03	0.03	2d8/15	L=76	3,3,3
	s=6,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.13	0.04	0.04	2d8/15	L=76	3,3,3
1057	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.13	0.06	0.06	2d8/15	L=76	3,3,4
	s=6,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.03	0.07	0.07	2d8/15	L=76	1,3,4
1055	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.03	0.04	0.04	2d8/15	L=76	1,3,3
	s=6,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.05	0.04	0.05	0.05	2d8/15	L=76	3,3,3

M_T= 29Z=501.0P=407 P=437

Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T	clsV V/T	acc	Staffe	Rif. cmb
743	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.05	0.14	0.07	0.07	2d8/15	L=85	3,3,3
	s=6,m=4	85.1	0.34	7.6	8.0	0.0	0.05	0.03	0.06	0.06	2d8/15	L=85	3,3,3
992	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.05	0.03	0.06	0.06	2d8/15	L=85	3,3,3
	s=6,m=4	85.1	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.06	0.04	0.05	2d8/15	L=85	4,3,3
987	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.06	0.03	0.03	2d8/15	L=85	4,3,3
	s=6,m=4	85.1	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.11	0.02	0.02	2d8/15	L=85	3,3,3
994	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.11	9.25e-03	7.83e-03	2d8/15	L=85	3,3,3
	s=6,m=4	85.1	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.11	8.06e-03	7.34e-03	2d8/15	L=85	3,3,9
1040	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.11	0.02	0.02	2d8/15	L=85	3,3,4
	s=6,m=4	85.1	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.06	0.03	0.03	2d8/15	L=85	3,3,4
1000	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.06	0.03	0.03	2d8/15	L=85	3,3,3
	s=6,m=4	85.1	0.34	7.6	8.0	0.0	0.05	0.01	0.05	0.05	2d8/15	L=85	9,3,3

M_T= 31Z=501.0N=110 N=116

Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T	clsV V/T	acc	Staffe	Rif. cmb
812	ok,ok	0.0	0.31	6.0	6.0	0.0	0.06	0.02	0.02	0.02	2d8/15	L=76	1,1,1
	s=7,m=4	199.6	0.31	6.0	6.0	0.0	0.06	0.03	5.05e-03	9.03e-03	2d8/25	L=246	9,4,4
		399.2	0.31	6.0	6.0	0.0	0.06	0.07	0.03	0.03	2d8/15	L=76	4,4,4

M_T= 32Z=501.0N=250 N=257

Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T	clsV V/T	acc	Staffe	Rif. cmb
813	ok,ok	0.0	0.31	6.0	6.0	0.0	0.06	0.11	0.05	0.04	2d8/15	L=76	9,4,9
	s=7,m=4	254.2	0.31	6.0	6.0	0.0	0.06	0.06	0.01	0.01	2d8/25	L=356	3,4,9
		508.4	0.31	6.0	6.0	0.0	0.06	4.26e-03	0.03	0.03	2d8/15	L=76	3,3,3

M_T= 11Z=932.0P=400 P=443

Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T	clsV V/T	acc	Staffe	Rif. cmb
502	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.05	0.13	0.08	0.07	2d8/15	L=22	9,9,9
	s=9,m=4	21.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.05	0.10	0.07	0.06	2d8/15	L=22	9,9,9
1083	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.05	0.10	0.08	0.07	2d8/15	L=82	9,9,9
	s=9,m=4	81.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	8.74e-03	0.07	0.05	2d8/15	L=82	9,9,9
1099	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	8.74e-03	0.06	0.05	2d8/15	L=82	9,9,9
	s=9,m=4	81.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.06	0.05	0.03	2d8/15	L=82	4,9,9
1077	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.06	0.04	0.03	2d8/15	L=82	4,9,9
	s=9,m=4	81.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.09	0.03	0.01	2d8/15	L=82	11,9,9
1073	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.09	0.02	2.06e-03	2d8/15	L=82	11,9,9
	s=9,m=4	81.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.08	0.03	0.01	2d8/15	L=82	11,11,3
1080	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.08	0.04	0.02	2d8/15	L=82	11,11,11
	s=9,m=4	81.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.03	0.05	0.04	2d8/15	L=82	9,11,11
1088	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.03	0.05	0.03	2d8/15	L=82	9,11,11
	s=9,m=4	81.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.05	0.03	0.06	0.05	2d8/15	L=82	11,11,11

M_T= 12Z=932.0N=2111N=2122

Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T	clsV V/T	acc	Staffe	Rif. cmb
503	ok,ok	0.0	0.31	6.0	6.0	0.0	0.06	0.05	0.03	0.03	2d8/15	L=76	1,1,1
	s=10,m=4199.6		0.31	6.0	6.0	0.0	0.06	0.02	5.40e-03	5.12e-03	2d8/25	L=246	1,11,4
		399.2	0.31	6.0	6.0	0.0	0.06	0.07	0.03	0.03	2d8/15	L=761	1,11,4

M_T= 13Z=932.0N=2124N=2130

Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T	clsV V/T	acc	Staffe	Rif. cmb
504	ok,ok	0.0	0.31	6.0	6.0	0.0	0.06	0.08	0.04	0.04	2d8/15	L=76	9,11,1
	s=10,m=4254.2		0.31	6.0	6.0	0.0	0.06	0.06	0.01	4.24e-03	2d8/25	L=356	3,11,1
		508.4	0.31	6.0	6.0	0.0	0.06	0.05	0.04	0.03	2d8/15	L=761	1,11,4

M_T= 14Z=932.0P=387 P=398

Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T	clsV V/T	acc	Staffe	Rif. cmb
505	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.05	0.05	0.06	0.06	2d8/15	L=761	1,11,9
	s=9,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.05	0.05	0.05	2d8/15	L=76	9,11,9
1078	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.05	0.05	0.05	2d8/15	L=76	9,11,9
	s=9,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.13	0.04	0.04	2d8/15	L=76	9,11,9
1087	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.13	0.03	0.03	2d8/15	L=76	9,11,9
	s=9,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.16	0.02	0.02	2d8/15	L=76	9,11,9
1101	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.16	6.90e-03	4.24e-03	2d8/15	L=76	9,4,3
	s=9,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.16	0.01	9.53e-03	2d8/15	L=76	9,11,9
1089	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.16	0.02	0.02	2d8/15	L=76	9,11,9
	s=9,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.11	0.04	0.04	2d8/15	L=76	9,11,9
1074	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.11	0.05	0.05	2d8/15	L=769	11,11
	s=9,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.01	0.06	0.07	2d8/15	L=761	1,11,11
1081	ok,ok	0.0	0.34	7.6	8.0	0.0	0.06	0.01	0.04	0.04	2d8/15	L=76	1,9,9
	s=9,m=4	76.5	0.34	7.6	8.0	0.0	0.05	0.06	0.05	0.05	2d8/15	L=76	9,9,9

M_T= 16Z=1212.0N=2218N=2245

Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T	clsV V/T	acc	Staffe	Rif. cmb
507	ok,ok	0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.02	0.20	0.14	2d8/25	L=80	9,11,9
	s=11,m=479.8		0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.19	0.19	0.12	2d8/25	L=801	1,11,9
556	ok,ok	0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.20	0.11	0.08	2d8/25	L=801	1,11,9
	s=11,m=479.8		0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.32	0.10	0.07	2d8/25	L=801	1,11,9
562	ok,ok	0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.33	7.58e-03	8.59e-03	2d8/25	L=801	1,11,1
	s=11,m=479.8		0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.32	8.95e-03	0.01	2d8/25	L=80	
11,11,11													
565	ok,ok	0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.32	0.10	0.07	2d8/25	L=80	9,9,11
	s=11,m=479.8		0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.20	0.11	0.09	2d8/25	L=80	9,9,11
568	ok,ok	0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.19	0.18	0.13	2d8/25	L=80	9,9,11
	s=11,m=479.8		0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.02	0.19	0.14	2d8/25	L=801	1,9,11

M_T= 18Z=1212.0N=2223N=2304

Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T	clsV V/T	acc	Staffe	Rif. cmb
553	ok,ok	0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.04	0.13	0.18	2d8/25	L=85	9,9,11
	s=11,m=485.1		0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.23	0.12	0.16	2d8/25	L=851	1,9,11
570	ok,ok	0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.24	0.14	0.13	2d8/25	L=851	1,11,9
	s=11,m=485.1		0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.42	0.13	0.11	2d8/25	L=851	1,11,9
567	ok,ok	0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.42	0.15	0.05	2d8/25	L=851	1,11,9
	s=11,m=485.1		0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.47	0.14	0.03	2d8/25	L=851	1,11,9
564	ok,ok	0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.46	0.18	0.03	2d8/25	L=85	
11,11,11													
	s=11,m=485.1		0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.38	0.19	0.05	2d8/25	L=859	1,11,11
561	ok,ok	0.0	0.39	5.6	5.6	4.0	0.08	0.37	0.23	0.93	2d8/25	L=85	9,3,11
	s=11,m=485.1		0.39	5.6	5.6	4.0	0.08	0.17	0.24	0.98	2d8/25	L=85	9,3,11
559	ok,ok	0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.15	0.22	0.09	2d8/25	L=85	9,11,9
	s=11,m=485.1		0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.04	0.23	0.11	2d8/25	L=851	1,11,9

M_T= 19Z=1212.0N=2219N=2268

Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T	clsV V/T	acc	Staffe	Rif. cmb
555	ok,ok	0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.04	0.13	0.18	2d8/25	L=851	1,11,9
	s=11,m=484.7		0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.22	0.12	0.16	2d8/25	L=85	9,11,9
560	ok,ok	0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.23	0.14	0.13	2d8/25	L=85	9,9,9

s=11,m=484.7	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.41	0.13	0.11	2d8/25 L=85	9,9,9
563 ok,ok 0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.41	0.15	0.05	2d8/25 L=85	9,9,9
s=11,m=484.7	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.46	0.14	0.03	2d8/25 L=85	9,9,9
566 ok,ok 0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.46	0.18	0.02	2d8/25 L=85	11,9,11
s=11,m=484.7	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.38	0.19	0.04	2d8/25 L=85	11,9,11
569 ok,ok 0.0	0.39	5.6	5.6	4.0	0.08	0.37	0.23	0.92	2d8/25 L=85	11,1,9
s=11,m=484.7	0.39	5.6	5.6	4.0	0.08	0.18	0.24	0.97	2d8/25 L=85	11,1,9
571 ok,ok 0.0	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.15	0.21	0.09	2d8/25 L=85	11,9,11
s=11,m=484.7	0.39	5.6	5.6	0.0	0.08	0.04	0.22	0.11	2d8/25 L=85	11,9,11

Trave	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc
	0.39	7.57	8.04	4.02	0.08	0.47	0.24	0.98

-OMISSIS-

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]
dR	massima deformazione in combinazioni rare
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastri	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
travi	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
	wR	wF	wP	per sezioni significative
	dR	dF	dP	massimi in campata
setti e gusci	rRfck	rRfyk	rPfck	massimi nei nodi dell'elemento
	wR	wF	wP	massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Si riporta un estratto del tabulato di calcolo a titolo di esempio.

Trave	Pos.	rRfck	rRfyk	rPfck Rif. cmb	wR	wF	wP Rif. cmb	dR	dF	dP Rif. cmb
	cm				mm	mm	mm	cm	cm	cm
502	0.0	0.03	0.12	0.0319,19,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0	1.22e-04	-1.21e-04	-1.21e-04 21,22,27
	21.5	0.02	0.09	0.0319,19,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
503	0.0	8.92e-03	0.06	0.0115,19,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0	-4.54e-03	-3.87e-03	-3.60e-03 17,23,28
	199.6	0.0	0.04	0.0 0,19,0	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
	399.2	0.01	0.08	0.0218,21,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
504	0.0	0.02	0.09	0.0319,19,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0	-0.01	-0.01	-0.0115,22,27
	254.2	0.01	0.07	0.0217,18,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
	508.4	8.24e-03	0.06	0.0118,21,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
505	0.0	4.94e-03	0.06	6.59e-03 15,21,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0	-0.02	-0.02	-0.0221,26,28
	76.5	8.59e-03	0.07	0.0119,21,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
507	0.0	6.86e-03	6.53e-03	8.63e-03 19,19,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0	-0.05	-0.05	-0.0521,26,28
	79.8	0.07	0.14	0.0821,21,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
553	0.0	0.01	0.01	0.0219,19,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0	-0.09	-0.08	-0.0819,24,27
	85.1	0.08	0.18	0.1021,21,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
555	0.0	0.01	0.02	0.0221,19,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0	-0.09	-0.08	-0.0819,24,27
	84.7	0.08	0.17	0.0921,19,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
556	0.0	0.07	0.16	0.0821,21,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0	-0.03	-0.03	-0.0321,26,28
	79.8	0.11	0.26	0.1321,21,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
559	0.0	0.05	0.12	0.0619,19,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0	0.09	0.09	0.0821,26,28
	85.1	0.02	0.03	0.0221,21,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
560	0.0	0.08	0.19	0.1021,19,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0	-0.06	-0.06	-0.0619,24,27
	84.7	0.14	0.34	0.1721,19,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
561	0.0	0.12	0.30	0.1519,19,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0	0.08	0.07	0.0721,26,28
	85.1	0.06	0.14	0.0719,19,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
562	0.0	0.11	0.27	0.1321,21,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0	-3.94e-03	-3.66e-03	-3.60e-03 21,26,28
	79.8	0.11	0.27	0.1319,21,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
563	0.0	0.14	0.34	0.1721,19,28	0.0	0.0	0.0 0,0,0	-0.02	-0.02	-0.0219,24,27
	84.7	0.15	0.39	0.1921,19,28	0.08	0.0	0.0 19,0,0			
564	0.0	0.15	0.38	0.1821,21,28	0.08	0.0	0.0 21,0,0	0.04	0.03	0.0321,26,28
	85.1	0.13	0.32	0.1519,19,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0			
565	0.0	0.11	0.26	0.1319,19,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0	0.03	0.03	0.0319,24,27
	79.8	0.07	0.16	0.0819,19,27	0.0	0.0	0.0 0,0,0			

566	0.0	0.15	0.38	0.1821,19,28	0.08	0.0	0.0	19,0,0	0.03	0.03	0.0321,26,28
	84.7	0.13	0.32	0.1521,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
567	0.0	0.14	0.35	0.1721,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.02	-0.01	-0.0119,24,27
	85.1	0.15	0.39	0.1919,21,27	0.08	0.0	0.0	21,0,0			
568	0.0	0.06	0.15	0.0819,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.05	0.05	0.0419,24,27
	79.8	7.66e-03	6.98e-03	9.23e-0321,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
569	0.0	0.12	0.30	0.1521,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.07	0.07	0.0721,26,28
	84.7	0.06	0.14	0.0721,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
570	0.0	0.08	0.20	0.1021,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.06	-0.06	-0.0519,24,27
	85.1	0.14	0.35	0.1721,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
571	0.0	0.05	0.12	0.0621,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.09	0.08	0.0821,26,28
	84.7	0.01	0.03	0.0221,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
742	0.0	7.20e-03	0.01	9.20e-0318,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.02	-0.02	-0.0218,23,28
	76.5	0.02	0.05	0.0317,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
743	0.0	0.04	0.10	0.0417,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-4.32e-03	-4.13e-03	-4.06e-0317,23,28
	85.1	8.50e-03	0.01	8.63e-0317,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
812	0.0	6.97e-03	0.02	9.29e-0315,15,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-5.39e-03	-5.35e-03	-5.36e-0321,23,28
	199.6	0.01	0.03	0.0119,15,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
	399.2	0.02	0.05	0.0218,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
813	0.0	0.03	0.09	0.0419,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.02	-0.02	-0.0215,22,27
	254.2	0.02	0.05	0.0317,17,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
	508.4	1.46e-03	2.17e-03	1.71e-0317,17,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
987	0.0	0.02	0.04	0.0217,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-2.64e-03	-2.35e-03	-2.23e-0317,23,28
	85.1	0.04	0.08	0.0417,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
992	0.0	8.50e-03	0.01	8.63e-0317,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-6.29e-03	-5.77e-03	-5.56e-0317,23,28
	85.1	0.02	0.04	0.0217,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
994	0.0	0.04	0.08	0.0417,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	4.25e-03	3.80e-03	3.68e-0318,23,28
	85.1	0.04	0.08	0.0417,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
1000	0.0	0.02	0.04	0.0217,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.01	0.01	0.0118,23,28
	85.1	3.71e-03	3.59e-03	4.83e-0321,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
1040	0.0	0.04	0.08	0.0417,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.01	9.94e-03	9.57e-0318,23,28
	85.1	0.02	0.04	0.0217,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
1053	0.0	0.05	0.11	0.0617,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.01	-0.01	-0.0118,23,28
	76.5	0.06	0.14	0.0717,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
1054	0.0	0.02	0.05	0.0317,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.02	-0.02	-0.0218,23,28
	76.5	0.05	0.11	0.0617,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
1055	0.0	0.01	0.01	0.0115,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.02	0.01	0.0117,23,28
	76.5	0.01	0.02	0.0117,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
1056	0.0	0.06	0.14	0.0717,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-2.31e-03	-2.05e-03	-2.01e-0318,23,28
	76.5	0.06	0.14	0.0717,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
1057	0.0	0.04	0.10	0.0517,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.01	0.01	0.0117,23,28
	76.5	0.01	0.01	0.0115,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
1058	0.0	0.06	0.14	0.0717,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	7.29e-03	6.37e-03	6.00e-0317,23,28
	76.5	0.04	0.10	0.0517,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
1073	0.0	0.03	0.09	0.0321,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	5.86e-03	5.34e-03	5.21e-0318,23,28
	81.5	0.02	0.08	0.0319,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
1074	0.0	0.03	0.12	0.0419,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.01	9.41e-03	9.26e-0319,24,27
	76.5	0.0	0.04	0.0 0,21,0	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
1077	0.0	0.02	0.07	0.0221,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	6.38e-04	5.74e-04	5.74e-0418,22,27
	81.5	0.03	0.09	0.0321,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
1078	0.0	8.59e-03	0.07	0.0119,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.02	-0.02	-0.0221,26,28
	76.5	0.03	0.13	0.0419,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0			
1080	0.0	0.02	0.08	0.0319,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.01	9.79e-03	9.66e-0321,26,28

	81.5	8.80e-03	0.04	0.01	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
1081	0.0	0.0	0.04	0.0	0,21,0	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.01	0.01	9.88e-03	19,24,27
	76.5	7.70e-03	0.07	9.19e-03	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
1083	0.0	0.02	0.09	0.03	19,19,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-3.10e-03	-3.10e-03	-3.10e-03	15,22,27
	81.5	0.0	0.02	0.0	0,17,0	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
1087	0.0	0.03	0.13	0.04	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.01	-0.01	-0.01	21,26,28
	76.5	0.05	0.16	0.06	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
1088	0.0	8.80e-03	0.04	0.01	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.01	0.01	0.01	21,26,28
	81.5	5.85e-03	0.04	7.54e-03	21,21,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
1089	0.0	0.04	0.16	0.05	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	4.60e-03	4.31e-03	4.24e-03	19,24,27
	76.5	0.03	0.12	0.04	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
1099	0.0	0.0	0.02	0.0	0,17,0	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-3.42e-03	-3.42e-03	-3.42e-03	15,22,27
	81.5	0.02	0.07	0.02	21,18,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
1101	0.0	0.05	0.16	0.06	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-3.69e-03	-3.19e-03	-3.07e-03	21,23,28
	76.5	0.04	0.16	0.05	19,21,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0				

Trave	rRfck	rRfyk	rPfck	wR	wF	wP	dR	dF	dP
	0.15	0.39	0.19	0.08	0.0	0.0	0.09	0.09	0.08

14.A Elementi Trave in C.A.

I risultati di seguito riportati fanno riferimento alla condizione più gravosa tra combinazioni statiche e sismiche per la singola verifica.

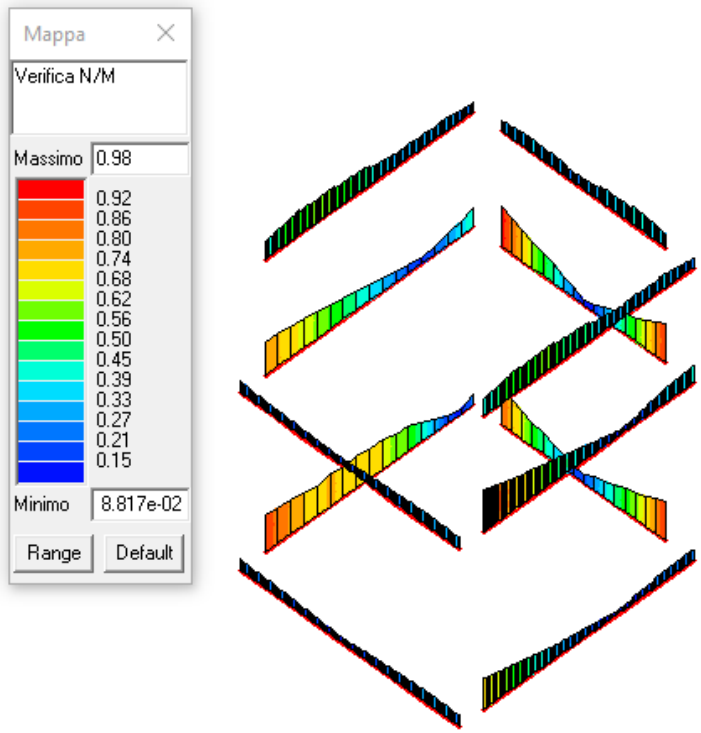


Figura 14.1 – Verifiche SLV – Verifica N/M travi in c.a. – Verifiche soddisfatte

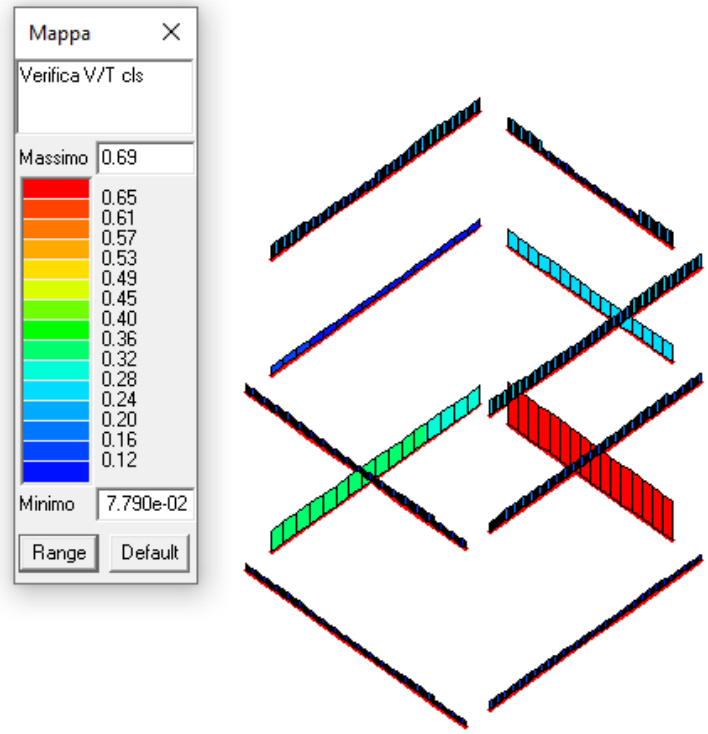


Figura 14.2 – Verifiche SLV – Verifica V/T lato cls travi in c.a. – Verifiche soddisfatte

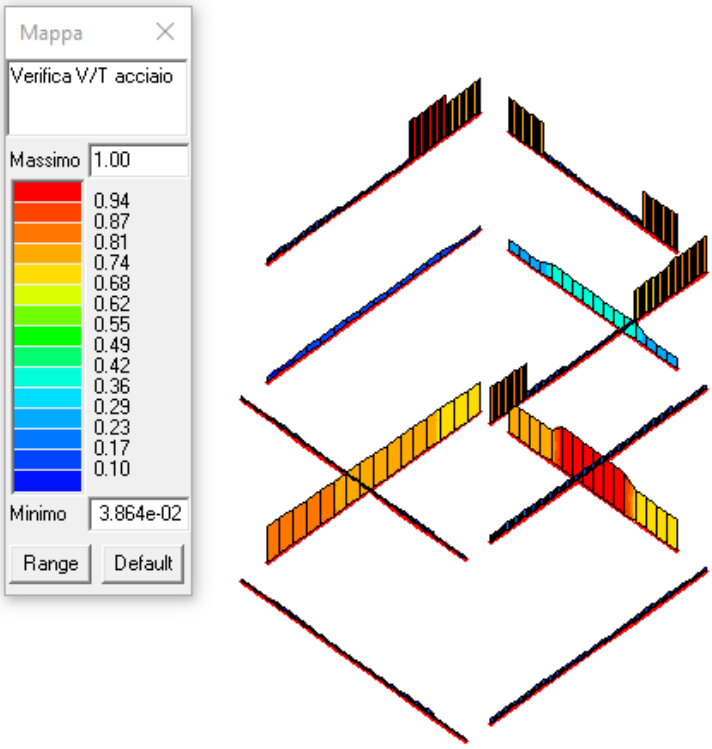


Figura 14.3 – Verifiche SLV – Verifica V/T lato acciaio travi in c.a. – Verifiche soddisfatte

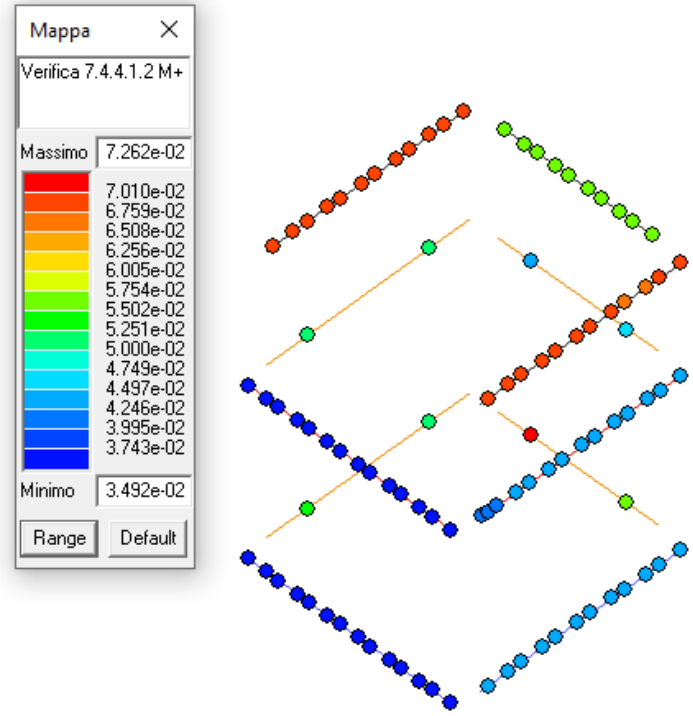


Figura 14.4 – Verifiche SLV – Verifiche di duttilità travi in c.a. – Verifiche soddisfatte

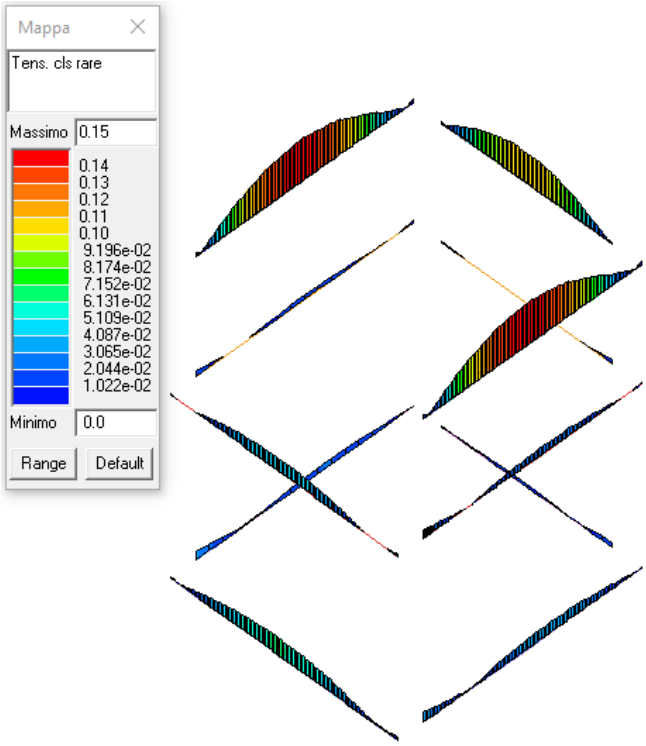


Figura 14.5 – Verifiche SLE – Verifica tensione cls comb. rara– Verifiche soddisfatte

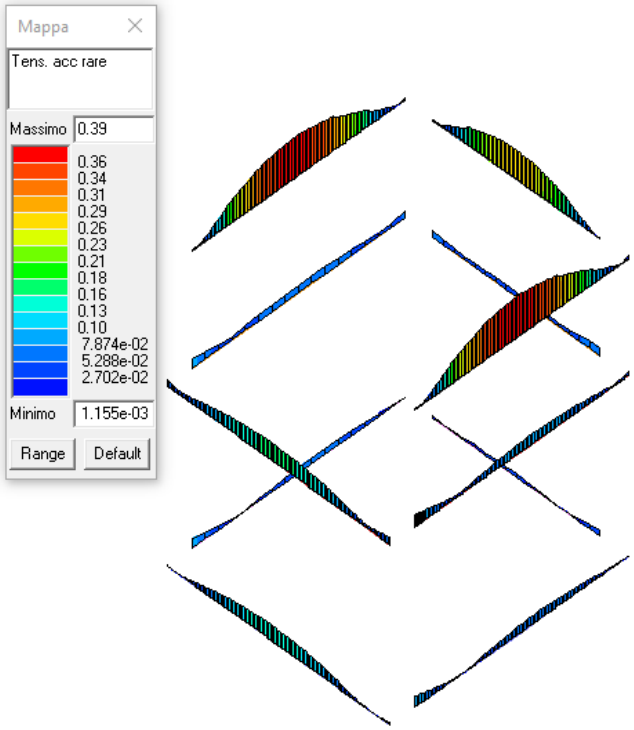


Figura 14.6 – Verifiche SLE – Verifica tensione acciaio comb. rara– Verifiche soddisfatte

15.VERIFICHE DI RIGIDEZZA

La condizione in termini di rigidezza sulla struttura si ritiene soddisfatta qualora la conseguente deformazione degli elementi strutturali non produca sugli elementi non strutturali danni tali da rendere la costruzione temporaneamente inagibile.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali, qualora la temporanea inagibilità sia dovuta a spostamenti di interpiano eccessivi, questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti di interpiano ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto corrispondente allo SL e alla CU considerati siano inferiori ai limiti indicati nel seguito.

Per le CU I e II ci si riferisce allo *SLD* (v. Tab. 7.3.III) e deve essere:

a) per tamponature collegate rigidamente alla struttura, che interferiscono con la deformabilità della stessa:

$$qd_r \leq 0{,}0050 \cdot h \quad \text{per tamponature fragili} \qquad [7.3.11a]$$

$$qd_r \leq 0{,}0075 \cdot h \quad \text{per tamponature duttili} \qquad [7.3.11b]$$

b) per tamponature progettate in modo da non subire danni a seguito di spostamenti d'interpiano d_{rp}, per effetto della loro deformabilità intrinseca oppure dei collegamenti alla struttura:

$$qd_r \leq d_{rp} \leq 0{,}0100 \cdot h \qquad [7.3.12]$$

c) per costruzioni con struttura portante di muratura ordinaria

$$qd_r \leq 0{,}0020 \cdot h \qquad [7.3.13]$$

d) per costruzioni con struttura portante di muratura armata

$$qd_r \leq 0{,}0030 \cdot h \qquad [7.3.14]$$

e) per costruzioni con struttura portante di muratura confinata

$$qd_r < 0{,}0025 \cdot h \qquad [7.3.15]$$

dove:

d_r è lo spostamento di interpiano, cioè la differenza tra gli spostamenti del solaio superiore e del solaio inferiore, calcolati, nel caso di analisi lineare, secondo il § 7.3.3.3 o, nel caso di analisi non lineare, secondo il § 7.3.4, sul modello di calcolo non comprensivo delle tamponature,

h è l'altezza del piano.

Per le CU III e IV ci si riferisce allo *SLO* (v. Tab. 7.3.III) e gli spostamenti d'interpiano devono essere inferiori ai 2/3 dei limiti in precedenza indicati.

In caso di coesistenza di diversi tipi di tamponamento o struttura portante nel medesimo piano della costruzione, deve essere assunto il limite di spostamento più restrittivo. Qualora gli spostamenti di interpiano siano superiori a 0,005 h (caso b), le verifiche della capacità di spostamento degli elementi non strutturali vanno estese a tutte le tamponature, alle tramezzature interne ed agli impianti.

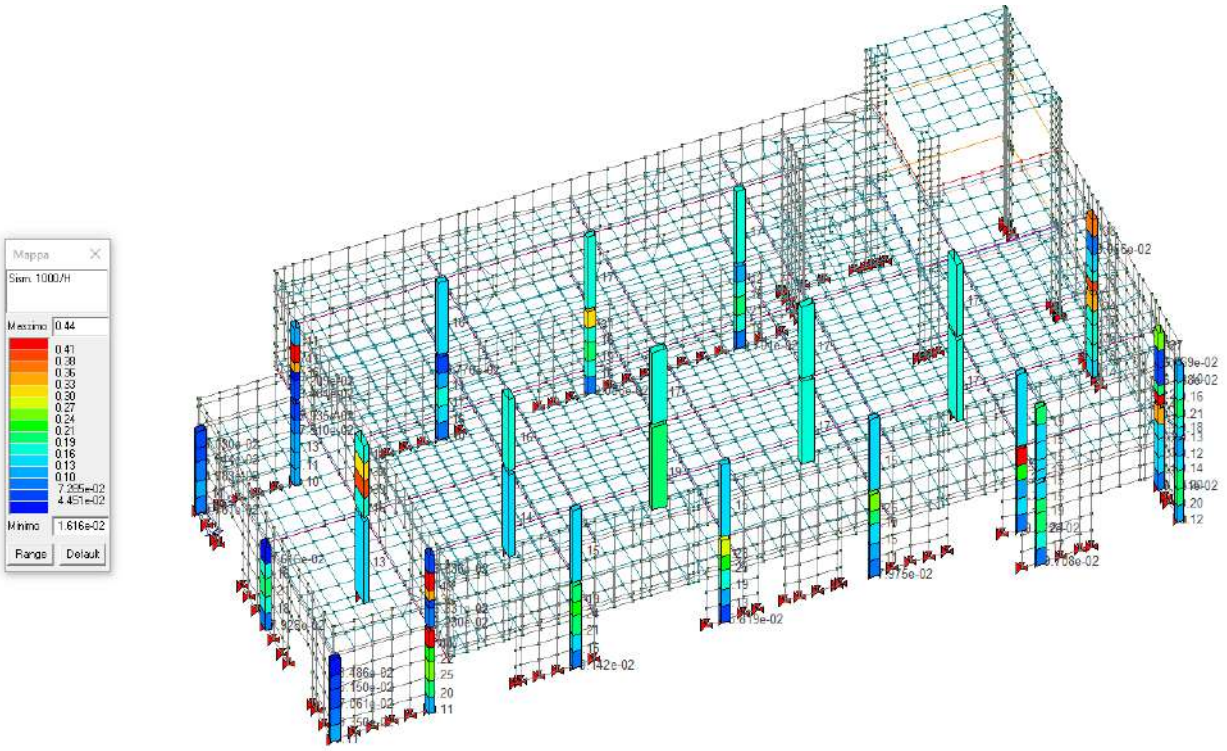


Figura 15.1 – Verifiche SLD – Verifiche di rigidezza

VERIFICA SPOSTAMENTI SLD		
DRIFT DI PIANO		
INDICE [-]	SPOSTAMENTO [cm]	SPOST. LIMITE NTC18 [cm]
0,44	0,21	2,40

Figura 15.2 – Verifica Drift di Piano – minore di 0,005 h

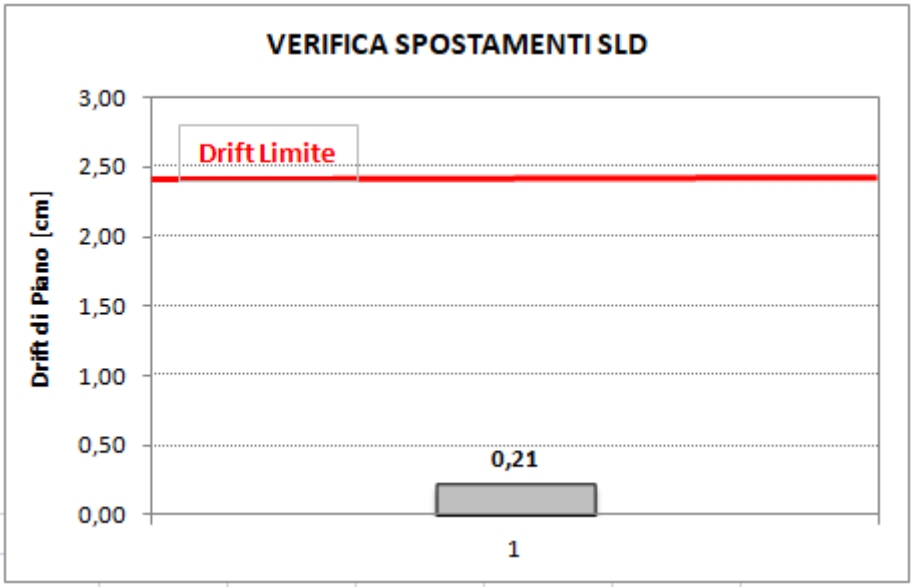


Figura 15.3 – Verifiche drift di piano – verifiche soddisfatte

16. VERIFICHE ELEMENTI NON STRUTTURALI

16.A Elementi costruttivi non strutturali

Per elementi costruttivi non strutturali s'intendono quelli con rigidezza, resistenza e massa tali da influenzare in maniera significativa la risposta strutturale e quelli che, pur non influenzando la risposta strutturale, sono ugualmente significativi ai fini della sicurezza e/o dell'incolumità delle persone. La capacità degli elementi non strutturali, compresi gli eventuali elementi strutturali che li sostengono e collegano, tra loro e alla struttura principale, deve essere maggiore della domanda sismica corrispondente a ciascuno degli stati limite da considerare (v. § 7.3.6). Quando l'elemento non strutturale è costruito in cantiere, è compito del progettista della struttura individuare la domanda e progettarne la capacità in accordo a formulazioni di comprovata validità ed è compito del direttore dei lavori verificarne la corretta esecuzione; quando invece l'elemento non strutturale è assemblato in cantiere, è compito del progettista della struttura individuare la domanda, è compito del fornitore e/o dell'installatore fornire elementi e sistemi di collegamento di capacità adeguata ed è compito del direttore dei lavori verificarne il corretto assemblaggio. Se la distribuzione degli elementi non strutturali è fortemente irregolare in pianta, gli effetti di tale irregolarità debbono essere valutati e tenuti in conto. Questo requisito si intende soddisfatto qualora si incrementi di un fattore 2 l'eccentricità accidentale di cui al § 7.2.6.

Se la distribuzione degli elementi non strutturali è fortemente irregolare in altezza, deve essere considerata la possibilità di forti concentrazioni di danno ai livelli caratterizzati da significative riduzioni degli elementi non strutturali rispetto ai livelli adiacenti. Questo requisito s'intende soddisfatto qualora si incrementi di un fattore 1,4 la domanda sismica sugli elementi verticali (pilastri e pareti) dei livelli con significativa riduzione degli elementi non strutturali.

La domanda sismica sugli elementi non strutturali può essere determinata applicando loro una forza orizzontale Fa definita come segue:

$$F_a = (S_a \cdot W_a)/q_a \qquad [7.2.1]$$

dove

F_a è la forza sismica orizzontale distribuita o agente nel centro di massa dell'elemento non strutturale, nella direzione più sfavorevole, risultante delle forze distribuite proporzionali alla massa;

S_a è l'accelerazione massima, adimensionalizzata rispetto a quella di gravità, che l'elemento non strutturale subisce durante il sisma e corrisponde allo stato limite in esame (v. § 3.2.1);

W_a è il peso dell'elemento;

q_a è il fattore di comportamento dell'elemento.

In assenza di specifiche determinazioni, per S_a e q_a può farsi utile riferimento a documenti di comprovata validità.

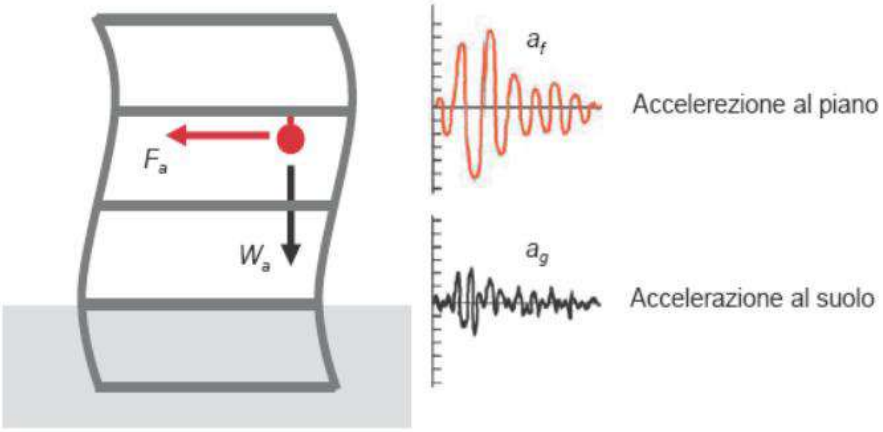


Figura 16.1 – Accelerazione al suolo ed accelerazione al piano

Gli effetti dell'azione sismica sugli elementi costruttivi senza funzione strutturale possono essere determinati applicando agli elementi detti una forza orizzontale Fa definita come segue:

In assenza di specifiche determinazioni, per qa si possono assumere i valori riportati in Tab. 7.2.I.

Elemento non strutturale	q_a
Parapetti o decorazioni aggettanti	1,0
Insegne e pannelli pubblicitari	
Ciminiere, antenne e serbatoi su supporti funzionanti come mensole senza controventi per più di metà della loro altezza	
Pareti interne ed esterne	2,0
Tramezzature e facciate	
Ciminiere, antenne e serbatoi su supporti funzionanti come mensole non controventate per meno di metà della loro altezza o connesse alla struttura in corrispondenza o al di sopra del loro centro di massa	
Elementi di ancoraggio per armadi e librerie permanenti direttamente poggianti sul pavimento	
Elementi di ancoraggio per controsoffitti e corpi illuminanti	

In mancanza di analisi più accurate Sa può essere calcolato nel seguente modo:

$$S_a = \alpha S \left[\frac{3(1 + Z/H)}{1 + (1 - T_a/T_1)^2} - 0{,}5 \right]$$

dove:

- α è il rapporto tra l'accelerazione massima del terreno ag su sottosuolo tipo A da considerare nello stato limite in esame (v. § 3.2.1) e l'accelerazione di gravità g;
- S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche secondo quanto riportato nel § 3.2.3.2.1;
- Ta è il periodo fondamentale di vibrazione dell'elemento non strutturale;
- T1 è il periodo fondamentale di vibrazione della costruzione nella direzione considerata;
- Z è la quota del baricentro dell'elemento non strutturale misurata a partire dal piano di fondazione(v. § 3.2.2);
- H è l'altezza della costruzione misurata a partire dal piano di fondazione.

Per gli elementi non strutturali e gli impianti si deve verificare che il valore di ciascuna domanda di progetto, definito dalla tabella 7.3.III per ciascuno degli stati limite richiesti, sia inferiore al corrispondente valore della capacità di progetto.

Le verifiche degli elementi strutturali primari (ST) si eseguono, come sintetizzato nella tabella 7.3.III, in dipendenza della Classe d'Uso (CU):

- nel caso di comportamento strutturale non dissipativo, in termini di rigidezza (RIG) e di resistenza (RES), senza applicare le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità;
- nel caso di comportamento strutturale dissipativo, in termini di rigidezza (RIG), di resistenza (RES) e di duttilità (DUT) (quando richiesto), applicando le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità.

Le verifiche degli elementi strutturali secondari si effettuano solo in termini di duttilità.

Le verifiche degli elementi non strutturali (NS) e degli impianti (IM) si effettuano in termini di funzionamento (FUN) e stabilità (STA), come sintetizzato nella tabella 7.3.III, in dipendenza della Classe d'Uso (CU).

Tab. 7.3.III – *Stati limite di elementi strutturali primari, elementi non strutturali e impianti*

STATI LIMITE		CU I	CU II			CU III e IV		
		ST	ST	NS	IM	ST	NS	IM(*)
SLE	SLO					RIG		FUN
	SLD	RIG	RIG			RES		
SLU	SLV	RES	RES	STA	STA	RES	STA	STA
	SLC		DUT(**)			DUT(**)		

(*) Per le sole CU III e IV, nella categoria Impianti ricadono anche gli arredi fissi.
(**) Nei casi esplicitamente indicati dalle presenti norme.

VERIFICHE DI STABILITÀ (STA)

Per gli elementi non strutturali devono essere adottati magisteri atti ad evitare la possibile espulsione sotto l'azione della Fa (v. §7.2.3) corrispondente allo SL e alla CU considerati.

16.B Verifiche delle tramezzature

Vengono di seguito effettuate le verifiche sui tamponamenti isolandone 2 casistiche tipologiche rappresentanti le condizioni più gravose per ogni piano. Nel caso specifico, trattandosi di tramezzi realizzati con pannelli in cartongesso, verranno sottoposte a verifica le porzioni di elemento definite dall' orditura interna metallica in profili di acciaio.

Tramezzo 1

Progettazione elementi strutturali secondari - D.M. 17.01.2018 NTC - §7.2.3

Localizzazione della struttura:
Comune: TAGGIA
Provincia: IMPERIA
Regione: LIGURIA
Coordinate: Lat. 43,8610 N, Long. 7,8500 E

Dati di progetto:
Classe d'uso: II
Categoria del suolo: B (Ss = 1,20)
Categoria topografica: T1 (St = 1,00)

Altezza dell'edificio H = 1000,0 cm
Periodo proprio dell'edificio T_1 = 0,330 s
Fattore di struttura qa = 1,00

Caratteristiche della parete:
Resistenza caratteristica a compressione fk = 100.00 daN/cmq
Resistenza di progetto a compressione fd = 50.00 daN/cmq
Massa volumica = 0.00064 kg/cmc
Modulo elastico Em = 35000,0 daN/cmq
Le verifiche vengono effettuate su una striscia di parete larga un metro, perciò le dimensioni dell'elemento risultano:
altezza tamponatura h = 50,0 cm, larghezza L = 100,0 cm, spessore t = 10,0 cm
Quota del baricentro dell'elemento Z = 806,0 cm
Peso elemento non strutturale Wa = 32,00 daN
Periodo proprio della parete Ta = 0,002 s

Azioni sismiche per combinazioni SLV:
Ag = 0,155 g, Fo = 2,430, Tc* = 0,290 s
Accelerazione massima
$T_1 < 0.5$ s => a = 0.8, b = 1.4, a_p = 5
$Ta < a\ T_1$
$Sa = \alpha\ S\ (1 + Z / H))\ [a_p / (1 + (a_p - 1)(1 - Ta / a\ T_1)^2)\ ] = 0,341$
Forza sismica orizzontale agente nel baricentro dell'elemento strutturale:
Fa = (Sa Wa) / qa = 10,92

Verifica di stabilità:
Momento ribaltante Med = (Fa h / 8) + (Wa t / 4) = 148,25
Momento stabilizzante Mrd = (Wa / 2)[t – Wa / (4 0.85 fd L)] = 159,97
Verifica Med / Mrd = 0,93 < 1 Ok

Tramezzo 2

Progettazione elementi strutturali secondari - D.M. 17.01.2018 NTC - §7.2.3

Localizzazione della struttura:
Comune: TAGGIA
Provincia: IMPERIA
Regione: LIGURIA
Coordinate: Lat. 43,8610 N, Long. 7,8500 E

Dati di progetto:
Classe d'uso: II
Categoria del suolo: B (Ss = 1,20)
Categoria topografica: T1 (St = 1,00)
Altezza dell'edificio H = 1000,0 cm
Periodo proprio dell'edificio T_1 = 0,330 s
Fattore di struttura qa = 1,00

Caratteristiche della parete:

Resistenza caratteristica a compressione fk = 100.00 daN/cmq
Resistenza di progetto a compressione fd = 50.00 daN/cmq
Massa volumica = 0.00064 kg/cmc
Modulo elastico Em = 35000,0 daN/cmq
Le verifiche vengono effettuate su una striscia di parete larga un metro, perciò le dimensioni dell'elemento risultano:
altezza tamponatura h = 58,7 cm, larghezza L = 100,0 cm, spessore t = 12,5 cm
Quota del baricentro dell'elemento Z = 876,6 cm
Peso elemento non strutturale Wa = 46,96 daN
Periodo proprio della parete Ta = 0,003 s

Azioni sismiche per combinazioni SLV:
Ag = 0,155 g, Fo = 2,430, Tc* = 0,290 s
Accelerazione massima
$T_1 < 0.5$ s => a = 0.8, b = 1.4, $a_p = 5$
$Ta < a\ T_1$
$Sa = \alpha\ S\ (1 + Z / H))\ [a_p / (1 + (a_p - 1)(1 - Ta / a\ T_1)^2)\ ] = 0,355$
Forza sismica orizzontale agente nel baricentro dell'elemento strutturale:
Fa = (Sa Wa) / qa = 16,68

Verifica di stabilità:
Momento ribaltante Med = (Fa h / 8) + (Wa t / 4) = 269,11
Momento stabilizzante Mrd = (Wa / 2)[t – Wa / (4 0.85 fd L)] = 293,44
Verifica Med / Mrd = 0,92 < 1 Ok

Tramezzo 3

Progettazione elementi strutturali secondari - D.M. 17.01.2018 NTC - §7.2.3

Localizzazione della struttura:
Comune: TAGGIA
Provincia: IMPERIA
Regione: LIGURIA
Coordinate: Lat. 43,8610 N, Long. 7,8500 E

Dati di progetto:
Classe d'uso: II
Categoria del suolo: B (Ss = 1,20)
Categoria topografica: T1 (St = 1,00)
Altezza dell'edificio H = 1000,0 cm
Periodo proprio dell'edificio T_1 = 0,330 s
Fattore di struttura qa = 1,00

Caratteristiche della parete:
Resistenza caratteristica a compressione fk = 100.00 daN/cmq
Resistenza di progetto a compressione fd = 50.00 daN/cmq
Massa volumica = 0.00064 kg/cmc
Modulo elastico Em = 35000,0 daN/cmq
Le verifiche vengono effettuate su una striscia di parete larga un metro, perciò le dimensioni

dell'elemento risultano:
altezza tamponatura h = 70,0 cm, larghezza L = 100,0 cm, spessore t = 10,0 cm
Quota del baricentro dell'elemento Z = 385,0 cm
Peso elemento non strutturale Wa = 44,80 daN
Periodo proprio della parete Ta = 0,005 s

Azioni sismiche per combinazioni SLV:
Ag = 0,155 g, Fo = 2,430, Tc* = 0,290 s
Accelerazione massima
$T_1 < 0.5$ s => a = 0.8, b = 1.4, $a_p = 5$
$Ta < a\ T_1$
$Sa = \alpha\ S\ (1 + Z / H))\ [a_p / (1 + (a_p - 1)(1 - Ta / a\ T_1)^2)\ ] = 0,265$
Forza sismica orizzontale agente nel baricentro dell'elemento strutturale:
Fa = (Sa Wa) / qa = 11,89

Verifica di stabilità:
Momento ribaltante Med = (Fa h / 8) + (Wa t / 4) = 216,03
Momento stabilizzante Mrd = (Wa / 2)[t – Wa / (4 0.85 fd L)] = 223,94
Verifica Med / Mrd = 0,96 < 1 Ok

Tramezzo 4

Progettazione elementi strutturali secondari - D.M. 17.01.2018 NTC - §7.2.3

Localizzazione della struttura:
Comune: TAGGIA
Provincia: IMPERIA
Regione: LIGURIA
Coordinate: Lat. 43,8610 N, Long. 7,8500 E

Dati di progetto:
Classe d'uso: II
Categoria del suolo: B (Ss = 1,20)
Categoria topografica: T1 (St = 1,00)
Altezza dell'edificio H = 1000,0 cm
Periodo proprio dell'edificio T_1 = 0,330 s
Fattore di struttura qa = 1,00

Caratteristiche della parete:
Resistenza caratteristica a compressione fk = 100.00 daN/cmq
Resistenza di progetto a compressione fd = 50.00 daN/cmq
Massa volumica = 0.00064 kg/cmc
Modulo elastico Em = 35000,0 daN/cmq
Le verifiche vengono effettuate su una striscia di parete larga un metro, perciò le dimensioni dell'elemento risultano:
altezza tamponatura h = 80,0 cm, larghezza L = 100,0 cm, spessore t = 12,5 cm
Quota del baricentro dell'elemento Z = 440,0 cm
Peso elemento non strutturale Wa = 64,00 daN
Periodo proprio della parete Ta = 0,005 s

Azioni sismiche per combinazioni SLV:
Ag = 0,155 g, Fo = 2,430, Tc* = 0,290 s
Accelerazione massima
T_1 < 0.5 s => a = 0.8, b = 1.4, a_p = 5
Ta < a T_1
Sa = α S (1 + Z / H)) [a_p / (1 + (a_p - 1)(1 - Ta / a T_1)^2)] = 0,276
Forza sismica orizzontale agente nel baricentro dell'elemento strutturale:
Fa = (Sa Wa) / qa = 17,68

Verifica di stabilità:
Momento ribaltante Med = (Fa h / 8) + (Wa t / 4) = 376,81
Momento stabilizzante Mrd = (Wa / 2)[t – Wa / (4 0.85 fd L)] = 399,88
Verifica Med / Mrd = 0,94 < 1 Ok

17.PROGETTO E VERIFICHE PERGOLE ESTERNE

Le pergole esterne verranno realizzate con elementi in legno lamellare Gl24h caratterizzati dalle seguenti sezioni:

- Montanti 24cm x 24cm;
- Travi 24cm x 24cm;
- Arcarecci 12cm x 16 cm.

I montanti in legno saranno collegati alla base con dei baggioli in c.a. 40cm x 40cm poggianti su un sistema di fondazione di travi a T rovesce.
La copertura è realizzata mediante lastre in lamiera grecata COVERIB 1000. Nella valutazione dei carichi da applicare sulla copertura, si è previsto di tener conto della presenza di pannelli fotovoltaici.

La modellazione delle strutture in legno oggetto di studio, è avvenuta mediante l' adozione di due differenti modelli di calcolo:

- Modello A (sovrastruttura) in cui la struttura è stata vincolata rigidamente alla base, in modo da massimizzarne le sollecitazioni.
- Modello B (sottostruttura) in cui sono state modellate le strutture di fondazione.

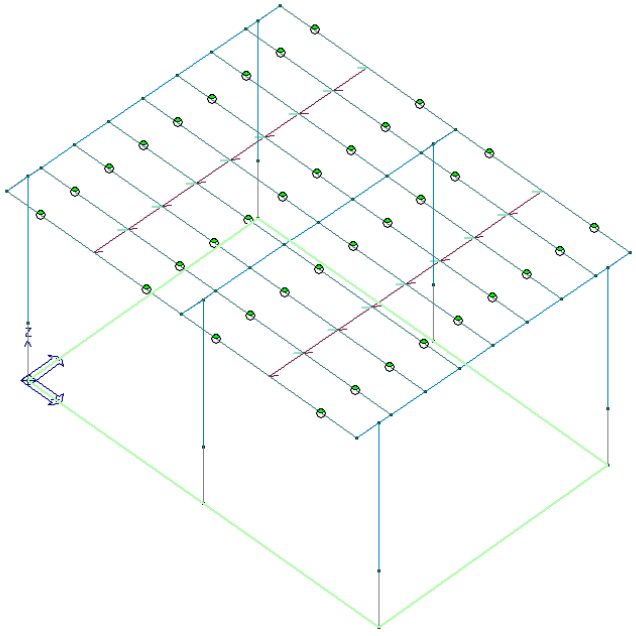


Figura 17.1 – Modello B – vista filo di ferro

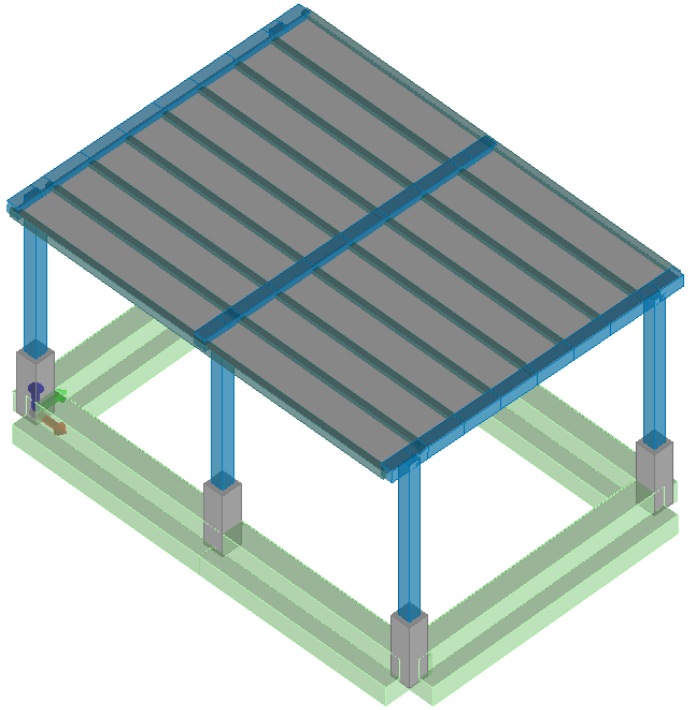


Figura 17.2 – Modello B – vista linee nascoste

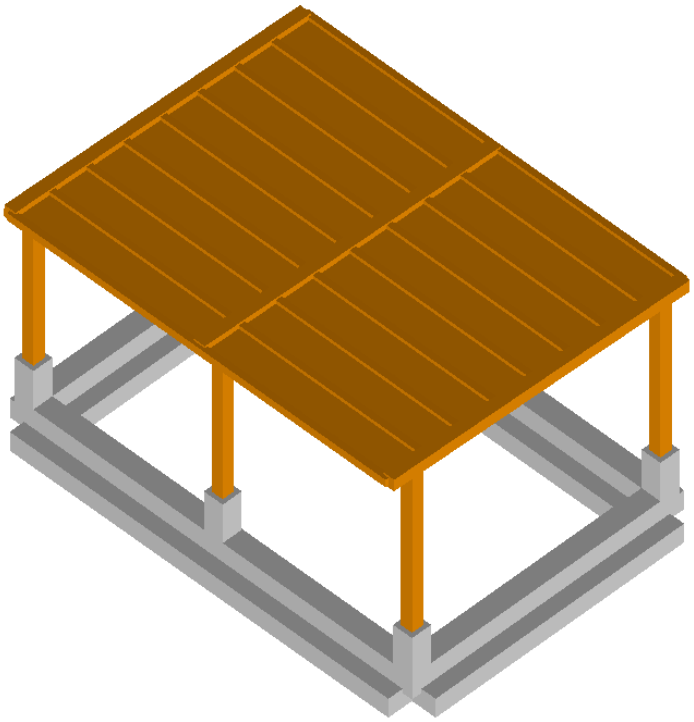


Figura 17.3 – Modello B – vista solida

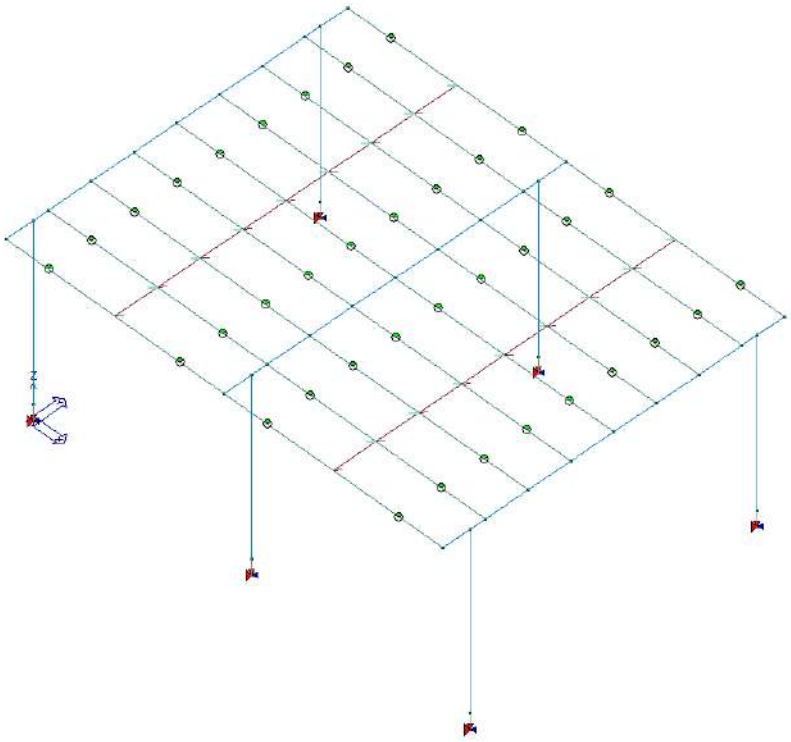


Figura 17.4 – Modello A – vista filo di ferro

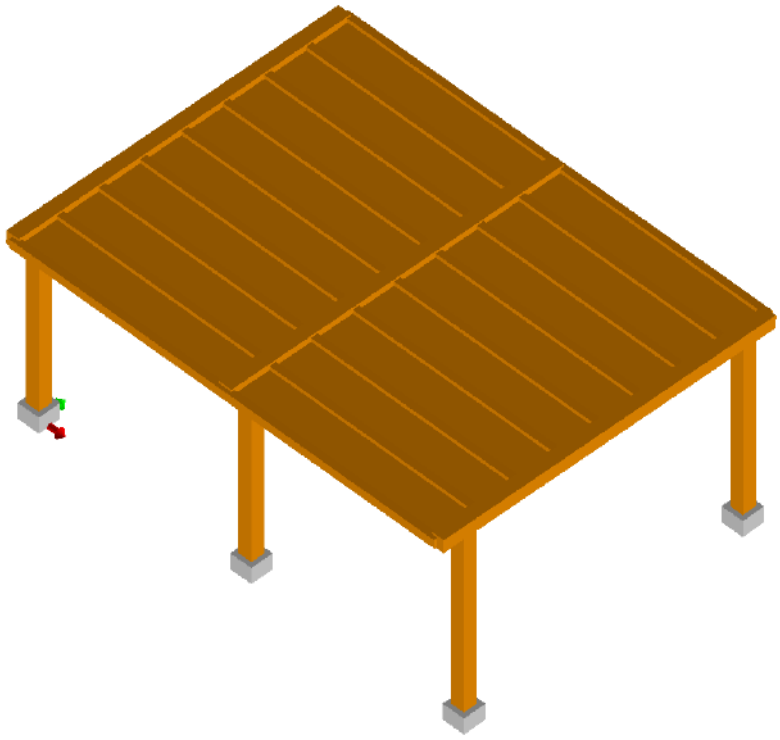


Figura 17.5 – Modello A – vista solida

I risultati di seguito riportati fanno riferimento alle combinazioni più sfavorevoli per le singole verifiche:

17.A Fondazioni

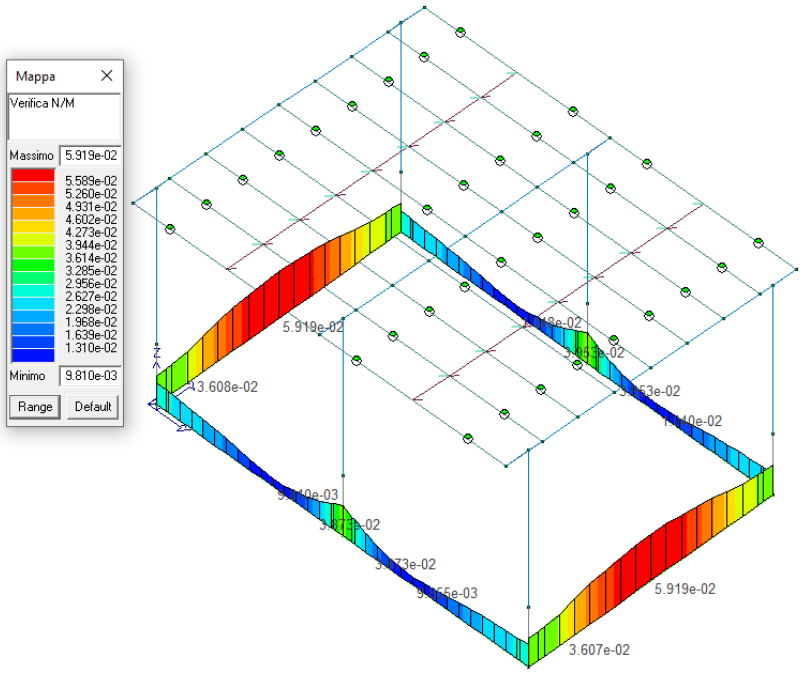


Figura 17.6 – Fondazioni SLU– Verifica N/M – Verifica soddisfatta

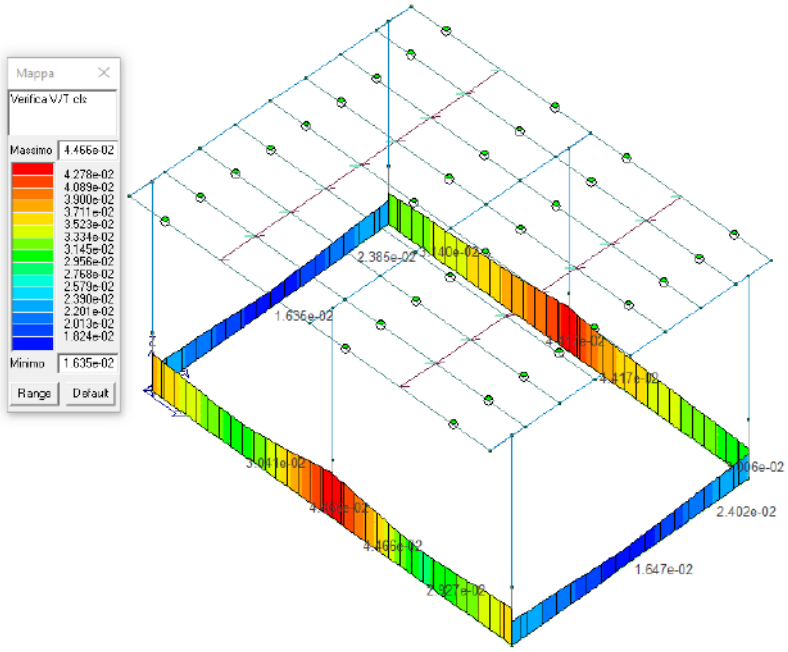


Figura 17.7 – Fondazioni SLU – Verifica V/T cls – Verifica soddisfatta

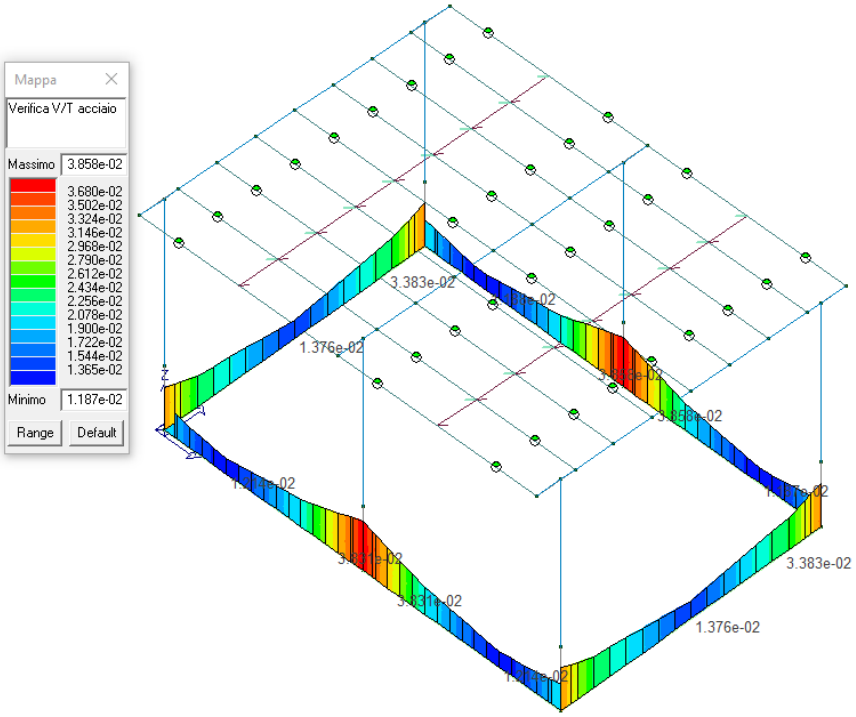


Figura 17.8 – Fondazioni SLU – Verifica V/T acciaio – Verifica soddisfatta

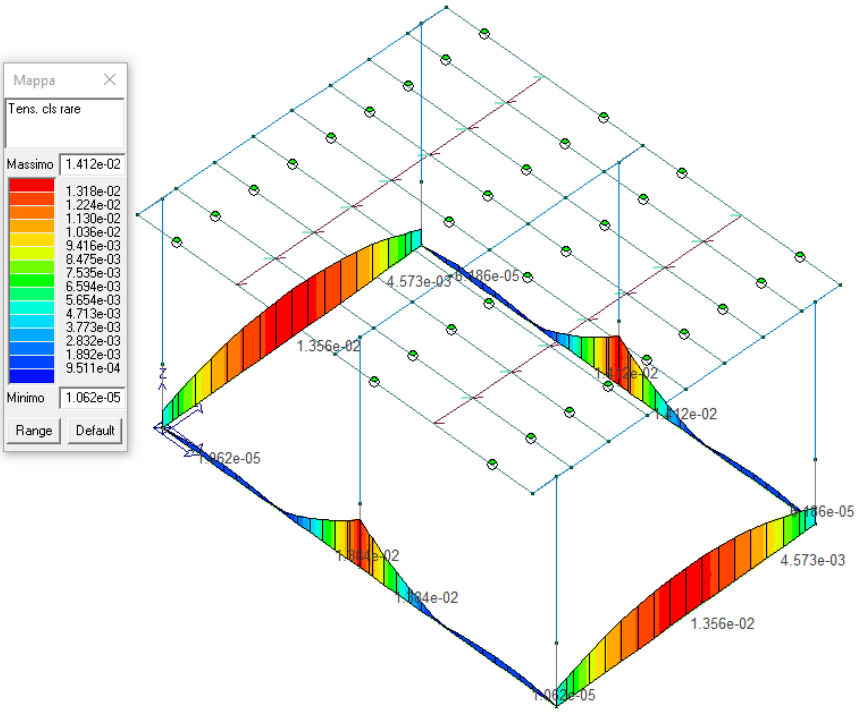


Figura 17.9 – Fondazioni SLE rara – Verifica tensioni massime cls – Verifica soddisfatta

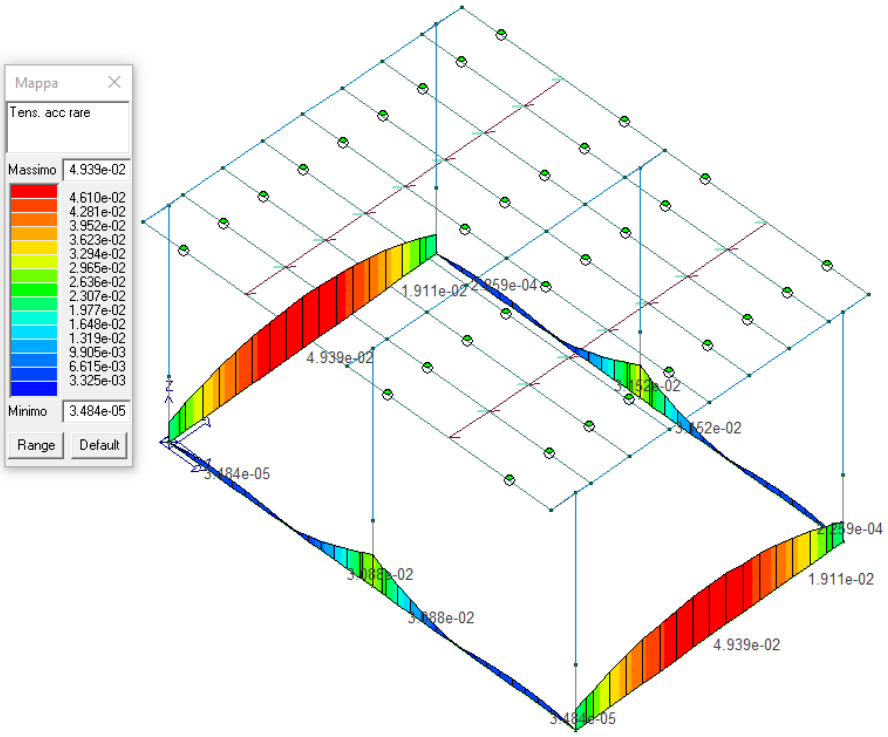


Figura 17.10 – Fondazioni SLE rara – Verifica tensioni massime acciaio – Verifica soddisfatta

17.B Baggioli

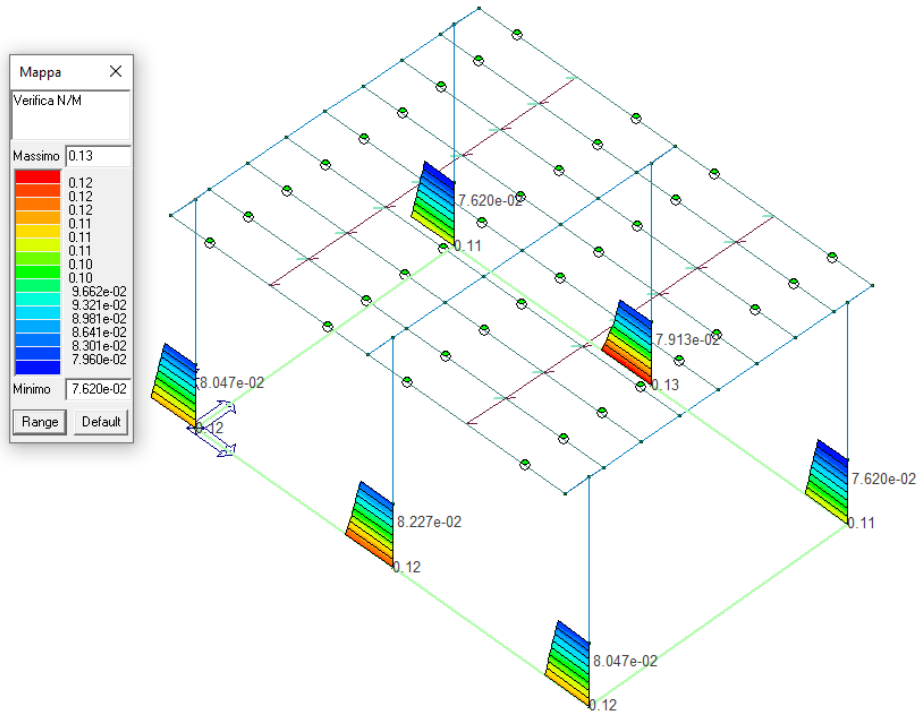


Figura 17.11 –Baggioli SLU – Verifica N/M – Verifica soddisfatta

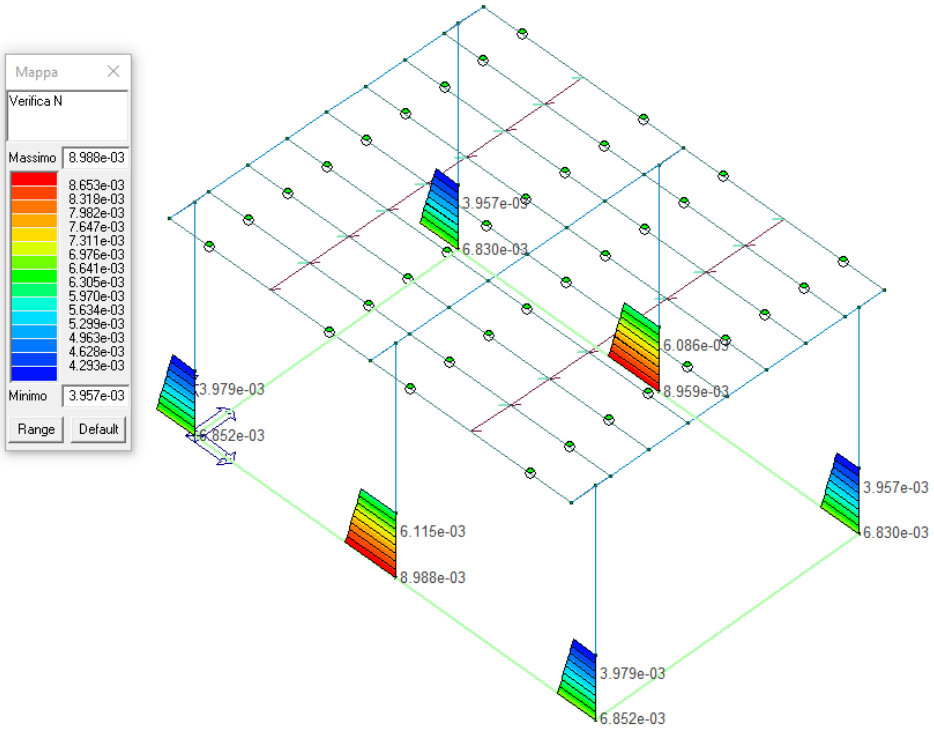


Figura 17.12 –Baggioli SLV – Verifica N sismica – Verifica soddisfatta

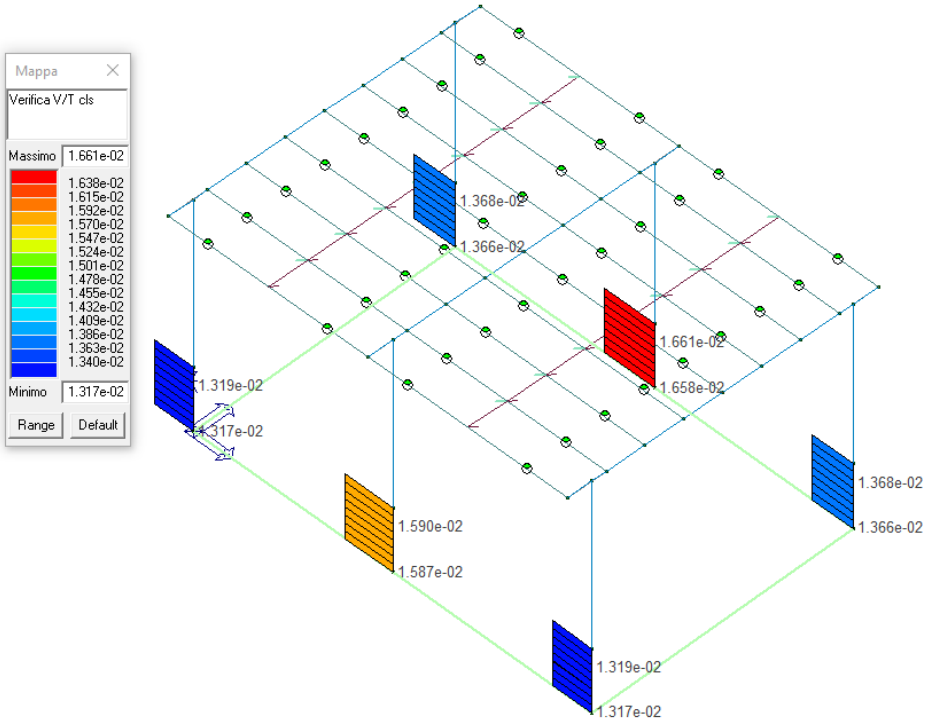


Figura 17.13 –Baggioli SLU – Verifica V/T cls – Verifica soddisfatta

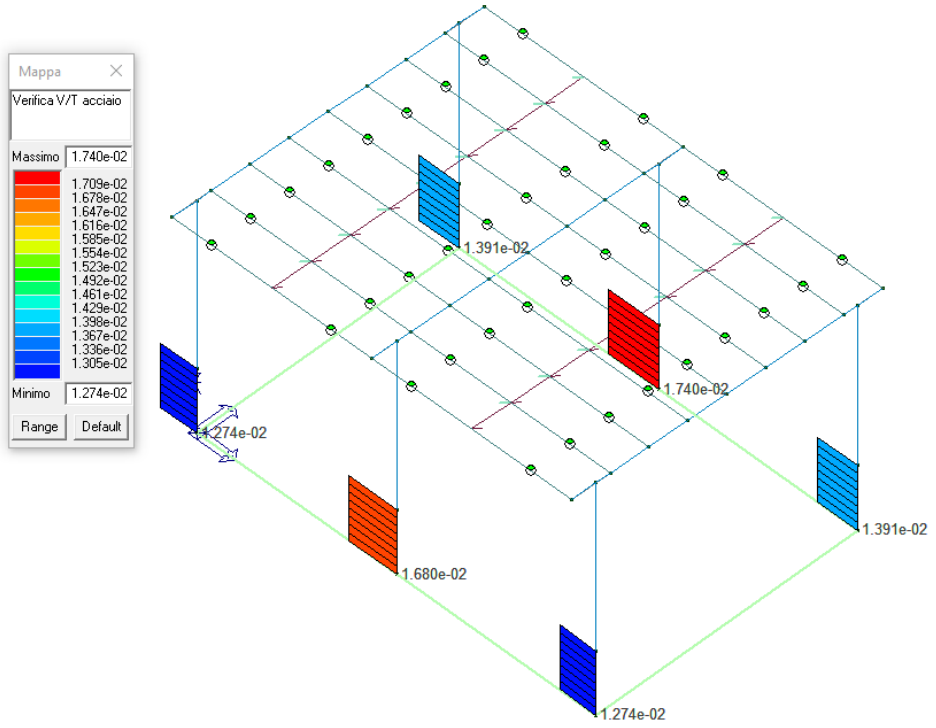


Figura 17.14 –Baggioli SLU – Verifica V/T acciaio – Verifica soddisfatta

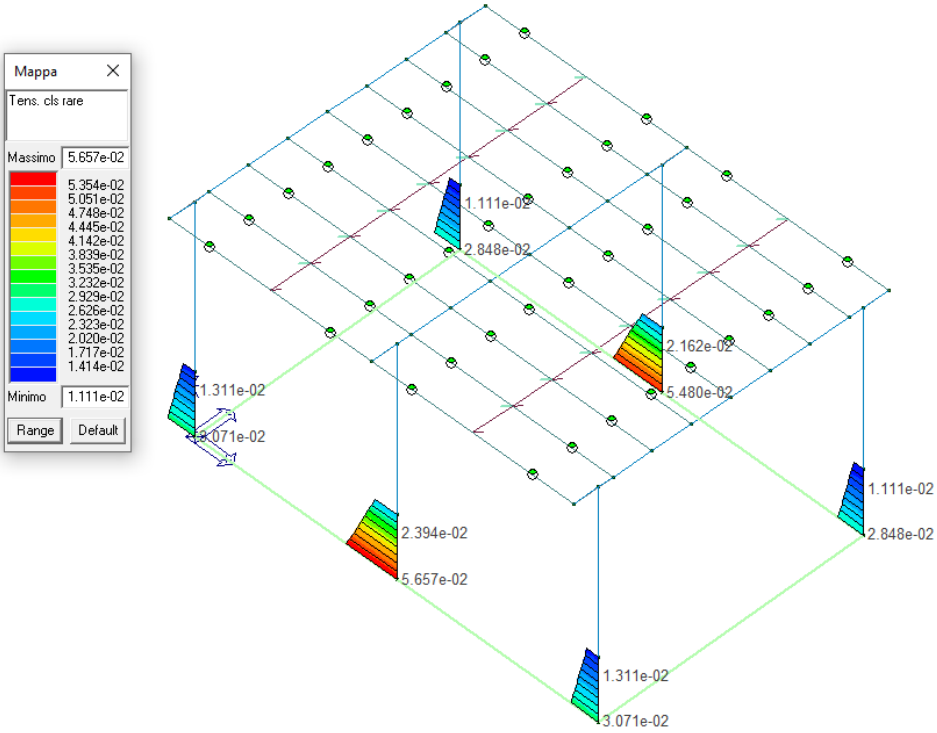


Figura 17.15 –Baggioli SLE rara – Verifica tensioni massime cls– Verifica soddisfatta

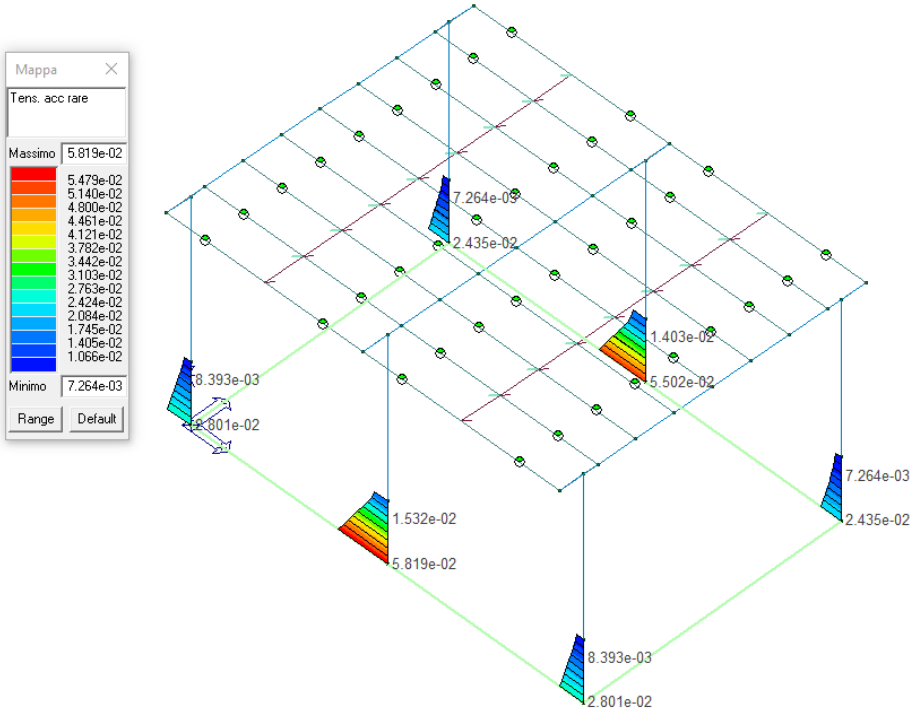


Figura 17.16 –Baggioli SLE rara – Verifica tensioni massime acciaio– Verifica soddisfatta

17.C Struttura in legno lamellare

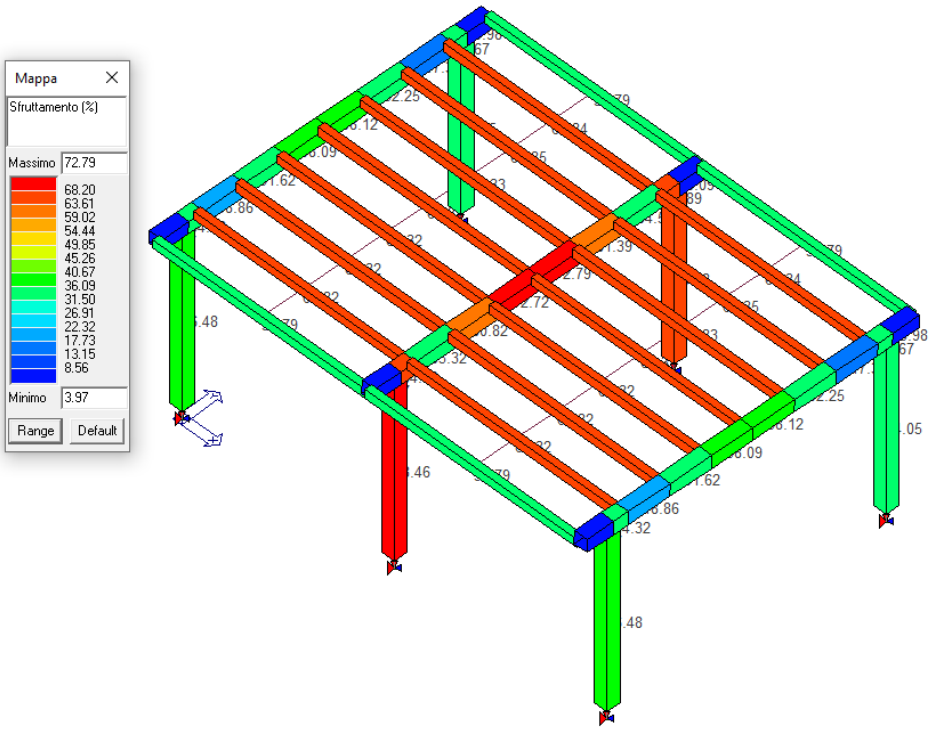


Figura 17.17 –Struttura in Legno SLU – Sfruttamento massimo – Verifica soddisfatta

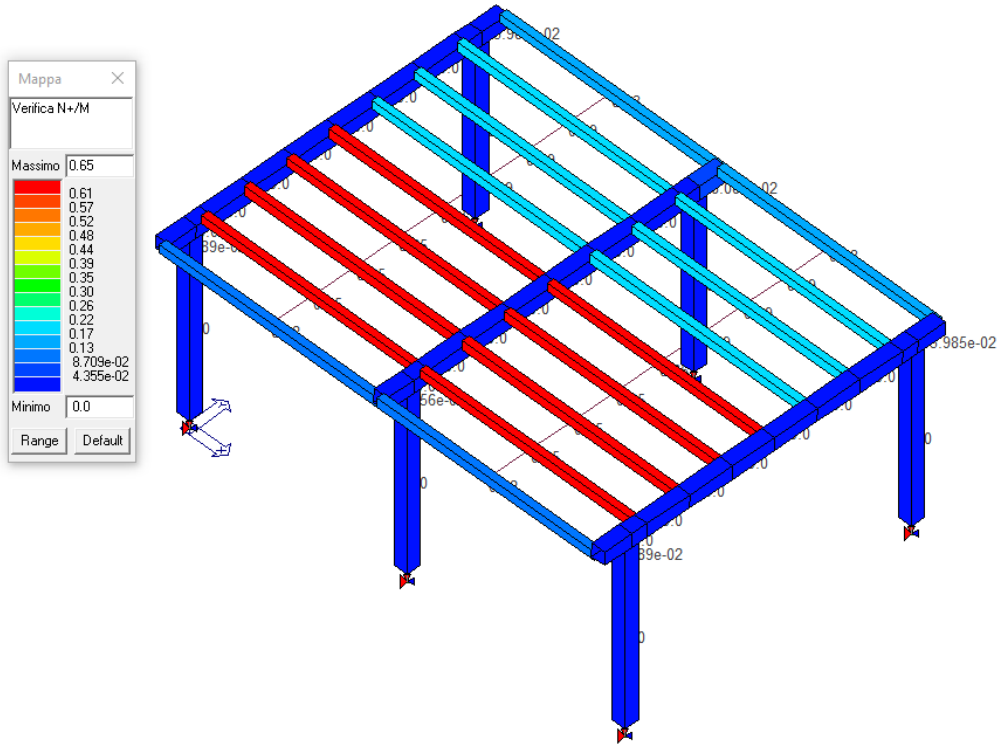


Figura 17.18 –Struttura in Legno SLU – Verifica N+/M – Verifica soddisfatta

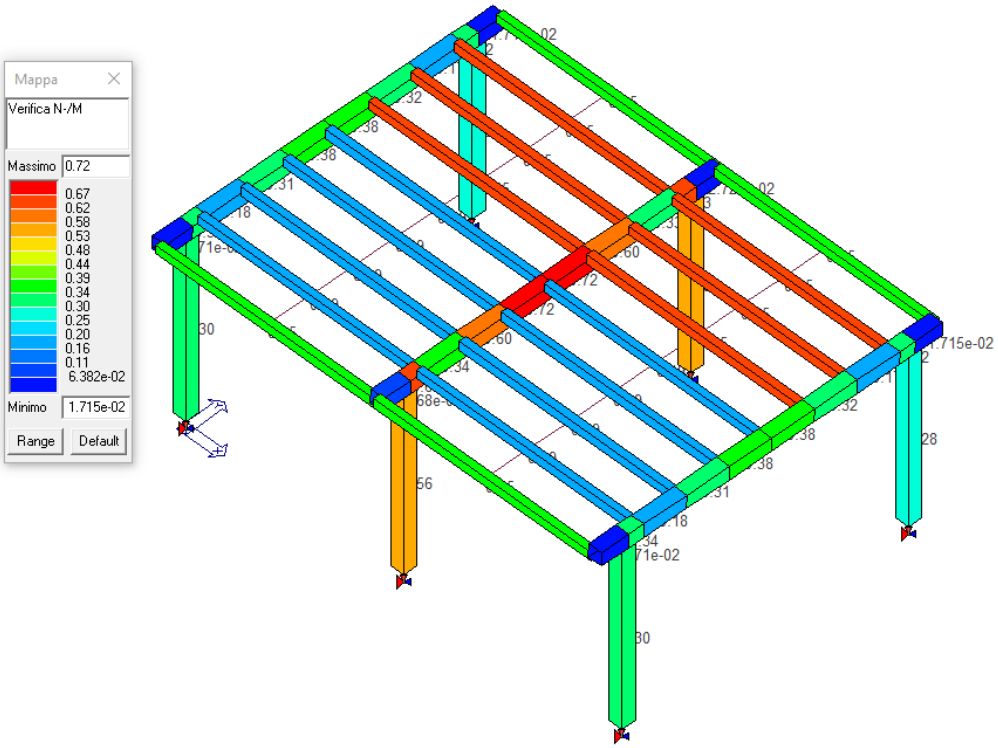


Figura 17.19 –Struttura in Legno SLU – Verifica N-/M – Verifica soddisfatta

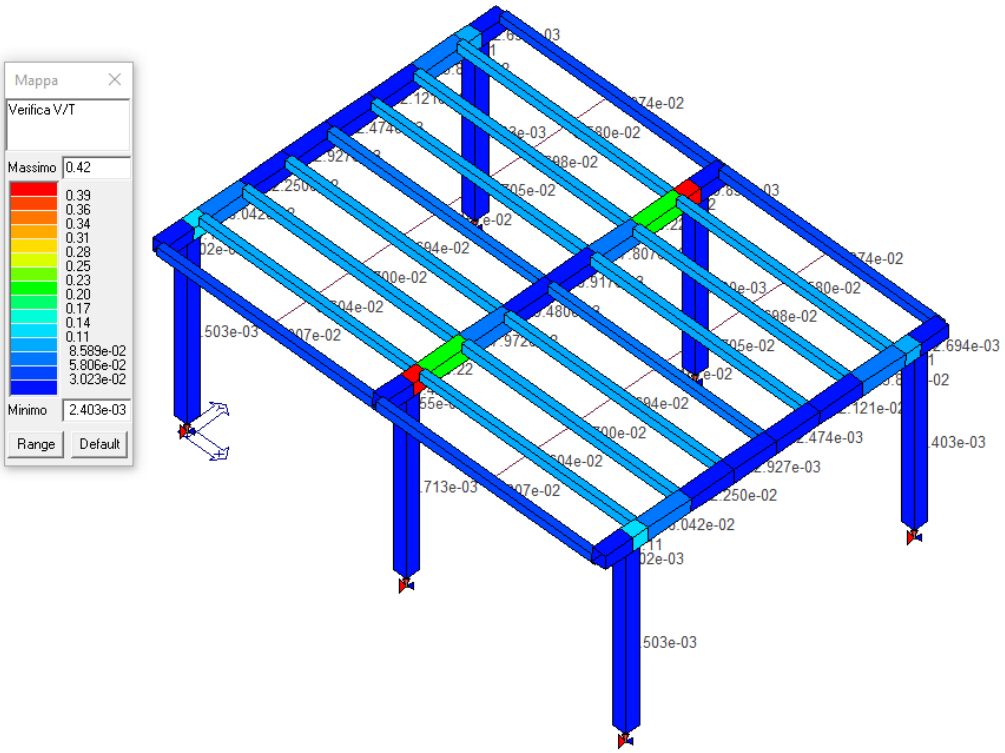


Figura 17.20 –Struttura in Legno SLU – Verifica V/T – Verifica soddisfatta

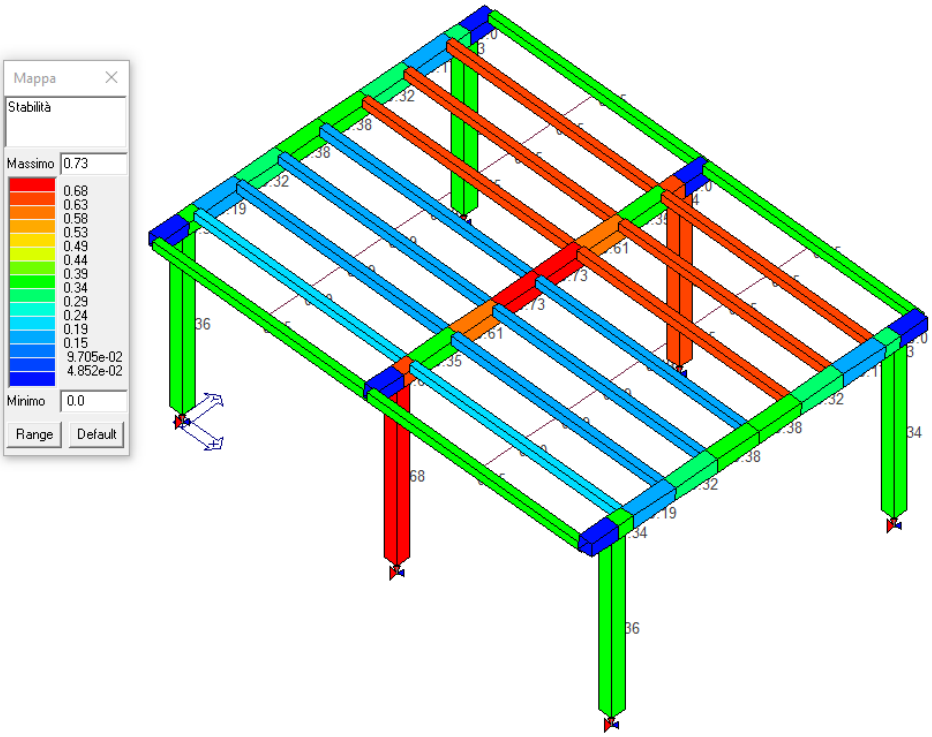


Figura 17.21 –Struttura in Legno SLU – Verifica a stabilità – Verifica soddisfatta

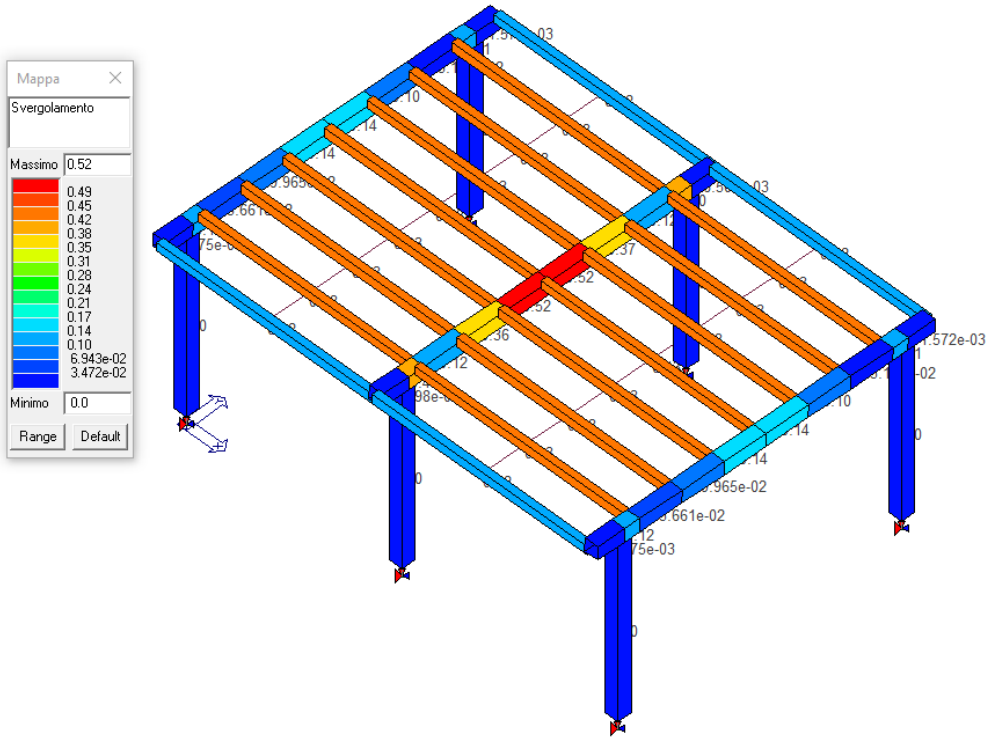


Figura 17.22 –Struttura in Legno SLU – Verifica a svergolamento – Verifica soddisfatta

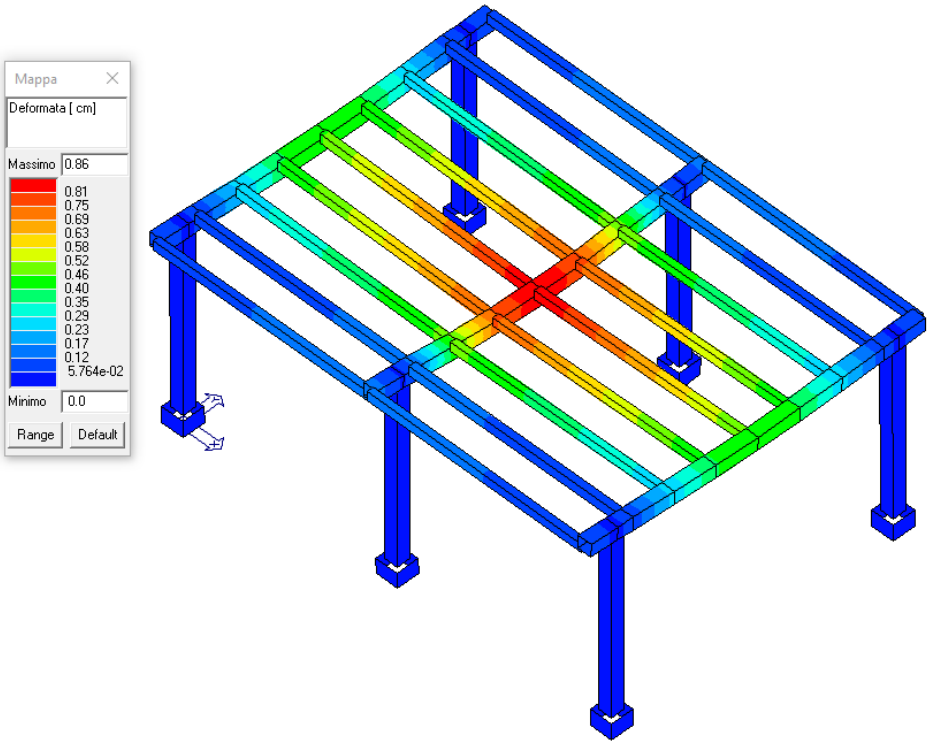


Figura 17.23 –Struttura in Legno SLE rara – Verifica deformazione iniziale massima – Verifica soddisfatta (Def. Lim.=625cm/300=2.08 cm)

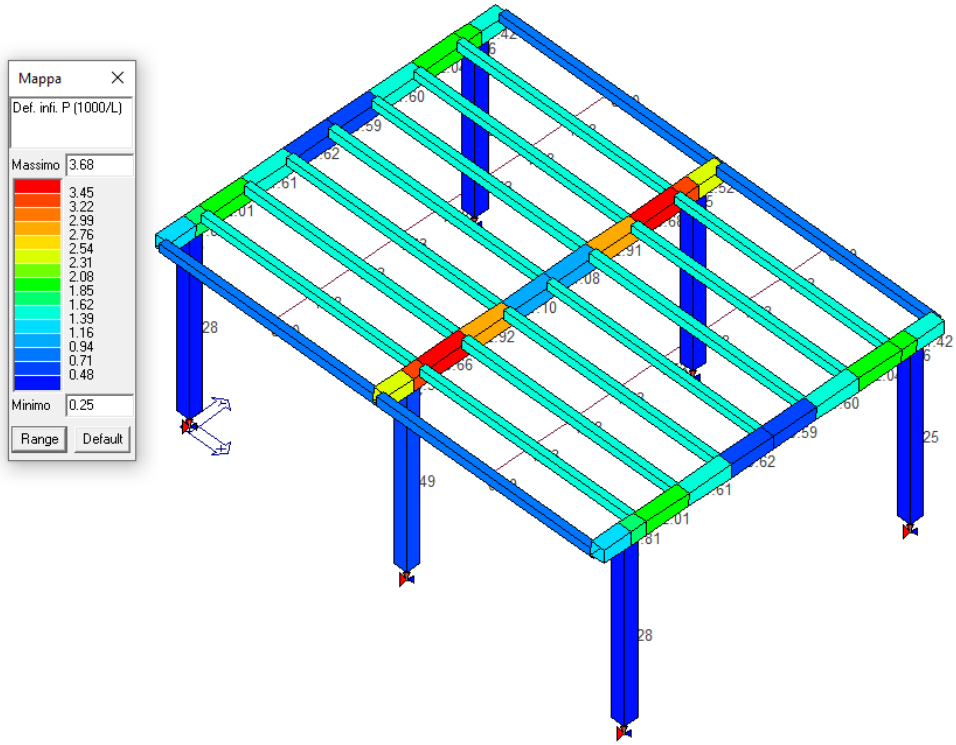


Figura 17.24 –Struttura in Legno SLE permanente – Verifica deformazione iniziale massima – Verifica soddisfatta (Def. Lim.=1000/250=4)

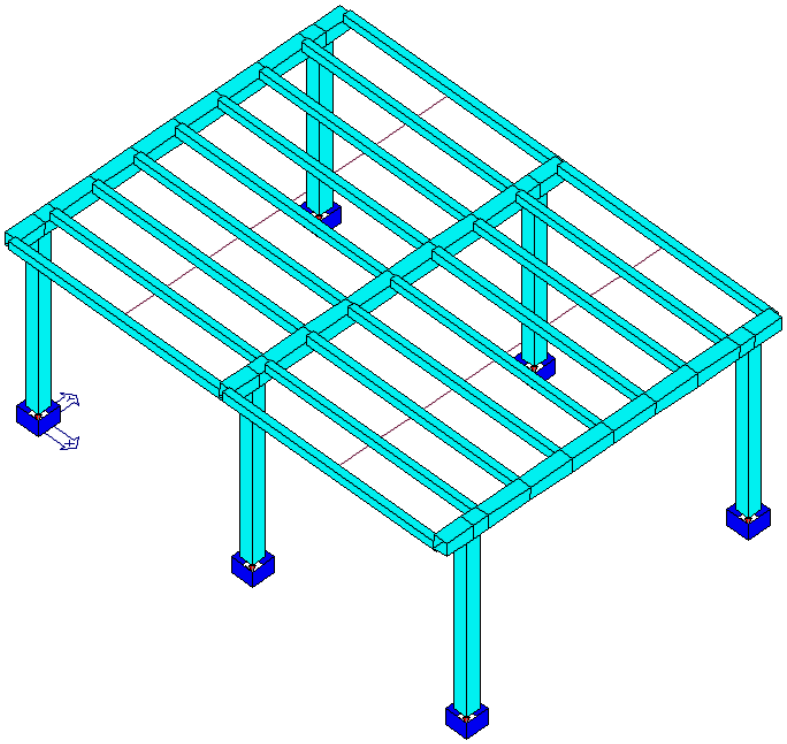


Figura 17.25 –Struttura in Legno – stato di verifica – tutti gli elementi risultano verificati

18.PROGETTO E VERIFICA PER NUOVO BASAMENTO RECIZIONE PERIMETRALE

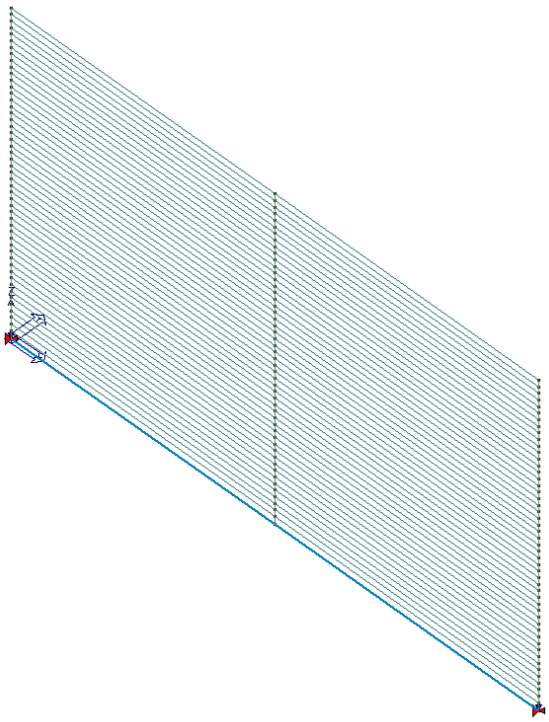


Figura 18.1 –Modello - vista filo di ferro

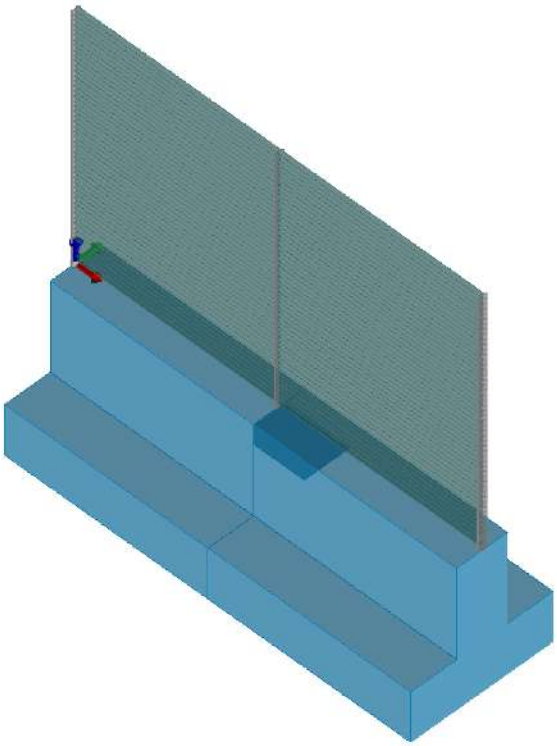


Figura 18.2 – Modello – vista linee nascoste

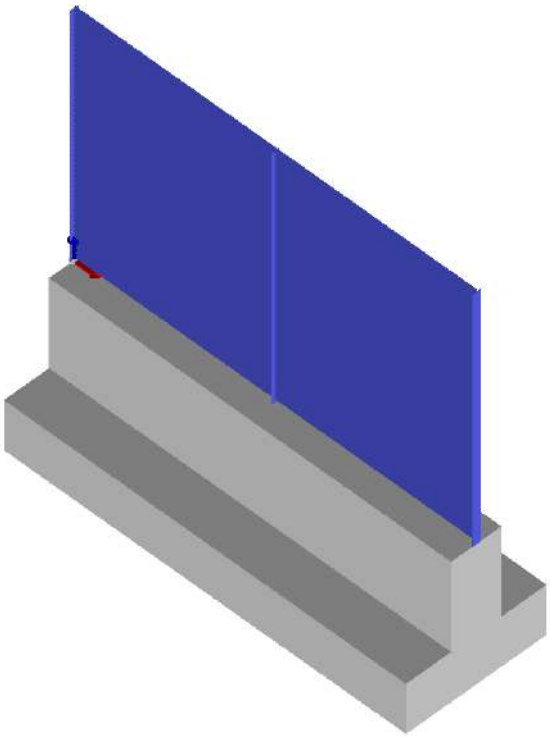


Figura 18.3 – Modello – vista solida

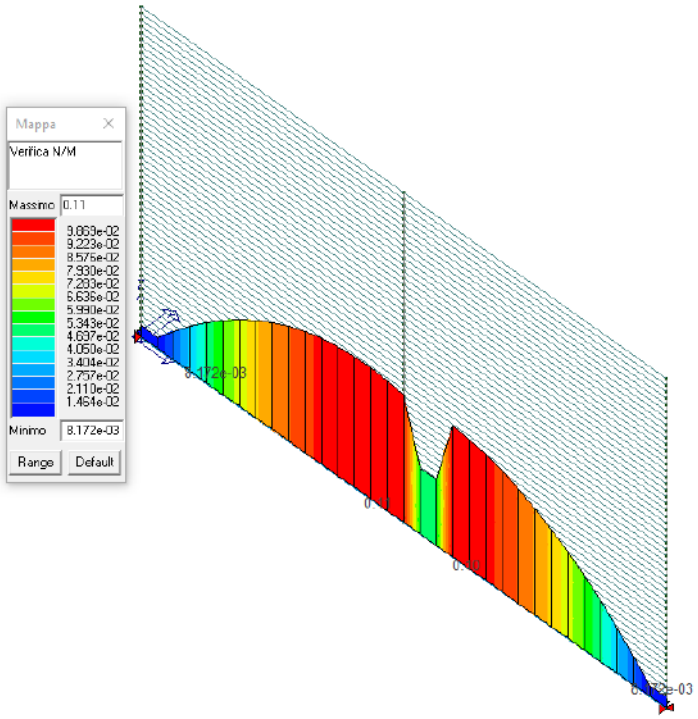


Figura 18.4 – SLU - Verifica N/M – Verifica soddisfatta

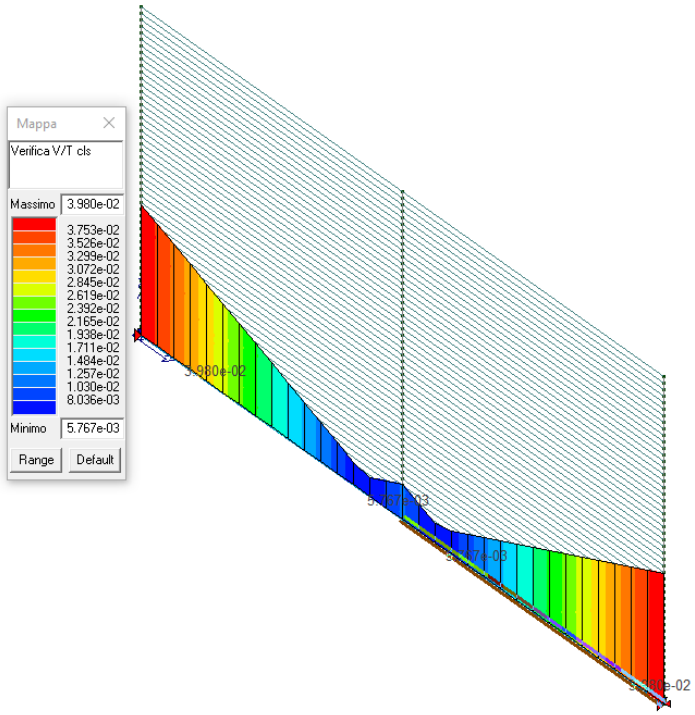


Figura 18.5 – SLU - Verifica V/T cls – Verifica soddisfatta

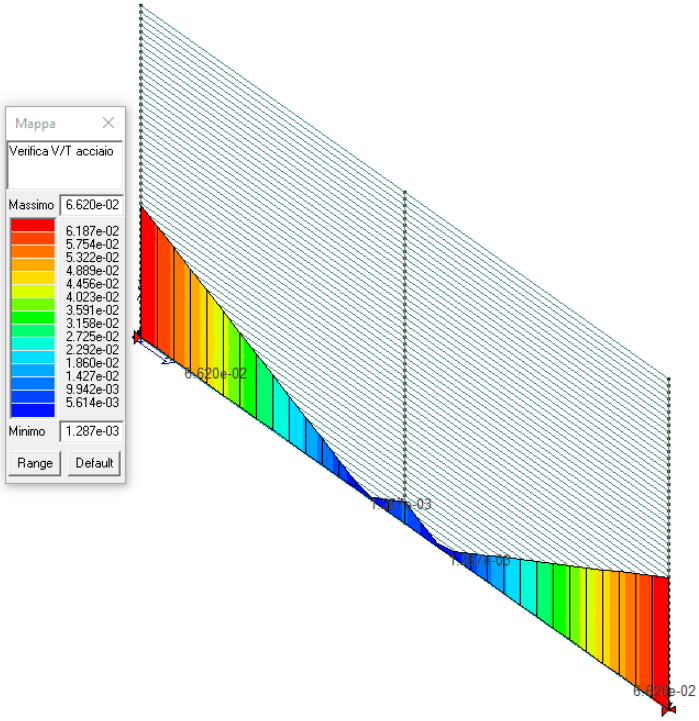


Figura 18.6 – SLU - Verifica V/T acciaio – Verifica soddisfatta

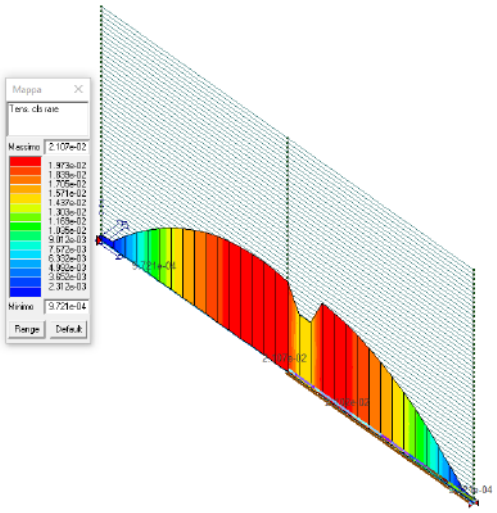


Figura 18.7 – SLE rara – Verifica tensioni massime cls – Verifica soddisfatta

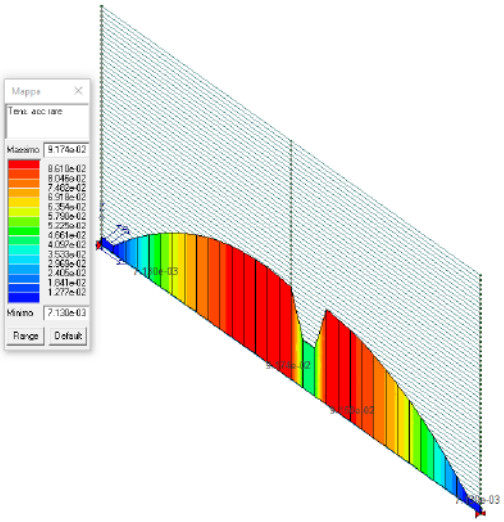


Figura 18.8 – SLE rara – Verifica tensioni massime acciaio – Verifica soddisfatta

18.A Verifica a ribaltamento

VERIFICA AL RIBALTAMENTO (EQU) - SLU - D.M. 17/01/2018

AZIONE RIBALTANTE

Ved	6,15	daN
Med	**13,22**	**kNm**

AZIONE STABILIZZANTE

W1	6,07	KN
Mrd1	3,64	kNm
W2	10,8	KN
Mrd2	6,48	kNm
W3	2,92	KN
Mrd3	0,64	kNm
W4	2,92	KN
Mrd4	2,85	kNm
Mrdtot	**13,61**	**kNm**

$$Fs = \frac{\text{azione stabilizzante}}{\text{azione ribaltante}} = 1{,}03$$

La verifica risulta soddisfatta in accordo a quanto previsto all'interno delle NTC2018 - Decreto Ministeriale del 17 Gennaio 2018 (G.U. n.42 del 20/02/2018) e Circolare Applicativa al D.M. 17/01/2018 n°7/2019.

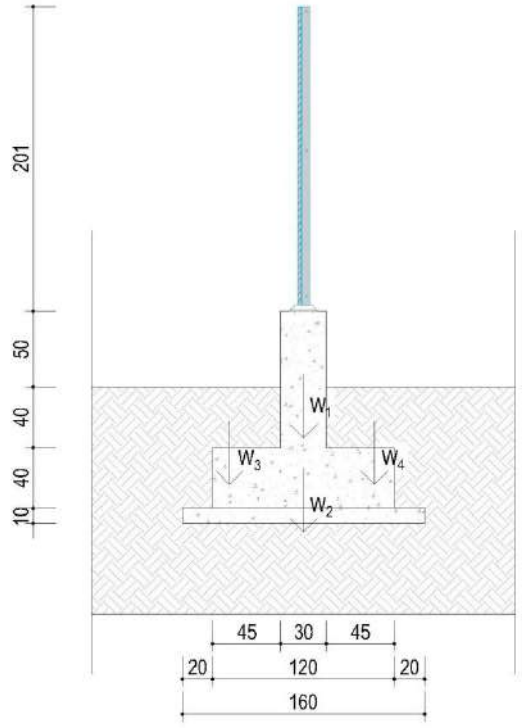


Figura 18.9 –Schema di calcolo delle azioni

Torino, il 28/10/2021

IL PROFESSIONISTA FIRMATARIO

Ing. Fabrizio Betta

Legale Rappresentante di TECSE ENGINEERING Studio Associato

Iscritto all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n.9932F