



Comune di  
Crevalcore



Comune di  
San Giovanni in Persiceto



Comune di  
Casalecchio di Reno



Comune di  
Bologna



Comune di  
Sasso Marconi



Comune di  
Marzabotto

Ciclovia del Sole: tratto 3 attraversamento dei centri abitati di Crevalcore,  
San Giovanni in Persiceto, Sala Bolognese -  
tratto 4: Casalecchio - Marzabotto

CUP n° C61B21013060002

**PROGETTO DEFINITIVO**



**Coordinamento e integrazione delle prestazioni specialistiche:**

arch. Enrico Guaitoli Panini

**Il Responsabile Unico del Procedimento:**

ing. Maurizio Martelli

**Progettazione ciclabile e paesaggistica:**

arch. Irene Esposito, paes. Giulia Mazzali, arch. Eleonora Vaccari,  
arch. Michela Gessani, dott. paes. Sara Martignoni, arch. Alberto Coppi

**Supporto al RUP:**

ing. Chiara Ferrari  
arch. Federica Sodano  
ing. Sara Destro  
dott.ssa Silvia Mazza  
arch. Giulia Maroni

**Progettazione delle strutture:**

prof. ing. Massimo Majowiecki, ing. Giovanni Berti,  
ing. Monica Mingozzi, ing. Elisa Sammarco, ing. Mario Chinni

**Geologia, Ambiente, Idraulica:**

geol. Pierluigi Dallari, geol. Arianna Casarini, geol. Lisa Gasparini,  
geol. Emiliano Quadernari, ing. Yos Zorzi

**Coordinamento della sicurezza:**

ing. Fausto Gallarello, ing. Roberto Perlangeli

**Passerella ciclopedonale Rio Verde  
Relazione tecnica delle strutture metalliche**

SCALA	FORMATO
--	<b>A4</b>
CODICE	DATA
<b>REL_6_2</b>	<b>30/11/2023</b>

N. REV.	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
A	30/11/2023		G.B.	G.B.	M.M

## Sommario

1	Premessa .....	4
2	Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto esecutivo.....	5
3	Descrizione generale e strutturale dell’opera.....	7
3.1	Localizzazione della passerella .....	7
3.2	Descrizione della passerella pedonale .....	8
3.3	Condizioni d’uso e livelli di sicurezza della costruzione .....	9
3.3.1	Classe d’uso .....	9
3.3.2	Classe di esecuzione .....	9
3.4	Descrizione generale dei criteri generali di progettazione, analisi e verifica .....	10
3.4.1	Considerazioni sulle possibili vibrazioni indotte dal vento e dal transito dei pedoni.....	10
3.5	Quadro normativo di riferimento adottato, norme di riferimento cogenti e altre norme e documenti tecnici integrativi.....	12
4	Note generali.....	13
5	Materiali strutturali.....	15
5.1	Calcestruzzo .....	15
5.1.1	Classi di esposizione del cls delle strutture in elevazione.....	15
5.1.2	Caratteristiche dei calcestruzzi a prestazione garantita .....	15
5.1.3	Copriferri .....	15
5.1.4	Assunzioni in tema di verifiche di fessurazione .....	16
5.2	Acciaio in barre d’armatura per conglomerato cementizio armato .....	16
5.3	Acciaio per carpenteria metallica.....	17
5.3.1	Acciaio da carpenteria.....	17
5.3.2	Acciaio per tirafondi .....	17
5.3.3	Acciaio per perni .....	18
5.3.4	Bulloni.....	19
5.3.5	Saldature e processi di saldatura .....	19
5.3.6	Protezione dalla corrosione .....	19
5.3.7	Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore - Classe dell’acciaio da carpenteria (valore Z)	21
5.4	Lamiere grecate.....	21
5.5	Connettori lamiera grecata-cls.....	21
5.6	Apparecchi d’appoggio.....	22
6	Analisi dei carichi.....	23
6.1	Vita nominale dell’opera .....	23

6.2	Carichi permanenti.....	23
6.2.1	Pesi propri degli elementi strutturali .....	23
6.2.2	Carichi permanenti portati.....	23
6.3	Ritiro e viscosità del calcestruzzo.....	24
6.3.1	Caratteristiche del calcestruzzo .....	24
6.3.2	Ritiro 24	
6.3.3	Viscosità .....	25
6.3.4	Coefficienti di omogeneizzazione .....	25
6.4	Carichi variabili per ponti di 3° categoria .....	25
6.5	Azione convenzionale longitudinale .....	26
6.6	Azione della neve .....	26
6.7	Azioni della temperatura.....	26
6.8	Azione del vento.....	26
6.9	Azione del sisma.....	28
6.9.1	Spettri in accordo con TU 2018 – Passerella Rio Verde .....	28
6.10	Combinazioni di carico .....	31
6.10.1	Combinazioni statiche agli Stati Limite Ultimi.....	32
6.10.2	Combinazioni statiche agli Stati Limite di Esercizio combinazione rara .....	34
6.10.3	Combinazioni sismiche Stati Limite Salvaguardia della Vita e di Collasso .....	36
7	Analisi strutturale.....	38
7.1	Impostazioni generali.....	38
7.1.1	Metodo di analisi degli effetti dell’azione sismica .....	38
7.1.2	Rispetto dei requisiti nei confronti degli stati limite.....	39
7.1.3	Effetti delle imperfezioni.....	39
7.1.4	Valori di calcolo delle resistenze dei materiali strutturali.....	39
7.1.5	Progettazione di elementi costruttivi non strutturali .....	39
7.1.6	Dimensionamento delle ampiezze del giunto longitudinale tra l’impalcato e la pila destra.....	39
7.1.7	Calcolo delle proprietà equivalenti della soletta .....	40
7.1.8	Modellazione delle connessioni tra travi e soletta .....	41
7.1.9	Descrizione delle fasi nel modello di calcolo.....	42
7.2	Risultati del modello di calcolo .....	43
7.2.1	Reazioni sui punti di appoggio .....	43
7.2.2	Spostamenti sulle spalle.....	47
7.2.3	Modi di vibrare.....	52

7.3	Verifiche degli elementi strutturali .....	54
7.3.1	Verifiche sezione mista acciaio - calcestruzzo.....	54
7.3.2	Verifiche profili in acciaio .....	62
7.3.3	Verifiche armatura soletta .....	66
7.3.4	Verifiche apparecchi di appoggio in neoprene armato.....	73

## 1 Premessa

In accordo con le norme vigenti ed in particolare con l'atto di indirizzo nr. 1373/2011 ("Atto di indirizzo recante l'individuazione della documentazione attinente alla riduzione del rischio sismico necessaria per il rilascio del permesso di costruire e per gli altri titoli edilizi, alla individuazione degli elaborati costitutivi e dei contenuti del progetto esecutivo riguardante le strutture e alla definizione delle modalità di controllo degli stessi, ai sensi dell'art. 12, comma 1 e dell'art. 4, comma 1 della L.R. n. 19 del 2008" della Giunta della Regione Emilia Romagna, la presente relazione tecnica contiene la parte introduttiva denominata "Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale" volta ad evidenziare gli elementi essenziali che caratterizzano il progetto e ad illustrare il processo attraverso il quale il progettista ha provveduto all'elaborazione del progetto stesso, alla luce della normativa tecnica e in considerazione delle caratteristiche del sito e della costruzione da realizzare.

L'obiettivo della presente Relazione Tecnica e dei suoi Allegati è di:

- sintetizzare, organizzare ed esplicitare, ove necessario, quanto richiesto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con D.M. 17 gennaio 2018 (di seguito denominate NTC-2018) per la stesura del progetto esecutivo riguardante le strutture da parte del progettista, per la lettura da parte degli altri soggetti coinvolti nel processo di realizzazione e nell'uso della costruzione, per facilitare l'interpretazione da parte delle figure preposte al controllo, per consentire elaborazioni indipendenti da parte di soggetti diversi dal redattore del progetto esecutivo riguardante strutture, per garantire il rispetto delle prescrizioni normative per le stesse strutture e assicurare che nella redazione del progetto si sia tenuto debitamente conto delle esigenze di riduzione del rischio sismico;
- fornire indirizzi operativi in merito agli aspetti prestazionali e/o non definiti dalle NTC-2018 relativi agli elaborati del progetto, nel rispetto delle scelte progettuali e delle norme vigenti;
- garantire che l'attività di progettazione esecutiva sia stata affrontata nel suo complesso e volta a mitigare e risolvere le reciproche interferenze tra le componenti architettoniche, tecnologiche e strutturali dell'organismo edilizio;
- garantire che l'attività di progettazione esecutiva sia stata affrontata tenendo conto dei requisiti di resistenza meccanica e di durabilità con particolare riferimento alla riduzione degli interventi di manutenzione straordinaria da compiere durante la vita nominale dell'opera strutturale al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico; in sostanza progettare la struttura nei riguardi anche della durabilità e fornire le specifiche sui materiali e sulle modalità della loro posa in opera;
- garantire che la documentazione sia completa ed esaustiva affinché le prescrizioni in essa contenute consentano la realizzazione dell'intervento conformemente alle previsioni progettuali.

I contenuti del progetto esecutivo riguardante le strutture sono conformi alle prescrizioni delle norme vigenti, in particolare: all'art. 93 del D.P.R. n. 380/2001, alle NTC-2018 e alle altre norme ivi richiamate.

## 2 Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto esecutivo

Il presente paragrafo, contenente la “Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale”, è organizzato secondo i contenuti specificati nell’Allegato B, paragrafo B.2.2. dell’atto di indirizzo nr. 1373/2011 e riportati nel riquadro seguente che associa a tali contenuti i riferimenti necessari a rintracciarli con facilità all’interno della Relazione (redatta secondo gli obiettivi espositivi del Progettista).

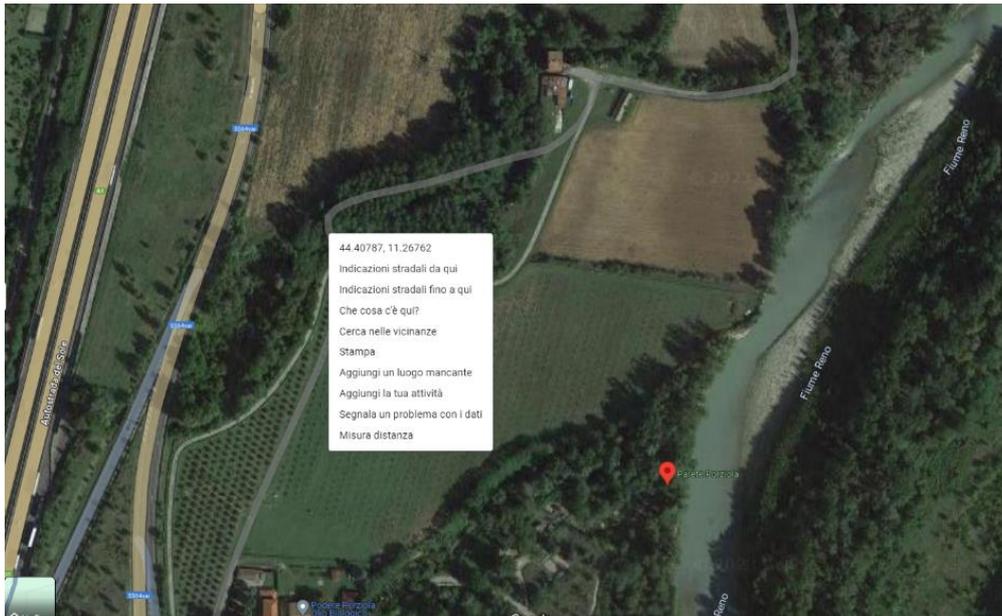
Contenuti	Riferimenti
a) descrizione del contesto edilizio e delle caratteristiche geologiche, morfologiche e idrogeologiche del sito oggetto di intervento e con l’indicazione, per entrambe le tematiche, di eventuali problematiche riscontrate e delle soluzioni ipotizzate, tenuto conto anche delle indicazioni degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica;	Vedere Relazione Geologica; Vedere Relazione Geotecnica.
b) descrizione generale della struttura, sia in elevazione che in fondazione, e della tipologia di intervento, con indicazione delle destinazioni d’uso previste per la costruzione, dettagliate per ogni livello entro e fuori terra, e dei vincoli imposti dal progetto architettonico;	Vedere: p.to 3 “Descrizione generale e strutturale dell’opera”.
c) normativa tecnica e riferimenti tecnici utilizzati, tra cui le eventuali prescrizioni sismiche contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica;	Vedere p.to 3.5 “ Quadro normativo di riferimento adottato, norme di riferimento cogenti e altre norme e documenti tecnici integrativi”.
d) definizione dei parametri di progetto che concorrono alla definizione dell’azione sismica di base del sito (vita nominale - VN, classe d’uso, periodo di riferimento - VR, categoria del sottosuolo, categoria topografica, amplificazione topografica, zona sismica del sito, coordinate geografiche del sito), delle azioni considerate sulla costruzione e degli eventuali scenari di azioni eccezionali;	Vedere: p.to 3.3 “Condizioni d’uso e livelli di sicurezza della costruzione”; p.to 6.9 “Azione del sisma”.
e) descrizione dei materiali e dei prodotti per uso strutturale, dei requisiti di resistenza meccanica e di durabilità considerati;	Vedere p.to 5 “Materiali strutturali”.
f) illustrazione dei criteri di progettazione e di modellazione: classe di duttilità - CD, regolarità in pianta ed in alzato, tipologia strutturale, fattore di struttura - q e relativa giustificazione, stati limite indagati, giunti di separazione fra strutture contigue, criteri per la valutazione degli elementi non strutturali e degli impianti, requisiti delle fondazioni e collegamenti tra fondazioni, vincolamenti interni e/o esterni, schemi statici adottati;	Vedere: p.to 6.9 “Azione del sisma”; p.to 7 “Analisi strutturale”. Vedere Relazione Geologica; Vedere Progetto Fondazioni.

<p>g) indicazione delle principali combinazioni delle azioni in relazione agli SLU e SLE indagati: coefficienti parziali per le azioni, coefficienti di combinazione;</p>	<p>Vedere p.to 6.10 “Combinazioni di carico”; Vedere Allegati</p>
<p>h) indicazione motivata del metodo di analisi seguito per l’esecuzione della stessa: analisi lineare o non lineare (precisazione del fattore <math>\Theta = P \cdot d/V \cdot h</math>), analisi statica o dinamica (periodo <math>T1 &lt; 2.5TC</math> o <math>TD</math>, regolarità in altezza). Nel dettaglio deve essere esplicitato se trattasi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ analisi lineare statica,</li> <li>○ analisi lineare dinamica (numero di modi considerati e relative masse partecipanti),</li> <li>○ analisi non lineare statica (distribuzioni di carico adottate e rapporti di sovraresistenza <math>\bullet \alpha u/\alpha 1</math>),</li> <li>○ - analisi non lineare dinamica (accelerogrammi adottati),</li> <li>○ - altro,</li> </ul> <p>riportando la sintesi dei principali risultati;</p>	<p>Vedere Allegati.</p>
<p>i) criteri di verifica agli stati limite indagati, in presenza di azione sismica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ stati limite ultimi, in termini di resistenza, di duttilità e di capacità di deformazione,</li> <li>○ stati limite di esercizio, in termini di resistenza e di contenimento del danno agli elementi non strutturali;</li> </ul>	<p>p.to 7 “Analisi strutturale”.</p>
<p>j) rappresentazione delle configurazioni deformate e delle caratteristiche di sollecitazione delle strutture più significative, così come emergenti dai risultati dell’analisi, sintesi delle verifiche di sicurezza, e giudizio motivato di accettabilità dei risultati;</p>	<p>Vedere Allegati.</p>
<p>k) caratteristiche e affidabilità del codice di calcolo;</p>	<p>Vedere Allegato Z.</p>
<p>l) con riferimento alle strutture geotecniche o di fondazione: fasi di realizzazione dell’opera (se pertinenti), sintesi delle massime pressioni attese, cedimenti e spostamenti assoluti/differenziali, distorsioni angolari, verifiche di stabilità terreno-fondazione eseguite, ed altri aspetti e risultati significativi della progettazione di opere particolari;</p>	<p>Vedere Relazione di calcolo fondazione.</p>

## 3 Descrizione generale e strutturale dell'opera

### 3.1 Localizzazione della passerella

La presente relazione ha per oggetto la descrizione del progetto delle strutture della passerella ciclopedonale sul Rio verde inserita nel tratto 4 “Casalecchio – Marzabotto “ della “Ciclovia del Sole” (percorso Verona-Firenze). Localizzazione della struttura: latitudine 44.40787° Nord e longitudine 11.26762° Est.



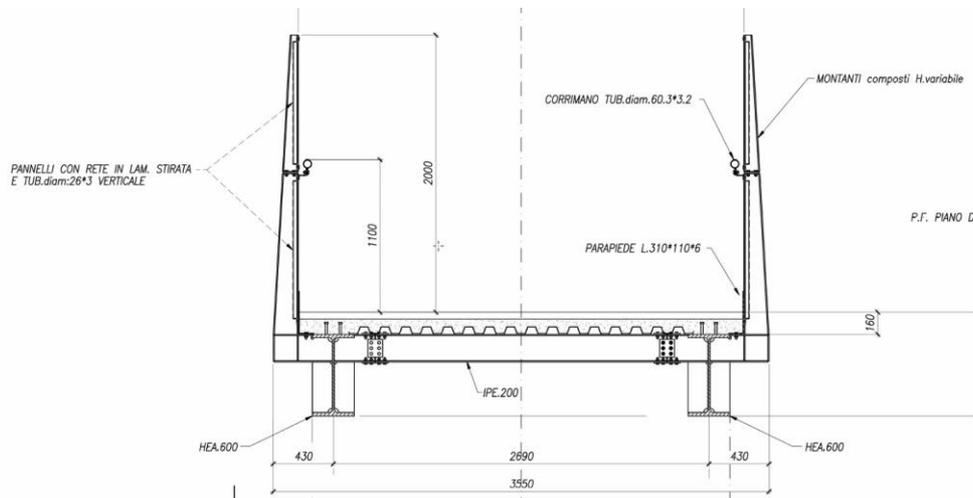
Il progetto prevede la realizzazione di:

- un ponte di 3° categoria (ciclo-pedonale);

Il percorso è progettato per il passaggio del solo traffico ciclo-pedonale.

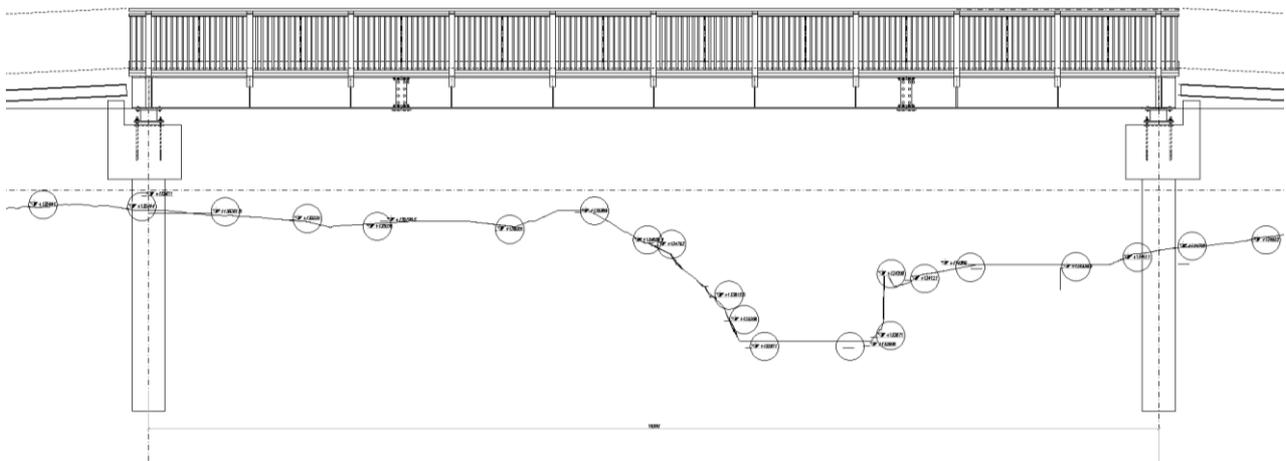
### 3.2 Descrizione della passerella pedonale

Il ponte ha una luce di 18.5[m] e una larghezza trasversale utile di 3[m]. La struttura è composta da una coppia di travi longitudinali HEA 600 connesse mediante pioli a una soletta in calcestruzzo gettata su lamiera grecata in acciaio.



*Figura 1: Vista della sezione trasversale della passerella sul Rio Verde*

La lamiera grecata è appoggiata su dei traversi realizzati in profili IPE 200 aventi passo 1.85[m]. La struttura dei traversi prosegue solidalmente con il parapetto realizzando una mensola alta 2[m] rispetto al piano calpestabile della pista ciclabile.



*Figura 2: Vista in prospettiva della passerella sul Rio Verde*

I vincoli verticali e orizzontali tra le spalle e le travi principali sono realizzati mediante isolatori in neoprene armato.

### 3.3 Condizioni d’uso e livelli di sicurezza della costruzione

#### 3.3.1 Classe d’uso

L’opera é di nuova realizzazione. In accordo con la Committenza si assume, in accordo con il p. 2.4.1 NTC 2018:

Tipo di costruzione: Costruzione il cui uso prevede affollamenti significativi - Classe d’uso: II

Vita nominale di progetto: VN = 50 anni

#### 3.3.2 Classe di esecuzione

Con riferimento alle normative UNI EN 1990 e UNI EN1993-1-1 si determina la classe di esecuzione.

- Classe di conseguenza: CC2

Classe di conseguenze	Descrizione	Esempi di edifici e di opere di ingegneria civile
CC3	Elevate conseguenze per perdita di vite umane, o conseguenze molto gravi in termini economici, sociali o ambientali	Gradinate in impianti sportivi, edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono alte (per esempio, una sala concerti)
CC2	Conseguenze medie per perdita di vite umane, conseguenze considerevoli in termini economici, sociali o ambientali	Edifici residenziali e per uffici, edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono medie (per esempio un edificio per uffici)
CC1	Conseguenze basse per perdita di vite umane, e conseguenze modeste o trascurabili in termini economici, sociali o ambientali	Costruzioni agricole, nei quali generalmente nessuno entra (per esempio, i magazzini), serre

- Classe di esecuzione EXC2 in base alla tabella seguente:

Struttura progettata per azioni quasi-statiche e per azioni sismiche in zona sismica di bassa intensità.

Reliability Class (RC) or Consequences Class (CC)	Type of loading	
	Static, quasi-static or seismic DCL <sup>a</sup>	Fatigue <sup>b</sup> or seismic DCM or DCH <sup>a</sup>
RC3 or CC3	EXC3 <sup>c</sup>	EXC3 <sup>c</sup>
RC2 or CC2	EXC2	EXC3
RC1 or CC1	EXC1	EXC2

<sup>a</sup> Seismic ductility classes are defined in EN 1998-1, Low=DCL; Medium = DCM; High = DCH  
<sup>b</sup> See EN 1993-1-9  
<sup>c</sup> EXC4 may be specified for structures with extreme consequences of structural failure

### 3.4 Descrizione generale dei criteri generali di progettazione, analisi e verifica

La tipologia strutturale prevista si pone gli obiettivi di conferire la necessaria rigidità e resistenza alle azioni di progetto ed in particolare all'azione sismica.

I carichi permanenti e le azioni verticali di origine antropica sono trasferiti dalla soletta ai traversi metallici e da questi alle travi longitudinali. I carichi verticali e orizzontali sono trasferiti dalle travi longitudinali alle fondazioni mediante isolatori sismici in neoprene armato opportunamente dimensionati.

#### 3.4.1 Considerazioni sulle possibili vibrazioni indotte dal vento e dal transito dei pedoni

La tipologia strutturale, la conseguente leggerezza ed il basso rapporto tra pesi permanenti e carichi portati, rendono questo tipo di ponti spesso sensibili all'eccitazione dinamica da parte dell'azione del vento e/o del transito dei pedoni.

L'entità delle conseguenti vibrazioni e la loro influenza sul confort degli utenti dell'opera (precisando che si tratta, comunque, di fenomeni che non minano la sicurezza strutturale) sono difficilmente prevedibili in fase di progetto. Infatti:

- a) lo smorzamento strutturale intrinseco (parametro alla base della determinazione della risposta dinamica), sebbene certamente modesto, può variare significativamente (tra lo 0,5 e il 2%, da esperienze su strutture simili in tal senso) e la sua esatta conoscenza può essere acquisita solo ad opera ultimata, mediante prove di caratterizzazione dinamica;
- b) l'eccitazione da parte dei pedoni dipende dalle effettive condizioni di esercizio (affollamento, condizioni di "marcia", etc.) ed è, ad oggi, un dibattuto tema di ricerca, essendo tutt'altro che consolidate le modalità di analisi e gli algoritmi per la definizione dell'input dinamico;
- c) ancora meno consolidate sono le modalità per la quantificazione della percezione del "disturbo"; l'esperienza mostra che, sulle strutture flessibili, moderate vibrazioni sono spesso percepite dagli utenti come del tutto "naturali" e non creano alcun tipo di disagio;
- d) relativamente all'azione aerodinamica ed aeroelastica del vento, infine, una sua più accurata determinazione avrebbe richiesto costose prove sperimentali in galleria del vento, non giustificabili in rapporto ai costi dell'intera opera.

Il problema può essere preliminarmente valutato attraverso la determinazione delle frequenze naturali della struttura e la successiva verifica che esse non ricadano all'interno di range indicati nella letteratura tecnica come critici nell'ambito dello sviluppo di vibrazioni e oscillazioni potenzialmente fastidiose.

Il problema poi può essere efficacemente affrontato nello spirito della "Progettazione assistita da prove", previsto esplicitamente dall'Eurocodice (UNI EN 1990 - Criteri generali di progettazione strutturale - 5.2 Design assisted by testing), che nel merito riporta quanto segue:

*«(1) Design may be based on a combination of tests and calculations.»*

*NOTE Testing may be carried out, for example, in the following circumstances :*

- if adequate calculation models are not available ;*
- if a large number of similar components are to be used ;*
- to confirm by control checks assumptions made in the design.»*

È evidente che, per quanto sopra esposto, nel caso in esame le prove potranno essere efficacemente condotte solo a lavori ultimati. Ciò non costituisce, peraltro, un problema, non essendo comunque interessata la sicurezza della costruzione. Pertanto, anche sulla base di esperienze analoghe dello scrivente, il problema delle possibili vibrazioni indotte dal vento e dal transito dei pedoni viene affrontato e, se necessario, risolto nelle seguenti fasi:

- i. in sede di progettazione esecutiva sarà prevista la possibilità di installare dispositivi di mitigazione delle vibrazioni; nello specifico, la soluzione più appropriata consisterebbe (sempre che se ne rilevi la necessità) nell'installazione di smorzatori a massa accordata (TMD – tuned mass dampers) all'intradosso dell'impalcato di calpestio e/o sulla sommità dei pennoni;
- ii. ad opera ultimata (possibilmente già in sede di collaudo) saranno eseguite prove di caratterizzazione dinamica volte alla misurazione del rapporto di smorzamento e delle esatte frequenze naturali dei modi di vibrare maggiormente significativi (parametri indispensabili per l'eventuale dimensionamento e calibrazione dei dispositivi);
- iii. nelle prime fasi di esercizio dell'opera si valuterà la risposta della struttura alle sollecitazioni dinamiche e, soprattutto, la conseguente percezione, in termini di confort, da parte degli utenti; se ritenuto opportuno, si potranno integrare le valutazioni con una registrazione delle vibrazioni in condizioni di funzionamento reali;
- iv. infine, qualora se ne rilevasse la necessità, saranno progettati ed installati i dispositivi di mitigazione delle vibrazioni (TMD).

### 3.5 Quadro normativo di riferimento adottato, norme di riferimento cogenti e altre norme e documenti tecnici integrativi

#### Generale

- Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni – DM Infrastrutture 17 gennaio 2018;
- Circolare esplicativa – Circolare 21 gennaio 2019, n. 7/C.S.LL.PP;

#### Progettazione delle strutture – Eurocodici e Documenti di Applicazione Nazionale associati

- EN1991. “Basi della progettazione ed azioni sulle strutture”;
- EN1992. “Progettazione delle strutture di calcestruzzo”;
- EN1993-1-1 “Progettazione delle strutture di acciaio: regole generali e regole per gli edifici”;
- EN1993-1-8 “Progettazione delle strutture di acciaio: progettazione dei collegamenti”;
- EN1993-2 “Progettazione delle strutture di acciaio: ponti di acciaio”;
- EN 1994-1-1 Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo: regole generali e regole per gli edifici;
- EN1998-1-1. “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici”.

#### Progettazione delle strutture –Documenti CNR

- CNR-DT-207-R1-2018 “Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni”.

#### Linee guida per l’analisi delle vibrazioni nelle passerelle pedonali

- Hivoss “Human induced vibrations of steel structures” – RFS2-CT-2007-00033 – Design of footbridges – Guideline.

## 4 Note generali

- 1) L'Appaltatore deve attenersi a quanto previsto dai documenti contrattuali, modifiche e/o varianti sono attuabili se non dopo previa approvazione del Cliente e del Progettista.
- 2) Tutti gli elaborati grafici devono essere interpretati insieme al progetto architettonico, impiantistico ed alle specifiche di capitolato. Qualsiasi incongruenza riscontrata deve essere esplicitamente riportata per iscritto ai progettisti.
- 3) Per le finiture e le formetrie verificare anche sui disegni architettonici e impiantistici.
- 4) Non scalare i disegni per dedurre informazioni dimensionali.
- 5) Verificare la corrispondenza tra ciascuna quota numerica e la dimensione grafica dell'oggetto associato ed, in caso di discordanza, effettuare le necessarie controverifiche, assumendo come regola generale la prevalenza gerarchica della prima sulla seconda.
- 6) La struttura è progettata per essere fruibile nella sua configurazione finale interamente eretta. È responsabilità unica dell'Appaltatore di assicurare la sicurezza e la stabilità dell'opera e delle sue parti componenti durante le fasi costruttive del progetto.
- 7) In qualsiasi momento l'Appaltatore è il solo responsabile per le condizioni di cantiere, incluse la sicurezza delle persone e delle proprietà.
- 8) L'Appaltatore è il solo responsabile della protezione delle strutture esistenti adiacenti. Se durante demolizioni, scavi o costruzioni, le attuali condizioni risultino differenti da quanto riportato negli elaborati di progetto, ciò deve essere riportato al progettista.
- 9) L'Appaltatore dovrà garantire la stabilità delle strutture durante il sollevamento, il montaggio e in fase di getto e maturazione delle strutture in c.a. mediante opportune strutture provvisorie di sostegno o controvento.
- 10) Le fasi di sollevamento e montaggio e le strutture provvisorie dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della D.L.
- 11) Dimensioni e posizioni di strutture esistenti riportate negli elaborati devono essere verificate da rilievi in situ e ogni incongruenza deve essere riportata al Progettista.
- 12) Tutte le forniture di materiali e componenti strutturali devono essere accompagnate dalla documentazione comprovante la provenienza, il controllo, la qualificazione e la certificazione dei materiali. Tale documentazione dovrà essere trasmessa alla D.L. prima della messa in opera delle strutture.
- 13) Il progetto esecutivo sarà soggetto a controllo della compatibilità geometrica del sistema strutturale, degli elementi, dei collegamenti bullonati e saldati, dei nodi in c.a..
- 14) Tolleranze dimensionali, costruttive, di fabbricazione e montaggio in accordo con le prescrizioni di uni EN 1090 e UNI EN 13670.
- 15) E' onere dell'Appaltatore la predisposizione dei disegni costruttivi, da sottoporre ad approvazione della D.L., riguardanti gli attacchi sugli elementi strutturali per elementi di baraccatura, per finiture (infissi, parapetti, tamponamenti, ecc.) e per impianti.

- 16) Lo sviluppo e dimensionamento costruttivo dei particolari, dei collegamenti e delle connessioni sono a carico del costruttore dell'opera tenendo conto della concezione progettuale.
- 17) Non possono essere previsti fori negli elementi strutturali se non quelli esplicitamente riportati negli elaborati strutturali o approvati dal Progettista.
- 18) Gli elaborati costruttivi saranno soggetti ad approvazione della D.L. prima dell'inizio della produzione.
- 19) L'Appaltatore dovrà sottoporre alla preventiva approvazione della D.L. le procedure di realizzazione delle strutture in c.a. in elevazione e le tolleranze di verticalità conseguibili.
- 20) L'Appaltatore dovrà individuare e valutare le eventuali riprese di getto necessarie ed adottare le procedure atte a garantirne la realizzazione ad opera d'arte.
- 21) Nelle tavole di armatura non sono indicate le armature necessarie per il confezionamento delle gabbie.
- 22) L'adattamento degli schemi tipici di armatura in corrispondenza dei fori non indicati nelle tavole è a cura della D.L.
- 23) Le fasi dei getti, le procedure di getto e maturazione, unitamente agli additivi utilizzati per la preparazione del calcestruzzo devono essere tali da minimizzare la di fessurazione dovuta a ritiro.
- 24) Il progetto esecutivo delle parti prefabbricate è a carico del fornitore tenuto conto delle specifiche di progetto riportate nella relazione tecnica delle strutture. Se le carpenterie delle parti prefabbricate dovessero essere modificate, la necessaria ri-verifica in termini di compatibilità geometrica e meccanico-strutturale con le restanti parti del progetto è a carico dell'Appaltatore.

## 5 Materiali strutturali

### 5.1 Calcestruzzo

A ciascuna tipologia di elemento sono state associate la classe di esposizione (in accordo con le definizioni della norma UNI EN 206-1) e la classe di resistenza del calcestruzzo (scelta coerentemente con le classi definite dalle NTC 2018).

Calcestruzzi a “Prestazione garantita” conformi alle norme:

- UNI-EN 206:2016
- UNI 11104:2016
- UNI-EN 1992-1-1:2005 (EC2)

#### 5.1.1 Classi di esposizione del cls delle strutture in elevazione

Per le strutture di elevazione si assume (NTC 2018 Tab. 4.1.III e EN 206):

	Classe di esposizione	Condizioni ambientali
Strutture in elevazione protette	XC4: Ambiente con cicli alternati di bagnato/asciutto  (Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzo a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l’acqua non compresa nella classe XC2).	Ordinarie

#### 5.1.2 Caratteristiche dei calcestruzzi a prestazione garantita

##### Conglomerato cementizio per soletta impalcato

Classe di resistenza: C32/40 con valore caratteristico minimo della resistenza cilindrica a compressione dopo 28 giorni  $f_{ck} \geq 32$  MPa

Classe di consistenza: S5

Classe di esposizione: XC4

Dimensione massima nominale dell’aggregato: 8mm

#### 5.1.3 Copriferrì

La determinazione del copriferro viene effettuata in conformità alle prescrizioni NTC2008 e EN1992-1-1 (copriferrì per aderenza e durabilità):

Per le strutture in elevazione:

Copriferri per aderenza e durabilità (NTC2008, EN1992-1-1)

Considerando una tolleranza di posa di 10 mm si ottiene:

Elemento	Cls	Copriferro	Valore richiesto
Armatura soletta	C32/40	max(30mm, $\phi_b + 10\text{mm}$ )	30mm

$\phi_b$  = diametro barra armatura

#### 5.1.4 Assunzioni in tema di verifiche di fessurazione

Ai soli fini dei calcoli di apertura delle fessure:

- 1) gli effetti delle sollecitazioni meccaniche non vanno combinati con quelli di altri fattori (calore di idratazione, ritiro, ecc.);
- 2) il copriferro da assumere é quello minimo teorico secondo l'aggressività dell'ambiente (quest'ultimo definito coerentemente con le caratteristiche dei cls previsti);
- 3) l'apertura di fessura misurata va rilevata al filo dei copriferri teorici (se non misurabile va ricavata con considerazioni geometriche rispetto a quella misurabile a filo del copriferro effettivo).

Alla luce di quanto appena esposto si assume la seguente tabella dei

#### VALORI AMMESSI DI APERTURA FESSURE:

Validi per armature poco sensibili ai sensi del p.to 4.1.2.2.4.3 delle NTC 2018

Condizione ambientale	Comb. di carico SLE	w <sub>lim</sub> adottato [mm] e riferito al copriferro minimo teorico
Ordinaria	Quasi Permanente	w <sub>2</sub> = 0.30
	Frequente	w <sub>3</sub> = 0.40

## 5.2 Acciaio in barre d'armatura per conglomerato cementizio armato

Barre longitudinali, staffe, spezzoni: B450C saldabile

Classe acciaio	f <sub>yk</sub>	f <sub>tk</sub>	E <sub>s</sub>	(f <sub>y</sub> /f <sub>y,nom</sub> ) <sub>k</sub>	k = (f <sub>t</sub> /f <sub>y</sub> ) <sub>k</sub>	σ <sub>s,Rara</sub>	Diametro minimo mandrino di piegatura	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]		[MPa]	[MPa]	Φ ≤ 16mm	Φ > 16mm
B450C	450.00	540.00	210'000	≤ 1.25	1.15 - 1.35	360.00	4Φ	7Φ

### 5.3 Acciaio per carpenteria metallica

Temperatura minima di servizio TEd:

Tmd (z=0m) = -15° (rif. NTC 2018 p.to 3.5.2 e Appendice nazionale UNI-EN 1991-1-5 Mappa delle temperature minime all'ombra a livello del mare).

#### 5.3.1 Acciaio da carpenteria

Profili aperti laminati a caldo secondo EN 10034 e EN 10025

S355 con valore caratteristico minimo della tensione a snervamento  $f_{yk} \geq 355 \text{ N/mm}^2$

Designazione europea: EN 10210-S 355

Definizione della sotto-classe/grado

Il grado J dell'acciaio va determinato in funzione della presenza o meno di saldature, dello spessore dei piatti saldati e della temperatura minima di servizio.

Facendo riferimento a EN1993-1-10 ed alla tabella 2.1, assumendo

- TEd = - 15° per strutture non protette.
- $\sigma_{Ed} = 0.75 f_y(t)$

prospetto 2.1 **Massimi valori ammissibili dello spessore dell'elemento t in mill**

Classe di acciaio	Sotto-classe	Energia della prova di Charpy KV alla temperatura T [°C]	J <sub>min</sub>	10	0	-10	-20	-30	-40	-50
				$\sigma_{Ed} = 0,75 f_y(t)$						
S235	JR	20	27	60	50	40	35	30	25	20
	J0	0	27	90	75	60	50	40	35	30
	J2	-20	27	125	105	90	75	60	50	40
S275	JR	20	27	55	45	35	30	25	20	15
	J0	0	27	75	65	55	45	35	30	25
	J2	-20	27	110	95	75	65	55	45	35
	M,N	-20	40	135	110	95	75	65	55	45
	ML,NL	-50	27	185	160	135	110	95	75	65
S355	JR	20	27	40	35	25	20	15	15	10
	J0	0	27	60	50	40	35	25	20	15
	J2	-20	27	90	75	60	50	40	35	25
	K2,M,N	-20	40	110	90	75	60	50	40	35
	ML,NL	-50	27	155	130	110	90	75	60	50

Per spessori fino a 35mm si assume grado J0.

#### 5.3.2 Acciaio per tirafondi

Se non specificato nelle singole tavole:

Acciaio da carpenteria secondo EN 10025:

S355 con valore caratteristico minimo della tensione a snervamento  $f_{yk} \geq 355 \text{ N/mm}^2$

Designazione europea: EN 10210-S 355 J0

Nel dimensionamento dei tirafondi ottenuti da barre in acciaio S355 si é assunto a favor di sicurezza una penalizzazione del 15% della resistenza a trazione in accordo con EN1993-1-8 p.to 3.6.1(3) (penalizzazione richiesta quando la filettatura non é conforme a EN 1990).

Barre in acciaio ad alta resistenza tipo Macalloy 1030 (o equivalenti)

Tensione ultima di rottura: 1030 N/mm<sup>2</sup>

Tensione corrispondente allo 0.1% di deformazione: 835 N/mm<sup>2</sup>

(vedere tabella successiva)

**Tabella 2: proprietà meccaniche**

Grado	Massima resistenza alla trazione nominale	Limite elastico nominale allo 0,1%	Allungamento minimo	Modulo elastico approssimativo
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%	kN/mm <sup>2</sup>
Macalloy 1030 25-40mm	1030	835	6	170*
Macalloy 1030 50-75mm	1030	835	6	205
Macalloy S1030	1030	835	10	185

\*Modulo secante di elasticità nell'intervallo 5 - 70% SLU

**Tabella 3: carichi caratteristici**

Diametro nominale	Carico di rottura		Carico di prova a 0,1%	
	Macalloy 1030	Macalloy S1030	Macalloy 1030	Macalloy S1030
mm	kN	kN	kN	kN
20	-	323	-	262
25	506	506	410	410
26.5	569	-	460	-
32	828	828	670	670
36	1049	-	850	-
40	1295	1295	1050	1050
50	2022	2022	1639	1639
75	4311	-	3495	-

### 5.3.3 Acciaio per perni

Acciaio 30 CrNiMo 8 secondo EN 10083:

valore caratteristico minimo della tensione a snervamento  $f_{yk} \geq 700 \text{ N/mm}^2$

valore caratteristico minimo della tensione a rottura  $f_{uk} \geq 900 \text{ N/mm}^2$

#### 5.3.4 Bulloni

Collegamenti bullonati secondo UNI EN ISO 4016:2002

Bulloni "non a serraggio controllato":

In accordo con UNI EN 15048-1 e p.to 11.3.4.6.1 NTC 2018:

viti classe 8.8 e 10.9 (UNI EN ISO 898-1:2013)

dadi classe 8 e classe 10 (UNI EN 898-2:2012)

rondelle acciaio C50 temperato e rinvenuto HRC 32-40 (UNI EN 10083-2:2006)

Bulloni "a serraggio controllato":

In accordo con UNI EN 14399-1 e p.to 11.3.4.6.2 NTC 2018:

viti classe 8.8 e 10.9 (UNI EN 14399-1, 14399-3 e 14399-4)

dadi classe 8 e 10 (UNI EN 14399-3,14399-4)

rondelle durezza 300-370 HV (UNI EN 14399 parti 5 e 6)

Coppie di serraggio secondo D.M. 09/01/1996 e D.M. 14/01/2008

I bulloni devono essere montati con una rosetta sotto la testa della vite e una rosetta sotto il dado.

I bulloni dovranno essere contrassegnati con le indicazioni del produttore e la classe di resistenza.

I bulloni disposti verticalmente avranno la testa della vite rivolta verso l'alto e il dado verso il basso.

#### 5.3.5 Saldature e processi di saldatura

Si veda NTC 2018 p.to 11.3.4.5.

Con riferimento alla Tab. il Costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3824:2006 parti 2,3 e 4 con i requisiti richiesti per il riferimento C della Tab. 11.3.XII

#### 5.3.6 Protezione dalla corrosione

I profili chiusi a cassone devono avere le saldature continue tali da impedire le infiltrazioni di acqua (air and water tight) e quindi la formazione di un ambiente umido favorevole allo sviluppo di fenomeni corrosivi non controllabili.

Protezione dalla corrosione mediante zincatura a caldo, secondo UNI 5744 o ciclo di verniciatura secondo specifiche di capitolato.

Categoria ambientale (UNI EN ISO 14713): C2/C3;

Rischio di corrosione: Basso/Medio

Velocità di corrosione: da 0.1 a 2  $\mu\text{mmZn}/\text{anno}$ ;

Prevedere intagli e/o fori nella opere di carpenteria metallica per permettere il drenaggio durante le operazioni di zincatura.

La tabella seguente, estratta da UNI EN ISO 14713, definisce l'applicazione e lo spessore medio del rivestimento zincato in funzione della frequenza di manutenzione.

c) Categoria di corrosività C3 (esterno) (tasso di corrosione dello zinco solitamente da 0,7 $\mu\text{m}/\text{anno}$ a 2 $\mu\text{m}/\text{anno}$ , oppure da 5 $\text{g}/\text{m}^2/\text{anno}$ a 15 $\text{g}/\text{m}^2/\text{anno}$ per lunghe esposizioni).			
Durata tipica fino alla prima manutenzione Anni	Descrizione generale e applicazione	Spessore medio del rivestimento su ciascuna superficie $\mu\text{m}$ (minimo)	Note (al termine del prospetto 2)
Molto lunga ( $\geq 20$ )	Zincatura per immersione a caldo conforme alla ISO 1461	da 45 a 85 <sup>a)</sup>	1, 2, 3, 4
	Alluminio sigillato conforme alla ISO 2063	100	4, 5, 6
	Alluminio a spruzzo, sigillato o non sigillato conforme alla ISO 2063	100	1, 4, 5, 6
	Tubo zincato per immersione a caldo (per esempio, conforme alla EN 10240)	da 45 a 55 <sup>a)</sup>	1, 2, 3, 4
Lungo (da 10 a < 20)	Come sopra oppure: Tubo zincato per immersione a caldo (per esempio, conforme alla EN 10240)	25	1, 2, 3, 4, 9
	Zincatura per immersione a caldo conforme alla ISO 1461	25	1, 2, 3, 4, 9
Medio (da 5 a < 10)	Come sopra, oppure: Lamiera zincata per immersione a caldo Z275 (vedere EN 10142 o EN 10147 o ISO 4998): lamiera zincata formata a freddo	20	1, 9
	Acciaio zincato per elettrodeposizione (in genere)	20	1, 9
Corto (< 5)	Come sopra		

Protezione alla corrosione mediante ciclo di verniciatura:

- 1) il sistema di verniciatura protettivo da adottare deve essere in accordo con uni en iso 12944-5:2019 sulla base della classe di corrosività atmosferica del sito e della durabilità richiesta del sistema di verniciatura;
- 2) con riferimento alla tabella 1 di UNI EN ISO 12944-2:2018, la classe di di corrosività atmosferica è assunta pari a “c3 media” (strutture in acciaio esposte);
- 3) la classe di durabilità del sistema di verniciatura protettivo è assunta pari ad "alta" (da 15 a 25 anni) in accordo con il par. 5.5 di UNI EN ISO 12944-1:2018;
- 4) il primer d'officina deve essere compatibile con il sistema di verniciatura adottato in accordo con le tabelle b.1 and table b.2 di UNI EN ISO 12944-5:2019;
- 5) il livello di degrado della verniciatura prima del primo importante intervento di manutenzione deve essere concordato fra le parti interessate e deve essere stabilito in conformità alle parti da 1 a 5 della ISO 4628, se non diversamente concordato.

### 5.3.7 Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore - Classe dell'acciaio da carpenteria (valore Z)

In accordo con EN1991-1-10 p. 3.1, tavola 3.1 si assume classe 1.

Nella selezione degli assemblaggi o connessioni di acciaio, per la protezione contro lo strappo lamellare si raccomanda di considerare i seguenti aspetti:

- l'importanza della posizione in termini di tensione di trazione applicata e il grado di ridondanza;
- la deformazione nella direzione che attraversa lo spessore nell'elemento in cui è fatta la connessione. Questa deformazione è dovuta al ritiro del metallo della saldatura prodotto dal raffreddamento. Essa si incrementa molto dove gli spostamenti sono impediti da altre porzioni della struttura;
- la natura del particolare costruttivo del collegamento, in particolare collegamenti saldati a croce, a T e collegamenti d'angolo.
- proprietà chimiche del materiale sollecitato trasversalmente. In particolare, elevati livelli di zolfo, anche se inferiori ai normali limiti forniti delle norme di prodotto per acciai, possono incrementare lo strappo lamellare.

Si raccomanda che la suscettibilità del materiale sia determinata misurando la qualità della "duttilità attraverso lo spessore" secondo la EN 10164, che è espressa in termini di classi di qualità identificate da valori Z.

Una linea guida per evitare lo strappo lamellare durante la saldatura è fornita nella EN 1011-2.

Per i dettagli suscettibili di produrre tensioni di trazione applicate e/o indotte nella direzione dello spessore del materiale, la qualità dell'acciaio (valore Z) deve essere definita in accordo con le reali ipotesi di fabbricazione definite nel progetto costruttivo e dei disegni d'officina elaborati dal Fornitore della carpenteria metallica.

## 5.4 Lamiere grecate

Per lamiere collaboranti tipo Hi-Bond

Acciaio zincato tipo S280GD UNI EN 10346:2009

carico di rottura a trazione  $\geq 360 \text{ N/mm}^2$

carico caratteristico di snervamento  $\geq 280 \text{ N/mm}^2$

## 5.5 Connettori lamiera grecata-cls

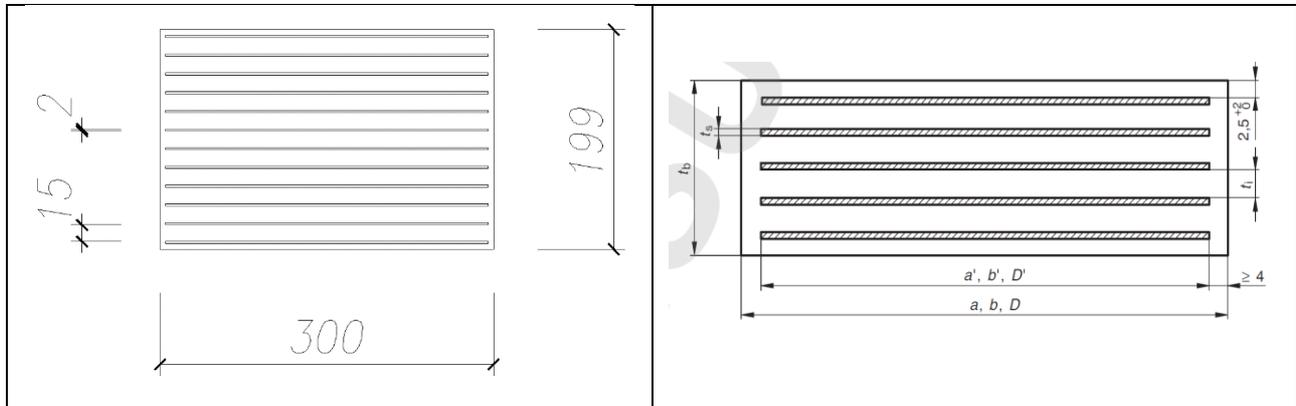
Tipo Hilti x-hvb (o equivalenti) in acciaio al carbonio carico di rottura a trazione = 295-350 N/mm<sup>2</sup>

zincatura: spessore minimo 3mm

Le funi chiuse sono costituite da fili di acciaio ad alta resistenza zincati a caldo.

## 5.6 Apparecchi d'appoggio

La passerella è vincolata alle spalla mediante apparecchi di appoggio in neoprene armato con 12 lastrine in acciaio di spessore 2[mm]. Gli appoggi hanno pianta quadrata di lato 300[mm].



<b>a =</b>	300	[mm]	
<b>b =</b>	300	[mm]	
<b>a' =</b>	290	[mm]	
<b>b' =</b>	290	[mm]	
<b>A' =</b>	84'100	[mm <sup>2</sup> ]	Area di piano effettiva (area delle piastre di rinforzo dell'acciaio)
<b>A<sub>1</sub> =</b>	84'100	[mm <sup>2</sup> ]	
<b>l<sub>p</sub> =</b>	1'160	[mm]	
<b>G =</b>	0.9	[N/mm <sup>2</sup> ]	
<b>t<sub>b</sub> =</b>	199	[mm]	
<b>t<sub>esterni</sub> =</b>	5.0	[mm]	
<b>t<sub>s</sub> =</b>	2.0	[mm]	Spessore dei piatti
<b>n<sub>piatti</sub> =</b>	12.0		
<b>t<sub>i</sub> =</b>	15.0	[mm]	Spessore strato di gomma
<b>S =</b>	4.83		
<b>T<sub>q</sub> =</b>	175.0	[mm]	Spessore totale elastomero a taglio includendo parti superiori ed inferiori
<b>T<sub>e</sub> =</b>	165.0	[mm]	Spessore totale elastomero tra i lamierini
<b>E<sub>b</sub> =</b>	2'000	[N/mm <sup>2</sup> ]	Punto 5.3.3.7 delle EN 1337-3

## 6 Analisi dei carichi

### 6.1 Vita nominale dell’opera

Si assume vita nominale  $V_N$ : 50 anni

### 6.2 Carichi permanenti

#### 6.2.1 Pesì propri degli elementi strutturali

Il peso proprio degli elementi strutturali é assunto pari al loro volume e peso specifico corrispondente.

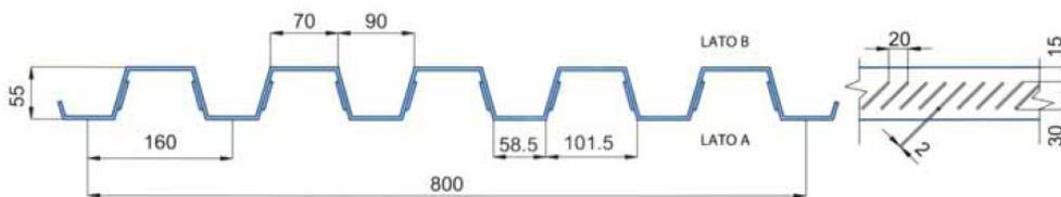
Per gli elementi in c.a. si assume  $\gamma = 25.00$  [kN/m<sup>3</sup>].

Per gli elementi in acciaio si assume  $\gamma = 78.50$  [kN/m<sup>3</sup>].

#### 6.2.2 Carichi permanenti portati

Voce	Descrizione	Valore	Riferimento
Manto di calpestio e passaggi impiantistici		0.70 [kN/m <sup>2</sup> ]	Superficie calpestio
Soletta mista lamiera grecata e cls collaborante (passerella principale)	Tipo HEDAR HS 5580/6 sp.10/10mm, soletta sp.55mm. Altezza totale 110mm	2.06 [kN/m <sup>2</sup> ]	Superficie calpestio
Parapetto		1.00 [kN/m <sup>2</sup> ]	Superficie parapetto

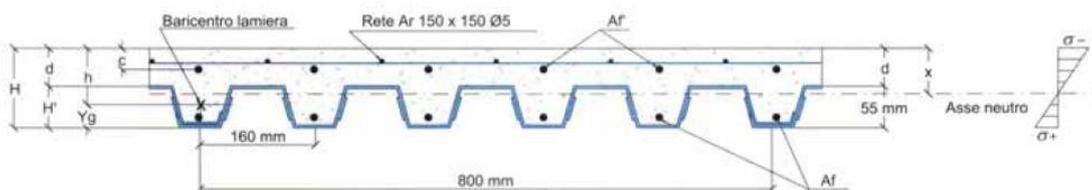
#### LAMIERA GRECATA HS 5580/6



SV. 1250 mm

Fig. 4

#### LAMIERA GRECATA HS 5580/6 E CLS - H = 11 CM



### 6.3 Ritiro e viscosità del calcestruzzo

Le travi longitudinali di impalcato realizzate in acciaio collaborano mediante l'azione dei pioli con la soletta sovrastante per cui è stata valutata l'azione del ritiro della soletta in calcestruzzo e la variazione delle sue proprietà a lungo termine per l'effetto di fenomeni viscosi.

#### 6.3.1 Caratteristiche del calcestruzzo

<b>Calcestruzzo:</b>	C32/40		Classe del calcestruzzo
$\gamma_{cls} =$	25.00	[KN/m <sup>3</sup> ]	Peso specifico calcestruzzo
$f_{ck} =$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	Resistenza cilindrica caratteristica
$f_{cm} =$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	Resistenza cilindrica media
$f_{cm0} =$	10	[N/mm <sup>2</sup> ]	Appendice B - UNI EN 1992-1-1
$f_{ctm} =$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]	Resistenza media a trazione semplice
$f_{ctm} =$	3.72	[N/mm <sup>2</sup> ]	Resistenza a trazione per flessione
$E_{cm} =$	33643	[N/mm <sup>2</sup> ]	Modulo elastico istantaneo
$\gamma_c =$	1.50		Coeff. parziale di sicurezza del calcestruzzo (punto 4.3.3 DM 2008)
$\alpha_{cc} =$	0.85		Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata (punto 4.1.2.1.1.1 DM 2008)
$f_{cd} =$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	Resistenza di calcolo a compressione
$\alpha_c =$	1.20E-05	[1/°C]	Coefficiente di dilatazione termica

#### 6.3.2 Ritiro

$t =$	18000	[giorni]	Età del calcestruzzo
$t_s =$	28	[giorni]	Età di partenza per valutazione del ritiro (termine maturazione)
$\epsilon_{cs} =$	0.00036		Deformazione da ritiro
$\epsilon_{cd} =$	0.00031		Valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro da essiccazione
$\epsilon_{ca} =$	0.00006		Valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno
$k_h =$	1.00		
$RH =$	75.00	[%]	Umidità relativa ambientale
$\epsilon_{cd,0} =$	0.000307		
$\beta_{RH} =$	0.8961		
<b>CLASSE cemento:</b>	N		
$\alpha_{ds1} =$	4		
$\alpha_{ds2} =$	0.12		
$\epsilon_{cd,\infty} =$	0.000307		

$\beta_{ds}(t-t_s) =$	0.998		
$\epsilon_{ca,\infty} =$	0.000058		
$\beta_{as}(t) =$	1.00		
$S_c =$	1'816'248	[mm <sup>3</sup> ]	
$\theta_{sh} =$	3.26E-07	[1/mm]	
$\alpha_t =$	0.000012	[1/°C]	
$\Delta T_{eq} =$	-30	[°C]	Temperatura assegnata nel modello di calcolo

### 6.3.3 Viscosità

$\phi(\infty, t_0) =$	2.2486		Coefficiente finale di viscosità
$\psi_L =$	1.1		Fattore correttivo del coefficiente di viscosità per gli effetti dei carichi di lunga durata
$E_{c,\infty} =$	9686	[N/mm <sup>2</sup> ]	
$\psi_{sh} =$	0.55		Fattore correttivo del coefficiente di viscosità per gli effetti del ritiro
$E_{c,sh} =$	15041	[N/mm <sup>2</sup> ]	

### 6.3.4 Coefficienti di omogenizzazione

$n_0 =$	6.24	Coefficiente di omogenizzazione istantaneo
$n_\infty =$	21.68	Coefficiente di omogenizzazione tempo infinito
$n_{sh} =$	13.96	Coefficiente di omogenizzazione del ritiro

## 6.4 Carichi variabili per ponti di 3° categoria

Rif.: p.ti 5.1.3.3.3 e 5.1.3.3.5 NTC 2018

Schema di carico 5: folla compatta

- intensità nominale comprensiva di degli effetti dinamici :  $Q_k = 5.00$ [kN/m<sup>2</sup>]
- valore di combinazione:  $\psi_{f_0} Q_k = 2.50$  [kN/m<sup>2</sup>] da cui  $\psi_0 = 0.5$

Schema di carico 4: carico isolato

- carico isolato da 10[kN] con impronta quadrata di lato 0.10[m].

Azione orizzontale sui parapetti:

Rif.: p.to 5.1.3.10 NTC 2018

- 1.50 kN/m applicata al corrimano (altezza non inferiore a 1.10m).

## 6.5 Azione convenzionale longitudinale

Si assume una azione convenzionale longitudinale pari al 10% dell’azione della folla, uniformemente distribuita sull’impalcato.

## 6.6 Azione della neve

Definizione geografica del sito		
altitudine $a_s$ [m]	100	OK
Provincia	Bologna	
Zona	Zona I - Mediterranea	
Valore caratteristico $q_{sk}$ [kN/m <sup>2</sup> ] con $T_r = 50$ anni	1.50	
Periodo di ritorno $T_r$ [anni] ( $\geq 5$ )	50	--
Coeff. variazione serie massimi annuali $V$ [0.2-0.6]	0.4	EN1991-1-3 app.D
Coeff. periodo di ritorno $\alpha_{Rn}$	1.00	EN1991-1-3 app.D
$q_{ref}(T_r) = \alpha_{Rn} \times q_{sk}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	1.50	
Coefficiente interazione termico $C_t$ (1.0)	1.0	
Esposizione	Zona normale	
Coefficiente di esposizione $C_E$	1.00	
Coefficiente termico $C_t$ (1.0)	1.0	
<b>Carico neve <math>q</math> (per <math>\mu = 1.00</math>) [kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>1.50</b>	

Coefficiente di forma:  $\mu = 0.8$

Valore caratteristico del carico neve sull’impalcato:  $q_{sk} = \mu q = 0.8 \times 1.50$  [kN/m<sup>2</sup>] = 1.20 [kN/m<sup>2</sup>]

Con rif. al p.to 5.1.3.7 NTC 2018 l’azione della neve non è concomitante con quello della folla.

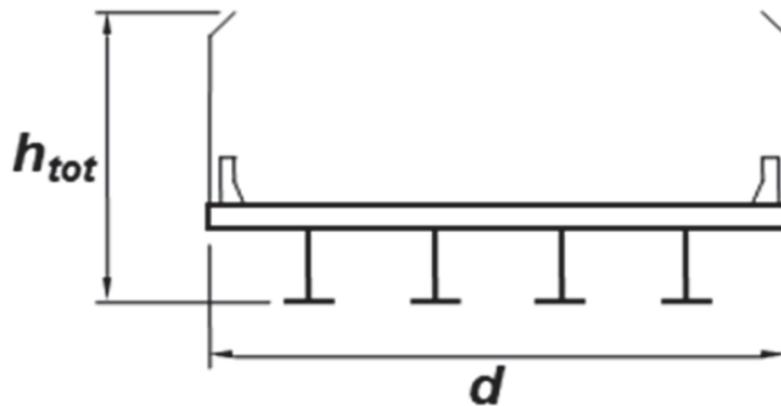
## 6.7 Azioni della temperatura

Variazione termica in accordo con quanto esposto nella tabella 3.5.II delle NTC 2018 per strutture in acciaio esposte:  $\Delta T_u = \pm 25$ [°C]

## 6.8 Azione del vento

<b>Regione</b>	Emilia Romagna		
<b>Zona</b>	2		
$a_s =$	128	[m]	Altezza comune di Sasso Marconi sul livello del mare
$a_0 =$	750	[m]	
$v_b = v_{b,0} =$	25.0	[m/s]	Tab. 3.3.I NTC 2018
$T_R =$	50	[anni]	Tempo di ritorno azione del vento (punto C2.4.1 della circolare NTC2018)
$c_r =$	1.00		Coefficiente di ritorno (eq 3.3.3 delle NTC 2018)
$v_r =$	25.0	[m/s]	Velocità di riferimento (eq 3.3.2 delle NTC 2018)

Classe di rugosità del terreno =	C		Tab. 3.3.III NTC 2018
Categoria di esposizione =	III		Fig. 3.3.2 delle NTC 2018
$K_r =$	0.2		Tab. 3.3.II NTC 2018
$z_0 =$	0.1	[m]	Tab. 3.3.II NTC 2018
$z_{min} =$	5	[m]	Tab. 3.3.II NTC 2018
$z =$	5	[m]	Altezza della costruzione dal suolo
$c_t =$	1		Coefficiente di topografia
$c_e =$	1.71		Coefficiente di esposizione (eq 3.3.7 NTC 2018)
$\rho =$	1.25	[kg/m <sup>3</sup> ]	Densità dell'aria
$q_r =$	0.391	[kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione cinetica di riferimento (eq 3.3.6 delle NTC 2018)
$p/c_f =$	0.668	[kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione del vento al netto del coefficiente di pressione



$d =$	4	[m]	
$h_{tot} =$	2.23	[m]	
$d / h_{tot} =$	1.794		< 2 per cui si usano i coefficienti per profilo singolo (punto G.11.1 delle CNR-DT 207 R1/2018)
$c_f =$	2		Punto C3.3.8 della circolare NTC2018, agente su tutte le superfici laterali come fosse un'unica trave (punto C3.3.8.6.2)
$p_{trasversale} =$	1.34	[kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione laterale del vento
$\varphi =$	0.50		Porzione di foratura area laterale
$p_{modello} =$	0.34	[kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione laterale del vento agente su ognuna delle aree laterali
$h_{trave+soletta} =$	1.00	[m]	
$q_{modello} =$	0.34	[kN/m]	Carico laterale del vento agente su ognuna delle travi laterali

## 6.9 Azione del sisma

La progettazione sismica si basa sull'ipotesi di strutture con comportamento non dissipativo. Sotto tale ipotesi, nella valutazione della domanda tutte le membrature e i collegamenti rimangono in campo elastico o sostanzialmente elastico; la domanda derivante dall'azione sismica e dalle altre azioni è calcolata, in funzione dello stato limite cui ci si riferisce, ma indipendentemente dalla tipologia strutturale e senza tener conto delle non linearità del materiale, attraverso un modello elastico.

Secondo quanto riportato dal paragrafo 7.2.2 delle NTC 2018, la componente verticale deve essere considerata.

Vista la particolare tipologia della struttura che non rientra nelle casistiche individuate dalla normativa, che permettono (per la componente orizzontale) di considerare un valore del fattore di struttura  $q_H > 1$ , si considera cautelativamente  $q_H = 1.0$ .

Per la componente verticale la norma impone  $q_V = 1.0$ .

### 6.9.1 Spettri in accordo con TU 2018 – Passerella Rio Verde

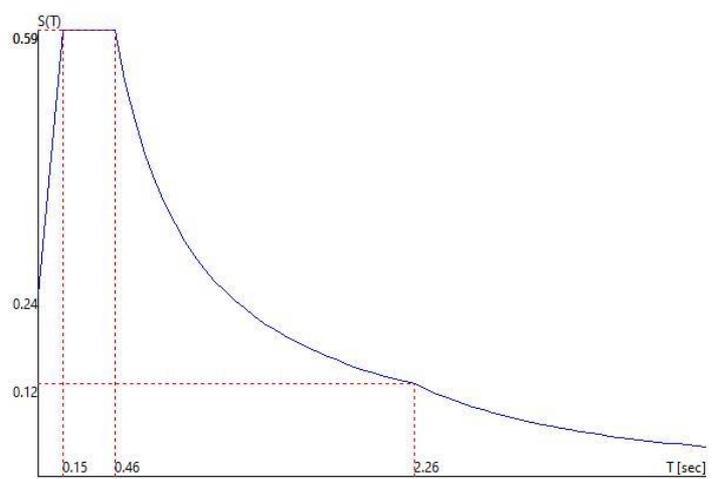
- Sasso Marconi BO Longitudine 11.2676 Latitudine 44.4079
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (ST) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (VN) 50.0 anni
- Classe d'uso II coefficiente CU 1.0
- Classe di duttilità impostata Non Dissipativa
- Fattore di duttilità  $\alpha/\alpha_1$  per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza  $K_R$  1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti  $K_W$  1.00
- Smorzamento Viscoso ( 0.05 = 5% ) 0.05
- Spettri valutati considerando il valore di  $\eta=1.00$

Stato Limite	$q_H$	$q_V$
SLV	1.00	1.00
SLC	1.00	1.00

### Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

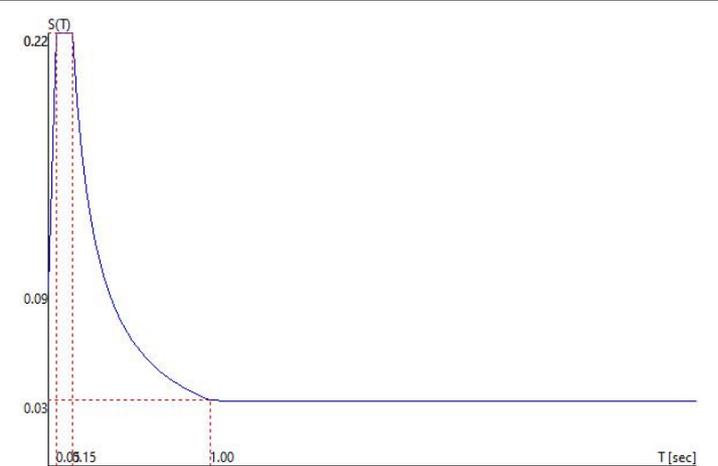
#### SPETTRO ACCELERAZIONE ORIZZONTALE

- Probabilità di superamento ( $P_{VR}$ ) 10.0 e periodo di ritorno ( $T_R$ ) 475 (anni)
- $S_s$  1.457
- $T_B$  0.15 [sec]
- $T_C$  0.46 [sec]
- $T_D$  2.26 [sec]
- $a_g/g$  0.1638
- $F_o$  2.473
- $T_C^*$  0.2949



#### SPETTRO ACCELERAZIONE VERTICALE

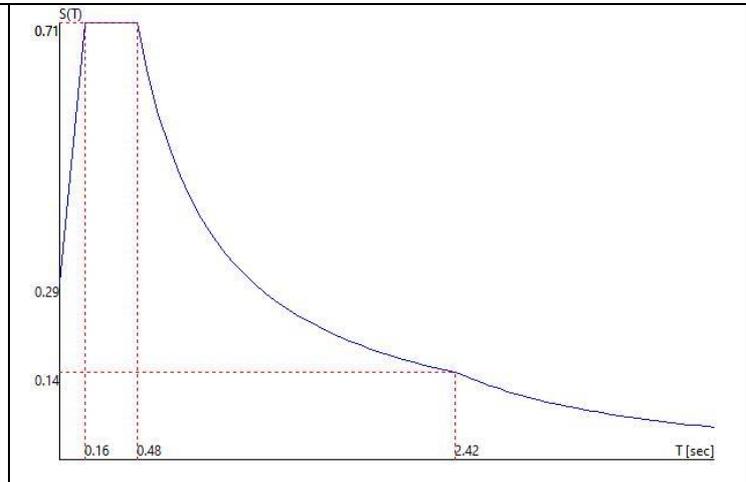
- Probabilità di superamento ( $P_{VR}$ ) 10.0 e periodo di ritorno ( $T_R$ ) 475 (anni)
- $S_s$  1.000
- $T_B$  0.05 [sec]
- $T_C$  0.15 [sec]
- $T_D$  1.00 [sec]
- $a_g/g$  0.1638
- $F_v$  1.3511
- $T_C^*$  0.2949



## Stato Limite di Collasso (SLC)

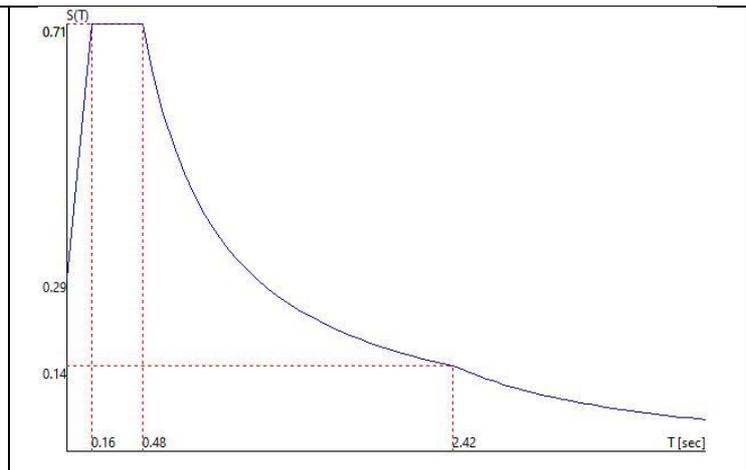
### SPETTRO ACCELERAZIONE ORIZZONTALE

- Probabilità di superamento ( $P_{VR}$ ) 5.0 e periodo di ritorno ( $T_R$ ) 975 (anni)
- $S_s$  1.394
- $T_B$  0.16 [sec]
- $T_C$  0.48 [sec]
- $T_D$  2.42 [sec]
- $a_g/g$  0.2052
- $F_o$  2.4875
- $T_C^*$  0.3100



### SPETTRO ACCELERAZIONE VERTICALE

- Probabilità di superamento ( $P_{VR}$ ) 5.0 e periodo di ritorno ( $T_R$ ) 975 (anni)
- $S_s$  1.000
- $T_B$  0.05 [sec]
- $T_C$  0.15 [sec]
- $T_D$  1.00 [sec]
- $a_g/g$  0.2052
- $F_v$  1.5211
- $T_C^*$  0.3100



## 6.10 Combinazioni di carico

Operando in accordo con il metodo agli stati limite descritto nelle NTC 2018 per i ponti (cap. 5), vengono prese in considerazione le seguenti tipologie di combinazioni di carico:

### COMBINAZIONI SLU STATICHE

$$F_d = \gamma_{G1} G_{K1} + \gamma_{G2} G_{K2} + \gamma_{Q1} Q_{K1} + \sum_{i=2} \psi_{0i} \gamma_{Qi} Q_{Ki}$$

In cui:

	Sfavorevoli alla sicurezza	Favorevoli alla sicurezza
$\gamma_{G1}$	1.35	1.00
$\gamma_{G2}$	1.50	0.00
$\gamma_Q$ (escluso carichi da traffico)	1.50	0.00
$\gamma_Q$ (da traffico)	1.35	0.00

Coefficienti di partecipazione  $\psi_i$  delle azioni variabili:

Azione	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Qk (escluso carichi da traffico)	0.7	0.7	0.6
Folla (*)	0.7	0.0	0.0
Neve (**)	0.5	0.2	0.0
Vento (***)	0.6	0.2	0.0
$\Delta T$	0.6	0.6	0.0

(\*) Folla: a favor di sicurezza si assumo il coefficiente  $\psi_0$  previsto per Cat. C (suscettibili di affollamento)

(\*\*) Neve: a favor di sicurezza (i valori richiesti sono nulli)

(\*\*\*) Vento a ponte scarico (caso peggiore)

### COMBINAZIONI SLU/SLD SISMICHE

$$F_d = A_{Ed} + G_K + \sum_i \psi_{2i} Q_{Ki}$$

Masse calcolate come

$$G_K + \sum_i \psi_{2i} Q_{Ki}$$

### COMBINAZIONI SLE

- Rare o caratteristiche

$$F_d = G_{K1} + G_{K2} + Q_{K1} + \sum_{i=2} \psi_{0i} Q_{Ki}$$

- Frequenti

$$F_d = G_{K1} + G_{K2} + \psi_{1,1} Q_{K1} + \sum_{i=2} \psi_{2i} Q_{Ki}$$

- Quasi permanenti:

$$F_d = G_{K1} + G_{K2} + \sum_{i=1} \psi_{2i} Q_{Ki}$$

Le combinazioni di carico prese in esame sono specificate negli annessi dedicati all'analisi dei modelli matematici.

### 6.10.1 Combinazioni statiche agli Stati Limite Ultimi

	pp x 1.3	perm port	folia sx	folia dx	folia long sx	folia long dx	folia parapetto	vento laterale	DT+	DT-	Ritiro
Permanenti	1.35	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1.35
Folla	1.35	1.5	1.35	1.35	0	0	1.35	0	0	0	1.35
Folla dx	1.35	1.5	0	1.35	0	0	1.35	0	0	0	1.35
Folla sx	1.35	1.5	1.35	0	0	0	1.35	0	0	0	1.35
Folla_X+	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0	0	0	1.35
Folla dx_X+	1.35	1.5	0	1.35	0	1.35	1.35	0	0	0	1.35
Folla sx_X+	1.35	1.5	1.35	0	1.35	0	1.35	0	0	0	1.35
Folla_X-	1.35	1.5	1.35	1.35	-1.35	-1.35	1.35	0	0	0	1.35
Folla dx_X-	1.35	1.5	0	1.35	0	-1.35	1.35	0	0	0	1.35
Folla sx_X-	1.35	1.5	1.35	0	-1.35	0	1.35	0	0	0	1.35
Folla_Vento Y+	1.35	1.5	1.35	1.35	0	0	1.35	0.9	0	0	1.35
Folla dx_Vento Y+	1.35	1.5	0	1.35	0	0	1.35	0.9	0	0	1.35
Folla sx_Vento Y+	1.35	1.5	1.35	0	0	0	1.35	0.9	0	0	1.35
Folla_X+_Vento Y+	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.9	0	0	1.35
Folla dx_X+_Vento Y+	1.35	1.5	0	1.35	0	1.35	1.35	0.9	0	0	1.35
Folla sx_X+_Vento Y+	1.35	1.5	1.35	0	1.35	0	1.35	0.9	0	0	1.35
Folla_X-_Vento Y+	1.35	1.5	1.35	1.35	-1.35	-1.35	1.35	0.9	0	0	1.35
Folla dx_X-_Vento Y+	1.35	1.5	0	1.35	0	-1.35	1.35	0.9	0	0	1.35
Folla sx_X-_Vento Y+	1.35	1.5	1.35	0	-1.35	0	1.35	0.9	0	0	1.35
Folla_Vento Y-	1.35	1.5	1.35	1.35	0	0	1.35	-0.9	0	0	1.35
Folla dx_Vento Y-	1.35	1.5	0	1.35	0	0	1.35	-0.9	0	0	1.35
Folla sx_Vento Y-	1.35	1.5	1.35	0	0	0	1.35	-0.9	0	0	1.35
Folla_X+_Vento Y-	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	-0.9	0	0	1.35
Folla dx_X+_Vento Y-	1.35	1.5	0	1.35	0	1.35	1.35	-0.9	0	0	1.35
Folla sx_X+_Vento Y-	1.35	1.5	1.35	0	1.35	0	1.35	-0.9	0	0	1.35
Folla_X-_Vento Y-	1.35	1.5	1.35	1.35	-1.35	-1.35	1.35	-0.9	0	0	1.35
Folla dx_X-_Vento Y-	1.35	1.5	0	1.35	0	-1.35	1.35	-0.9	0	0	1.35
Folla sx_X-_Vento Y-	1.35	1.5	1.35	0	-1.35	0	1.35	-0.9	0	0	1.35
Folla_Vento Y+_DT+	1.35	1.5	1.35	1.35	0	0	1.35	0.9	0.9	0	1.35
Folla dx_Vento Y+_DT+	1.35	1.5	0	1.35	0	0	1.35	0.9	0.9	0	1.35
Folla sx_Vento Y+_DT+	1.35	1.5	1.35	0	0	0	1.35	0.9	0.9	0	1.35
Folla_X+_Vento Y+_DT+	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.9	0.9	0	1.35
Folla dx_X+_Vento Y+_DT+	1.35	1.5	0	1.35	0	1.35	1.35	0.9	0.9	0	1.35
Folla sx_X+_Vento Y+_DT+	1.35	1.5	1.35	0	1.35	0	1.35	0.9	0.9	0	1.35
Folla_X-_Vento Y+_DT+	1.35	1.5	1.35	1.35	-1.35	-1.35	1.35	0.9	0.9	0	1.35

Folla dx_X-_Vento Y+_DT+	1.35	1.5	0	1.35	0	-1.35	1.35	0.9	0.9	0	1.35
Folla sx_X-_Vento Y+_DT+	1.35	1.5	1.35	0	-1.35	0	1.35	0.9	0.9	0	1.35
Folla_Vento Y+_DT-	1.35	1.5	1.35	1.35	0	0	1.35	0.9	0	0.9	1.35
Folla dx_Vento Y+_DT-	1.35	1.5	0	1.35	0	0	1.35	0.9	0	0.9	1.35
Folla sx_Vento Y+_DT-	1.35	1.5	1.35	0	0	0	1.35	0.9	0	0.9	1.35
Folla_X+_Vento Y+_DT-	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.9	0	0.9	1.35
Folla dx_X+_Vento Y+_DT-	1.35	1.5	0	1.35	0	1.35	1.35	0.9	0	0.9	1.35
Folla sx_X+_Vento Y+_DT-	1.35	1.5	1.35	0	1.35	0	1.35	0.9	0	0.9	1.35
Folla_X-_Vento Y+_DT-	1.35	1.5	1.35	1.35	-1.35	-1.35	1.35	0.9	0	0.9	1.35
Folla dx_X-_Vento Y+_DT-	1.35	1.5	0	1.35	0	-1.35	1.35	0.9	0	0.9	1.35
Folla sx_X-_Vento Y+_DT-	1.35	1.5	1.35	0	-1.35	0	1.35	0.9	0	0.9	1.35
Folla_Vento Y-_DT+	1.35	1.5	1.35	1.35	0	0	1.35	-0.9	0.9	0	1.35
Folla dx_Vento Y-_DT+	1.35	1.5	0	1.35	0	0	1.35	-0.9	0.9	0	1.35
Folla sx_Vento Y-_DT+	1.35	1.5	1.35	0	0	0	1.35	-0.9	0.9	0	1.35
Folla_X+_Vento Y-_DT+	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	-0.9	0.9	0	1.35
Folla dx_X+_Vento Y-_DT+	1.35	1.5	0	1.35	0	1.35	1.35	-0.9	0.9	0	1.35
Folla sx_X+_Vento Y-_DT+	1.35	1.5	1.35	0	1.35	0	1.35	-0.9	0.9	0	1.35
Folla_X-_Vento Y-_DT+	1.35	1.5	1.35	1.35	-1.35	-1.35	1.35	-0.9	0.9	0	1.35
Folla dx_X-_Vento Y-_DT+	1.35	1.5	0	1.35	0	-1.35	1.35	-0.9	0.9	0	1.35
Folla sx_X-_Vento Y-_DT+	1.35	1.5	1.35	0	-1.35	0	1.35	-0.9	0.9	0	1.35
Folla_Vento Y-_DT-	1.35	1.5	1.35	1.35	0	0	1.35	-0.9	0	0.9	1.35
Folla dx_Vento Y-_DT-	1.35	1.5	0	1.35	0	0	1.35	-0.9	0	0.9	1.35
Folla sx_Vento Y-_DT-	1.35	1.5	1.35	0	0	0	1.35	-0.9	0	0.9	1.35
Folla_X+_Vento Y-_DT-	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	-0.9	0	0.9	1.35
Folla dx_X+_Vento Y-_DT-	1.35	1.5	0	1.35	0	1.35	1.35	-0.9	0	0.9	1.35
Folla sx_X+_Vento Y-_DT-	1.35	1.5	1.35	0	1.35	0	1.35	-0.9	0	0.9	1.35
Folla_X-_Vento Y-_DT-	1.35	1.5	1.35	1.35	-1.35	-1.35	1.35	-0.9	0	0.9	1.35
Folla dx_X-_Vento Y-_DT-	1.35	1.5	0	1.35	0	-1.35	1.35	-0.9	0	0.9	1.35
Folla sx_X-_Vento Y-_DT-	1.35	1.5	1.35	0	-1.35	0	1.35	-0.9	0	0.9	1.35
Vento Y+	1	1	0	0	0	0	0	1.5	0	0	1
Vento Y-	1	1	0	0	0	0	0	-1.5	0	0	1
Vento Y+_DT+	1	1	0	0	0	0	0	1.5	0.9	0	1
Vento Y-_DT+	1	1	0	0	0	0	0	-1.5	0.9	0	1
Vento Y+_DT-	1	1	0	0	0	0	0	1.5	0	0.9	1
Vento Y-_DT-	1	1	0	0	0	0	0	-1.5	0	0.9	1
Vento Y+_Folla_DT+	1.35	1.5	1.125	1.125	0	0	1.125	1.5	0.9	0	1.35
Vento Y-_Folla_DT+	1.35	1.5	1.125	1.125	0	0	1.125	-1.5	0.9	0	1.35
Vento Y+_Folla_DT-	1.35	1.5	1.125	1.125	0	0	1.125	1.5	0	0.9	1.35
Vento Y-_Folla_DT-	1.35	1.5	1.125	1.125	0	0	1.125	-1.5	0	0.9	1.35
DT+	1	1	0	0	0	0	0	0	1.5	0	1
DT-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1

DT+_Vento Y+	1	1	0	0	0	0	0	0.9	1.5	0	1
DT+_Vento Y-	1	1	0	0	0	0	0	-0.9	1.5	0	1
DT-_Vento Y+	1	1	0	0	0	0	0	0.9	0	1.5	1
DT-_Vento Y-	1	1	0	0	0	0	0	-0.9	0	1.5	1
DT+_Vento Y+_Folla	1.35	1.5	1.125	1.125	0	0	1.125	0.9	1.5	0	1.35
DT+_Vento Y-_Folla	1.35	1.5	1.125	1.125	0	0	1.125	-0.9	1.5	0	1.35
DT-_Vento Y+_Folla	1.35	1.5	1.125	1.125	0	0	1.125	0.9	0	1.5	1.35
DT-_Vento Y-_Folla	1.35	1.5	1.125	1.125	0	0	1.125	-0.9	0	1.5	1.35

### 6.10.2 Combinazioni statiche agli Stati Limite di Esercizio combinazione rara

	pp x 1.3	perm port	folla sx	folla dx	folla long sx	folla long dx	folla parapetto	vento laterale	DT+	DT-	Ritiro
Permanenti	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Folla	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1
Folla dx	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
Folla sx	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Folla_X+	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
Folla dx_X+	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
Folla sx_X+	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
Folla_X-	1	1	1	1	-1	-1	1	0	0	0	1
Folla dx_X-	1	1	0	1	0	-1	1	0	0	0	1
Folla sx_X-	1	1	1	0	-1	0	1	0	0	0	1
Folla_Vento Y+	1	1	1	1	0	0	1	0.6	0	0	1
Folla dx_Vento Y+	1	1	0	1	0	0	1	0.6	0	0	1
Folla sx_Vento Y+	1	1	1	0	0	0	1	0.6	0	0	1
Folla_X+_Vento Y+	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	1
Folla dx_X+_Vento Y+	1	1	0	1	0	1	1	0.6	0	0	1
Folla sx_X+_Vento Y+	1	1	1	0	1	0	1	0.6	0	0	1
Folla_X-_Vento Y+	1	1	1	1	-1	-1	1	0.6	0	0	1
Folla dx_X-_Vento Y+	1	1	0	1	0	-1	1	0.6	0	0	1
Folla sx_X-_Vento Y+	1	1	1	0	-1	0	1	0.6	0	0	1
Folla_Vento Y-	1	1	1	1	0	0	1	-0.6	0	0	1
Folla dx_Vento Y-	1	1	0	1	0	0	1	-0.6	0	0	1
Folla sx_Vento Y-	1	1	1	0	0	0	1	-0.6	0	0	1
Folla_X+_Vento Y-	1	1	1	1	1	1	1	-0.6	0	0	1
Folla dx_X+_Vento Y-	1	1	0	1	0	1	1	-0.6	0	0	1
Folla sx_X+_Vento Y-	1	1	1	0	1	0	1	-0.6	0	0	1
Folla_X-_Vento Y-	1	1	1	1	-1	-1	1	-0.6	0	0	1
Folla dx_X-_Vento Y-	1	1	0	1	0	-1	1	-0.6	0	0	1

Folla sx_X-_Vento Y-	1	1	1	0	-1	0	1	-0.6	0	0	1
Folla_Vento Y+_DT+	1	1	1	1	0	0	1	0.6	0.6	0	1
Folla dx_Vento Y+_DT+	1	1	0	1	0	0	1	0.6	0.6	0	1
Folla sx_Vento Y+_DT+	1	1	1	0	0	0	1	0.6	0.6	0	1
Folla_X+_Vento Y+_DT+	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0.6	0	1
Folla dx_X+_Vento Y+_DT+	1	1	0	1	0	1	1	0.6	0.6	0	1
Folla sx_X+_Vento Y+_DT+	1	1	1	0	1	0	1	0.6	0.6	0	1
Folla_X-_Vento Y+_DT+	1	1	1	1	-1	-1	1	0.6	0.6	0	1
Folla dx_X-_Vento Y+_DT+	1	1	0	1	0	-1	1	0.6	0.6	0	1
Folla sx_X-_Vento Y+_DT+	1	1	1	0	-1	0	1	0.6	0.6	0	1
Folla_Vento Y+_DT-	1	1	1	1	0	0	1	0.6	0	0.6	1
Folla dx_Vento Y+_DT-	1	1	0	1	0	0	1	0.6	0	0.6	1
Folla sx_Vento Y+_DT-	1	1	1	0	0	0	1	0.6	0	0.6	1
Folla_X+_Vento Y+_DT-	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0.6	1
Folla dx_X+_Vento Y+_DT-	1	1	0	1	0	1	1	0.6	0	0.6	1
Folla sx_X+_Vento Y+_DT-	1	1	1	0	1	0	1	0.6	0	0.6	1
Folla_X-_Vento Y+_DT-	1	1	1	1	-1	-1	1	0.6	0	0.6	1
Folla dx_X-_Vento Y+_DT-	1	1	0	1	0	-1	1	0.6	0	0.6	1
Folla sx_X-_Vento Y+_DT-	1	1	1	0	-1	0	1	0.6	0	0.6	1
Folla_Vento Y-_DT+	1	1	1	1	0	0	1	-0.6	0.6	0	1
Folla dx_Vento Y-_DT+	1	1	0	1	0	0	1	-0.6	0.6	0	1
Folla sx_Vento Y-_DT+	1	1	1	0	0	0	1	-0.6	0.6	0	1
Folla_X+_Vento Y-_DT+	1	1	1	1	1	1	1	-0.6	0.6	0	1
Folla dx_X+_Vento Y-_DT+	1	1	0	1	0	1	1	-0.6	0.6	0	1
Folla sx_X+_Vento Y-_DT+	1	1	1	0	1	0	1	-0.6	0.6	0	1
Folla_X-_Vento Y-_DT+	1	1	1	1	-1	-1	1	-0.6	0.6	0	1
Folla dx_X-_Vento Y-_DT+	1	1	0	1	0	-1	1	-0.6	0.6	0	1
Folla sx_X-_Vento Y-_DT+	1	1	1	0	-1	0	1	-0.6	0.6	0	1
Folla_Vento Y-_DT-	1	1	1	1	0	0	1	-0.6	0	0.6	1
Folla dx_Vento Y-_DT-	1	1	0	1	0	0	1	-0.6	0	0.6	1
Folla sx_Vento Y-_DT-	1	1	1	0	0	0	1	-0.6	0	0.6	1
Folla_X+_Vento Y-_DT-	1	1	1	1	1	1	1	-0.6	0	0.6	1
Folla dx_X+_Vento Y-_DT-	1	1	0	1	0	1	1	-0.6	0	0.6	1
Folla sx_X+_Vento Y-_DT-	1	1	1	0	1	0	1	-0.6	0	0.6	1
Folla_X-_Vento Y-_DT-	1	1	1	1	-1	-1	1	-0.6	0	0.6	1
Folla dx_X-_Vento Y-_DT-	1	1	0	1	0	-1	1	-0.6	0	0.6	1
Folla sx_X-_Vento Y-_DT-	1	1	1	0	-1	0	1	-0.6	0	0.6	1
Vento Y+	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Vento Y-	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	1
Vento Y+_DT+	1	1	0	0	0	0	0	1	0.6	0	1
Vento Y-_DT+	1	1	0	0	0	0	0	-1	0.6	0	1

Vento Y+ _DT-	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0.6	1
Vento Y- _DT-	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0.6	1
Vento Y+ _Folla_DT+	1	1	0.75	0.75	0	0	0.75	1	0.6	0	1
Vento Y- _Folla_DT+	1	1	0.75	0.75	0	0	0.75	-1	0.6	0	1
Vento Y+ _Folla_DT-	1	1	0.75	0.75	0	0	0.75	1	0	0.6	1
Vento Y- _Folla_DT-	1	1	0.75	0.75	0	0	0.75	-1	0	0.6	1
DT+	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
DT-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
DT+ _Vento Y+	1	1	0	0	0	0	0	0.6	1	0	1
DT+ _Vento Y-	1	1	0	0	0	0	0	-0.6	1	0	1
DT- _Vento Y+	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	1	1
DT- _Vento Y-	1	1	0	0	0	0	0	-0.6	0	1	1
DT+ _Vento Y+_Folla	1	1	0.75	0.75	0	0	0.75	0.6	1	0	1
DT+ _Vento Y-_Folla	1	1	0.75	0.75	0	0	0.75	-0.6	1	0	1
DT- _Vento Y+_Folla	1	1	0.75	0.75	0	0	0.75	0.6	0	1	1
DT- _Vento Y-_Folla	1	1	0.75	0.75	0	0	0.75	-0.6	0	1	1

### 6.10.3 Combinazioni sismiche Stati Limite Salvaguardia della Vita e di Collasso

	pp x 1.3	perm port	Ritiro	Sisma X+	Sisma Y+	Sisma Z+
Sisma X+	1	1	1	1	0	0
Sisma Y+	1	1	1	0	1	0
Sisma Z+	1	1	1	0	0	1
Sisma X-	1	1	1	-1	0	0
Sisma Y-	1	1	1	0	-1	0
Sisma Z-	1	1	1	0	0	-1
Sisma X+ y+ z+	1	1	1	1	0.33	0.33
Sisma X+ y+ z-	1	1	1	1	0.33	-0.33
Sisma X+ y- z+	1	1	1	1	-0.33	0.33
Sisma X+ y- z-	1	1	1	1	-0.33	-0.33
Sisma X- y+ z+	1	1	1	-1	0.33	0.33
Sisma X- y+ z-	1	1	1	-1	0.33	-0.33
Sisma X- y- z+	1	1	1	-1	-0.33	0.33
Sisma X- y- z-	1	1	1	-1	-0.33	-0.33
Sisma Y+ x+ z+	1	1	1	0.33	1	0.33
Sisma Y+ x+ z-	1	1	1	0.33	1	-0.33
Sisma Y+ x- z+	1	1	1	-0.33	1	0.33
Sisma Y+ x- z-	1	1	1	-0.33	1	-0.33

Sisma Y- x+ z+	1	1	1	0.33	-1	0.33
Sisma Y- x+ z-	1	1	1	0.33	-1	-0.33
Sisma Y- x- z+	1	1	1	-0.33	-1	0.33
Sisma Y- x- z-	1	1	1	-0.33	-1	-0.33
Sisma Z+ x+ y+	1	1	1	0.33	0.33	1
Sisma Z+ x+ y-	1	1	1	0.33	-0.33	1
Sisma Z+ x- y+	1	1	1	-0.33	0.33	1
Sisma Z+ x- y-	1	1	1	-0.33	-0.33	1
Sisma Z- x+ y+	1	1	1	0.33	0.33	-1
Sisma Z- x+ y-	1	1	1	0.33	-0.33	-1
Sisma Z- x- y+	1	1	1	-0.33	0.33	-1
Sisma Z- x- y-	1	1	1	-0.33	-0.33	-1

## 7 Analisi strutturale

### 7.1 Impostazioni generali

L'analisi della risposta strutturale all'azione dei carichi di base e delle sue probabili combinazioni, è stata eseguita mediante il metodo dell'equilibrio o degli spostamenti.

La maggiore parte delle analisi è stata eseguita mediante elaborazione assistita da computer con procedure interattive grafiche e software indirizzato all'ingegneria civile redatto e controllato in accordo alle CNR-UNI 10024/86 "Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo" e al capitolo 10 delle NTC 2018.

Il programma di analisi strutturale adottato in campo lineare elastico è lo STRAND di Enxsys le cui specifiche generali, librerie di elementi finiti e capacità di modellazione delle azioni, materiali e schematizzazione della struttura e dei vincoli sono illustrate nell'Allegato Z dedicato.

Dove ritenuto necessario è stato eseguito un giudizio motivato di accettabilità dei risultati automatici mediante analisi comparativa eseguita con modelli semplificati.

#### 7.1.1 Metodo di analisi degli effetti dell'azione sismica

Il metodo di analisi utilizzato per la valutazione delle sollecitazioni prodotte dal sisma è l'analisi dinamica modale. Il modello della struttura adottato è tridimensionale e rappresenta in modo adeguato le effettive distribuzioni spaziali di massa,

Per i materiali si adottano leggi costitutive elastiche.

Nel rappresentare la rigidità degli elementi strutturali si è tenuto conto della fessurazione riducendo la rigidità flessionale e a taglio degli elementi in calcestruzzo armato fino al 50% della rigidità dei corrispondenti elementi non fessurati, tenendo debitamente conto dello stato limite considerato e dell'influenza della sollecitazione assiale permanente.

Si considerano 3 direzioni d'ingresso del sisma:

X (asse longitudinale)

Y (asse longitudinale trasversale)

Z (asse verticale)

La risposta all'azione sismica è calcolata unitariamente per le due componenti, applicando l'espressione

$$E_x + 0.30 E_y + 0.30 E_z$$

permutando circolarmente i coefficienti moltiplicativi (l'elenco delle specifiche combinazioni è riportato negli allegati dedicati ai singoli modelli matematici).

### 7.1.2 Rispetto dei requisiti nei confronti degli stati limite

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

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 <sup>(*)</sup>
SLE	SLO					RIG		FUN
	SLD	RIG	RIG			RES		
SLU	SLV	RES	RES	STA	STA	RES	STA	STA
	SLC		DUT <sup>(**)</sup>			DUT <sup>(**)</sup>		

<sup>(\*)</sup> Per le sole CU III e IV, nella categoria Impianti ricadono anche gli arredi fissi.

<sup>(\*\*)</sup> Nei casi esplicitamente indicati dalle presenti norme.

### 7.1.3 Effetti delle imperfezioni

In accordo con quanto specificato nel p.to 4.2.3.5 delle NTC 2018, sono stati considerati gli effetti delle imperfezioni geometriche nelle strutture compresse ai fini del dimensionamento delle strutture di controvento.

### 7.1.4 Valori di calcolo delle resistenze dei materiali strutturali

I valori di calcolo  $X_d (= X_k / \gamma_M)$  dei materiali sono desunti dai corrispondenti valori caratteristici  $X_k$  mediante le formulazioni e l'impiego dei coefficienti di sicurezza  $\gamma_M$  prescritti nelle NTC 2018.

### 7.1.5 Progettazione di elementi costruttivi non strutturali

Per le strutture di sostegno e relativi dettagli di attacco de:

- a) gli eventuali paramenti esterni;
- b) gli elementi appesi/collegati all'impalcato;

il dimensionamento é a carico del Fornitore in accordo con le azioni di progetto:

- 1) verticali (peso proprio, peso portato, eventuale azione variabile);
- 2) orizzontali (spinta del vento, azione sismica quest'ultima determinata in accordo con il par.7.2.3 delle NTC 2018).

### 7.1.6 Dimensionamento delle ampiezze del giunto longitudinale tra l'impalcato e la pila destra

Su entrambe le spalle sono presenti sia giunti longitudinali che trasversali in quanto si tratta di un impalcato isolato. L'escursione dei giunti è pari a  $\Delta X = \Delta Y = \pm 80\text{mm}$ .

### 7.1.7 Calcolo delle proprietà equivalenti della soletta

La soletta è stata inserita nel modello di calcolo come una lastra ortotropa avente caratteristiche di spessore equivalenti per quanto riguarda il comportamento membranale e quello flessionale.

Proprietà di una greca di lamiera:

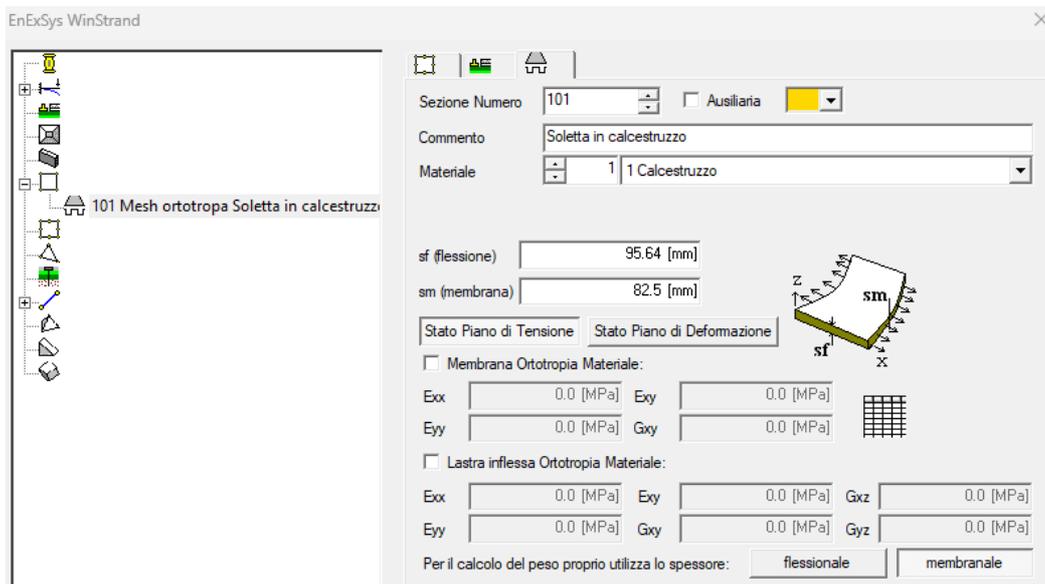
<b>A =</b>	12'375	[mm <sup>2</sup> ]
<b>J =</b>	10'935'413	[mm <sup>4</sup> ]
<b>i =</b>	150	[mm]

Proprietà di una striscia larga 1m di lamiera:

<b>A<sub>1m</sub> =</b>	82'500	[mm <sup>2</sup> ]
<b>J<sub>1m</sub> =</b>	72'902'752	[mm <sup>4</sup> ]

Proprietà equivalenti inserite nel modello di calcolo:

<b>b<sub>1m</sub> =</b>	1000	[mm]
<b>h<sub>memb,1m</sub> =</b>	82.500	[mm]
<b>h<sub>flex,1m</sub> =</b>	95.64	[mm]



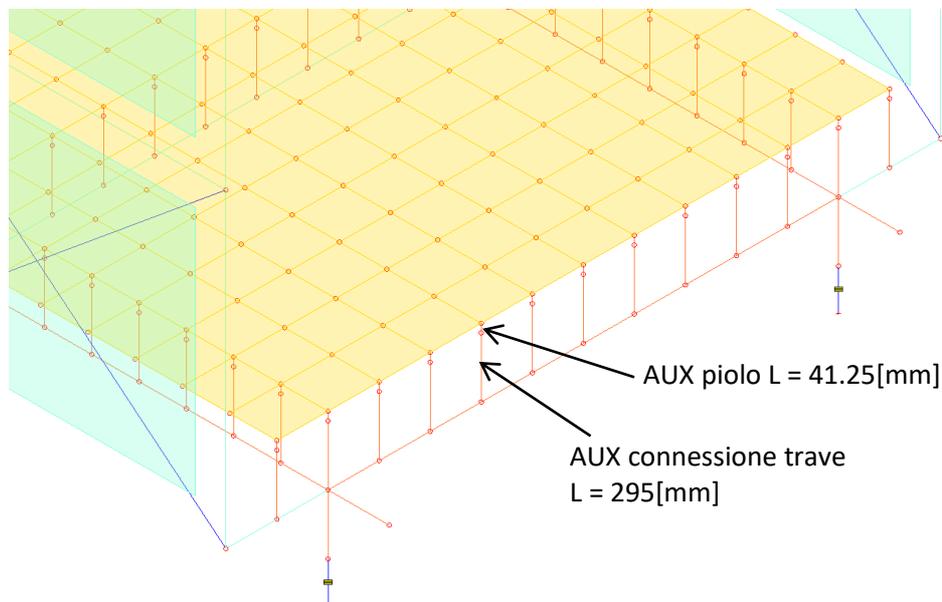
### 7.1.8 Modellazione delle connessioni tra travi e soletta

Caratteristiche dei pioli di connessione tra trave e soletta in calcestruzzo:

	Valore [mm]
Numero di file pioli per trave	2
Diametro	19
Altezza	60
Diametro testa	31.7
Spessore testa	10
Altezza al netto della saldatura	51
Distanza longitudinale misurata in asse	308
Distanza trasversale misurata in asse	150
Distanza tra il bordo del connettore e il bordo della piattabanda alla quale è saldato	65.5

Caratteristiche equivalenti dei pioli rappresentati nel modello di calcolo:

Passo modello	231	[mm]
J teorico	12794	[mm <sup>4</sup> ]
Passo teorico	308	[mm]
J modello	9594	[mm <sup>4</sup> ]
D modello	21	[mm]



### 7.1.9 Descrizione delle fasi nel modello di calcolo

- 2023-11-27 Rio Verde\_01: modello con le condizioni dinamiche e istantanee -  $E_{cls} = 33643[N/mm^2]$ ;
- 2023-11-27 Rio Verde\_02: modello con le condizioni a lungo termine -  $E_{cls} = 9686[N/mm^2]$ ;
- 2023-11-27 Rio Verde\_03: modello con la condizione del ritiro -  $E_{cls} = 15041[N/mm^2]$ .

Di seguito sono elencate le condizioni di carico considerate nei vari modelli i cui risultati sono stati successivamente uniti:

- 2023-11-27 Rio Verde\_01:
  - ✓ folla sx;
  - ✓ folla dx;
  - ✓ folla long sx;
  - ✓ folla long dx;
  - ✓ folla parapetto;
  - ✓ vento laterale;
  - ✓ DT+;
  - ✓ DT-;
- 2023-11-27 Rio Verde\_02:
  - ✓ pp x 1.3;
  - ✓ perm port;
- 2023-11-27 Rio Verde\_03:
  - ✓ Ritiro.

## 7.2 Risultati del modello di calcolo

### 7.2.1 Reazioni sui punti di appoggio

#### COMBINAZIONI SLU

	SPALLA 1 - APPOGGIO 1			SPALLA 1 - APPOGGIO 2			SPALLA 2 - APPOGGIO 1			SPALLA 2 - APPOGGIO 2		
	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]
Permanenti	-2	0	127	-2	0	127	2	0	127	2	0	127
Folla	-3	0	220	-3	0	220	3	0	220	3	0	220
Folla dx	-2	0	146	-2	0	202	2	0	146	2	0	202
Folla sx	-2	0	202	-2	0	146	2	0	202	2	0	146
Folla_X+	7	0	219	7	0	219	12	0	221	12	0	221
Folla dx_X+	3	0	145	2	0	202	7	0	146	7	0	202
Folla sx_X+	2	0	202	3	0	145	7	0	202	7	0	146
Folla_X-	-12	0	221	-12	0	221	-7	0	219	-7	0	219
Folla dx_X-	-7	0	146	-7	0	202	-3	0	145	-2	0	202
Folla sx_X-	-7	0	202	-7	0	146	-2	0	202	-3	0	145
Folla_Vento Y+	-3	-7	212	-3	-7	229	3	-7	212	3	-7	229
Folla dx_Vento Y+	-2	-7	137	-2	-7	210	2	-7	137	2	-7	210
Folla sx_Vento Y+	-2	-7	193	-2	-7	154	2	-7	193	2	-7	154
Folla_X+_Vento Y+	7	-7	211	7	-7	228	12	-7	213	12	-7	211
Folla dx_X+_Vento Y+	3	-8	136	2	-8	210	7	-7	136	7	-7	230
Folla sx_X+_Vento Y+	2	-7	193	3	-7	154	7	-8	193	7	-8	155
Folla_X-_Vento Y+	-12	-7	213	-12	-7	230	-7	-7	211	-7	-7	228
Folla dx_X-_Vento Y+	-7	-7	138	-7	-7	211	-3	-8	136	-2	-8	210
Folla sx_X-_Vento Y+	-7	-8	193	-7	-8	155	-2	-7	193	-3	-7	154
Folla_Vento Y-	-3	7	229	-3	7	212	3	7	229	3	7	212
Folla dx_Vento Y-	-2	7	154	-2	7	193	2	7	154	2	7	193
Folla sx_Vento Y-	-2	7	210	-2	7	137	2	7	210	2	7	137
Folla_X+_Vento Y-	7	7	228	7	7	211	12	7	230	12	7	213
Folla dx_X+_Vento Y-	3	7	154	2	7	193	7	8	155	7	8	193
Folla sx_X+_Vento Y-	2	8	210	3	8	136	7	7	211	7	7	138
Folla_X-_Vento Y-	-12	7	230	-12	7	213	-7	7	228	-7	7	211
Folla dx_X-_Vento Y-	-7	8	155	-7	8	193	-3	7	154	-2	7	193
Folla sx_X-_Vento Y-	-7	7	211	-7	7	138	-2	8	210	-3	8	136
Folla_Vento Y+_DT+	-4	-7	212	-4	-7	229	4	-7	212	4	-7	229
Folla dx_Vento Y+_DT+	-4	-7	137	-4	-7	210	4	-7	137	4	-7	210
Folla sx_Vento Y+_DT+	-4	-7	193	-4	-7	154	4	-7	193	4	-7	154
Folla_X+_Vento Y+_DT+	5	-7	211	5	-7	228	14	-7	213	14	-7	230
Folla dx_X+_Vento Y+_DT+	1	-7	136	1	-8	210	8	-7	138	9	-7	211
Folla sx_X+_Vento Y+_DT+	1	-7	193	1	-7	154	9	-7	193	8	-8	155
Folla_X-_Vento Y+_DT+	-14	-7	213	-14	-7	230	-5	-7	211	-5	-7	228
Folla dx_X-_Vento Y+_DT+	-8	-7	138	-9	-7	211	-1	-7	136	-1	-8	210
Folla sx_X-_Vento Y+_DT+	-9	-7	193	-8	-8	155	-1	-7	193	-1	-7	154
Folla_Vento Y+_DT-	-1	-7	212	-1	-7	229	1	-7	212	1	-7	229
Folla dx_Vento Y+_DT-	0	-7	137	-1	-7	210	0	-7	137	1	-7	210
Folla sx_Vento Y+_DT-	-1	-7	193	0	-7	154	1	-7	193	0	-7	154
Folla_X+_Vento Y+_DT-	8	-7	211	8	-7	228	10	-7	213	10	-7	230
Folla dx_X+_Vento Y+_DT-	4	-8	136	4	-7	210	5	-7	138	5	-7	211
Folla sx_X+_Vento Y+_DT-	4	-7	193	4	-7	154	5	-8	193	5	-7	155
Folla_X-_Vento Y+_DT-	-10	-7	213	-10	-7	230	-8	-7	211	-8	-7	228
Folla dx_X-_Vento Y+_DT-	-5	-7	138	-5	-7	211	-4	-8	136	-4	-7	210
Folla sx_X-_Vento Y+_DT-	-5	-8	193	-5	-7	155	-4	-7	193	-4	-7	154
Folla_Vento Y+_DT+	-4	7	229	-4	7	212	4	7	229	4	7	212
Folla dx_Vento Y+_DT+	-4	7	154	-4	7	193	4	7	154	4	7	193
Folla sx_Vento Y+_DT+	-4	7	210	-4	7	137	4	7	210	4	7	137
Folla_X+_Vento Y+_DT+	5	7	228	5	7	211	14	7	230	14	7	213
Folla dx_X+_Vento Y+_DT+	1	7	154	1	7	193	8	8	155	9	7	193
Folla sx_X+_Vento Y+_DT+	1	8	210	1	7	136	9	7	211	8	7	138
Folla_X-_Vento Y+_DT+	-14	7	230	-14	7	213	-5	7	228	-5	7	211
Folla dx_X-_Vento Y+_DT+	-8	8	155	-9	7	193	-1	7	154	-1	7	193
Folla sx_X-_Vento Y+_DT+	-9	7	211	-8	7	138	-1	8	210	-1	7	136
Folla_Vento Y-_DT-	-1	7	229	-1	7	212	1	7	229	1	7	212
Folla dx_Vento Y-_DT-	0	7	154	-1	7	193	0	7	154	1	7	193
Folla sx_Vento Y-_DT-	-1	7	210	0	7	137	1	7	210	0	7	137
Folla_X+_Vento Y-_DT-	8	7	228	8	7	211	10	7	230	10	7	213
Folla dx_X+_Vento Y-_DT-	4	7	154	4	7	193	5	7	155	5	8	193
Folla sx_X+_Vento Y-_DT-	4	7	210	4	8	136	5	7	211	5	7	138
Folla_X-_Vento Y-_DT-	-10	7	230	-10	7	213	-8	7	228	-8	7	211
Folla dx_X-_Vento Y-_DT-	-5	7	155	-5	8	193	-4	7	154	-4	7	193
Folla sx_X-_Vento Y-_DT-	-5	7	211	-5	7	138	-4	7	210	-4	8	136
Vento Y+	-1	-12	76	-1	-12	105	1	-12	76	1	-12	105
Vento Y-	-1	12	105	-1	12	76	1	12	105	1	12	76
Vento Y+_DT+	-3	-12	76	-3	-12	105	3	-12	76	3	-12	105
Vento Y-_DT+	-3	12	105	-3	12	76	3	12	105	3	12	76
Vento Y+_DT-	0	-12	76	0	-12	105	0	-12	76	0	-12	105
Vento Y-_DT-	0	12	105	0	12	76	0	12	105	0	12	76
Vento Y+_Folla_DT+	-4	-12	190	-4	-12	219	4	-12	190	4	-12	219
Vento Y-_Folla_DT+	-4	12	219	-4	12	190	4	12	219	4	12	190
Vento Y+_Folla_DT-	-1	-12	190	-1	-12	219	1	-12	190	1	-12	219
Vento Y-_Folla_DT-	-1	12	219	-1	12	190	1	12	219	1	12	190
DT+	-4	0	90	-4	0	90	4	0	90	4	0	90
DT-	1	0	90	1	0	90	-1	0	90	-1	0	90
DT+_Vento Y+	-4	-7	82	-4	-8	99	4	-7	82	4	-8	99
DT+_Vento Y-	-4	8	99	-4	7	82	4	8	99	4	7	82
DT-_Vento Y+	1	-8	82	1	-7	99	-1	-8	82	-1	-7	99
DT-_Vento Y-	1	7	99	1	8	82	-1	7	99	-1	8	82
DT+_Vento Y+_Folla	-5	-7	196	-5	-8	214	5	-7	196	5	-8	214
DT+_Vento Y-_Folla	-5	8	214	-5	7	196	5	8	214	5	7	196
DT-_Vento Y+_Folla	0	-8	196	0	-7	214	0	-8	196	0	-7	214
DT-_Vento Y-_Folla	0	7	214	0	8	196	0	7	214	0	8	196

**COMBINAZIONI SLV**

	SPALLA 1 - APPOGGIO 1			SPALLA 1 - APPOGGIO 2			SPALLA 2 - APPOGGIO 1			SPALLA 2 - APPOGGIO 2		
	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]
Sisma X+	-33	0	93	-33	0	93	-31	0	87	-31	0	87
Sisma Y+	-1	-31	70	-1	-31	110	1	-31	70	1	-31	110
Sisma Z+	-1	0	102	-1	0	102	1	0	102	1	0	102
Sisma X-	31	0	87	31	0	87	33	0	93	33	0	93
Sisma Y-	-1	31	110	-1	31	70	1	31	110	1	31	70
Sisma Z-	-1	0	79	-1	0	79	1	0	79	1	0	79
Sisma X+ y+ z+	-33	-10	90	-33	-10	103	-30	-10	85	-31	-10	98
Sisma X+ y+ z-	-33	-10	83	-33	-10	96	-31	-10	77	-31	-10	90
Sisma X+ y- z+	-33	10	103	-33	10	90	-31	10	98	-30	10	85
Sisma X+ y- z-	-33	10	96	-33	10	83	-31	10	90	-31	10	77
Sisma X- y+ z+	31	-10	85	31	-10	98	33	-10	90	33	-10	103
Sisma X- y+ z-	31	-10	77	31	-10	90	33	-10	83	33	-10	96
Sisma X- y- z+	31	10	98	31	10	85	33	10	103	33	10	90
Sisma X- y- z-	31	10	90	31	10	77	33	10	96	33	10	83
Sisma Y+ x+ z+	-12	-31	75	-12	-31	115	-9	-31	73	-9	-31	113
Sisma Y+ x+ z-	-12	-31	68	-12	-31	107	-9	-31	66	-9	-31	105
Sisma Y+ x- z+	9	-31	73	9	-31	113	12	-31	75	12	-31	115
Sisma Y+ x- z-	9	-31	66	9	-31	105	12	-31	68	12	-31	107
Sisma Y- x+ z+	-12	31	115	-12	31	75	-9	31	113	-9	31	73
Sisma Y- x+ z-	-12	31	107	-12	31	68	-9	31	105	-9	31	66
Sisma Y- x- z+	9	31	113	9	31	73	12	31	115	12	31	75
Sisma Y- x- z-	9	31	105	9	31	66	12	31	107	12	31	68
Sisma Z+ x+ y+	-12	-10	96	-12	-10	109	-9	-10	94	-9	-10	107
Sisma Z+ x+ y-	-12	10	109	-12	10	96	-9	10	107	-9	10	94
Sisma Z+ x- y+	9	-10	94	9	-10	107	12	-10	96	12	-10	109
Sisma Z+ x- y-	9	10	107	9	10	94	12	10	109	12	10	96
Sisma Z- x+ y+	-12	-10	73	-12	-10	86	-9	-10	71	-9	-10	85
Sisma Z- x+ y-	-12	10	86	-12	10	73	-9	10	85	-9	10	71
Sisma Z- x- y+	9	-10	71	9	-10	85	12	-10	73	12	-10	86
Sisma Z- x- y-	9	10	85	9	10	71	12	10	86	12	10	73

**COMBINAZIONI SLC**

	SPALLA 1 - APPOGGIO 1			SPALLA 1 - APPOGGIO 2			SPALLA 2 - APPOGGIO 1			SPALLA 2 - APPOGGIO 2		
	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]
Sisma X+	-41	0	94	-41	0	94	-38	0	87	-38	0	87
Sisma Y+	-1	-39	66	-1	-39	115	1	-39	66	1	-39	115
Sisma Z+	-1	0	106	-1	0	106	1	0	106	1	0	106
Sisma X-	38	0	87	38	0	87	41	0	94	41	0	94
Sisma Y-	-1	39	115	-1	39	66	1	39	115	1	39	66
Sisma Z-	-1	0	74	-1	0	74	1	0	74	1	0	74
Sisma X+ y+ z+	-41	-13	91	-41	-13	107	-38	-13	84	-38	-13	100
Sisma X+ y+ z-	-41	-13	80	-41	-13	97	-38	-13	73	-38	-13	90
Sisma X+ y- z+	-41	13	107	-41	13	91	-38	13	100	-38	13	84
Sisma X+ y- z-	-41	13	97	-41	13	80	-38	13	90	-38	13	73
Sisma X- y+ z+	38	-13	84	38	-13	100	41	-13	91	41	-13	107
Sisma X- y+ z-	38	-13	73	38	-13	90	41	-13	80	41	-13	97
Sisma X- y- z+	38	13	100	38	13	84	41	13	107	41	13	91
Sisma X- y- z-	38	13	90	38	13	73	41	13	97	41	13	80
Sisma Y+ x+ z+	-14	-39	72	-14	-39	121	-12	-39	70	-12	-39	119
Sisma Y+ x+ z-	-14	-39	61	-14	-39	111	-12	-39	59	-12	-39	109
Sisma Y+ x- z+	12	-39	70	12	-39	119	14	-39	72	14	-39	121
Sisma Y+ x- z-	12	-39	59	12	-39	109	14	-39	61	14	-39	111
Sisma Y- x+ z+	-14	39	121	-14	39	72	-12	39	119	-12	39	70
Sisma Y- x+ z-	-14	39	111	-14	39	61	-12	39	109	-12	39	59
Sisma Y- x- z+	12	39	119	12	39	70	14	39	121	14	39	72
Sisma Y- x- z-	12	39	109	12	39	59	14	39	111	14	39	61
Sisma Z+ x+ y+	-15	-13	99	-14	-13	116	-12	-13	97	-12	-13	113
Sisma Z+ x+ y-	-14	13	116	-15	13	99	-12	13	113	-12	13	97
Sisma Z+ x- y+	12	-13	97	12	-13	113	15	-13	99	14	-13	116
Sisma Z+ x- y-	12	13	113	12	13	97	14	13	116	15	13	99
Sisma Z- x+ y+	-14	-13	67	-14	-13	84	-12	-13	65	-12	-13	81
Sisma Z- x+ y-	-14	13	84	-14	13	67	-12	13	81	-12	13	65
Sisma Z- x- y+	12	-13	65	12	-13	81	14	-13	67	14	-13	84
Sisma Z- x- y-	12	13	81	12	13	65	14	13	84	14	13	67

**COMBINAZIONI SLE RARE**

	SPALLA 1 - APPOGGIO 1			SPALLA 1 - APPOGGIO 2			SPALLA 2 - APPOGGIO 1			SPALLA 2 - APPOGGIO 2		
	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]	F <sub>longitudinale</sub> [kN]	F <sub>trasversale</sub> [kN]	F <sub>verticale</sub> [kN]
Permanenti	-1	0	90	-1	0	90	1	0	90	1	0	90
Folla	-2	0	160	-2	0	160	2	0	160	2	0	160
Folla dx	-1	0	104	-2	0	146	1	0	104	2	0	146
Folla sx	-2	0	146	-1	0	104	2	0	146	1	0	104
Folla X+	5	0	159	5	0	159	9	0	160	9	0	160
Folla dx X+	2	0	104	2	0	146	5	0	105	5	0	146
Folla sx X+	2	0	146	2	0	104	5	0	146	5	0	105
Folla X-	-9	0	160	-9	0	160	-5	0	159	-5	0	159
Folla dx X-	-5	0	105	-5	0	146	-2	0	104	-2	0	146
Folla sx X-	-5	0	146	-5	0	105	-2	0	146	-2	0	104
Folla_Vento Y+	-2	-5	154	-2	-5	165	2	-5	154	2	-5	165
Folla dx_Vento Y+	-1	-5	98	-2	-5	152	1	-5	98	2	-5	152
Folla sx_Vento Y+	-2	-5	140	-1	-5	110	2	-5	140	1	-5	110
Folla X+_Vento Y+	5	-5	153	5	-5	165	9	-5	155	9	-5	166
Folla dx X+_Vento Y+	2	-5	98	2	-5	151	5	-4	99	5	-5	152
Folla sx X+_Vento Y+	2	-4	140	2	-5	109	5	-5	140	5	-5	111
Folla X-_Vento Y+	-9	-5	155	-9	-5	166	-5	-5	153	-5	-5	165
Folla dx X-_Vento Y+	-5	-4	99	-5	-5	152	-2	-5	98	-2	-5	151
Folla sx X-_Vento Y+	-5	-5	140	-5	-5	111	-2	-4	140	-2	-5	109
Folla_Vento Y-	-2	5	165	-2	5	154	2	5	165	2	5	154
Folla dx_Vento Y-	-1	5	110	-2	5	140	1	5	110	2	5	140
Folla sx_Vento Y-	-2	5	152	-1	5	98	2	5	152	1	5	98
Folla X+_Vento Y-	5	5	165	5	5	153	9	5	166	9	5	155
Folla dx X+_Vento Y-	2	5	109	2	4	140	5	5	111	5	5	140
Folla sx X+_Vento Y-	2	5	151	2	5	98	5	5	152	5	4	99
Folla X-_Vento Y-	-9	5	166	-9	5	155	-5	5	165	-5	5	153
Folla dx X-_Vento Y-	-5	5	111	-5	5	140	-2	5	109	-2	4	140
Folla sx X-_Vento Y-	-5	5	152	-5	4	99	-2	5	151	-2	5	98
Folla_Vento Y+_DT+	-3	-5	154	-3	-5	165	3	-5	154	3	-5	165
Folla dx_Vento Y+_DT+	-2	-5	98	-3	-5	152	2	-5	98	3	-5	152
Folla sx_Vento Y+_DT+	-3	-5	140	-3	-5	110	3	-5	140	3	-5	110
Folla X+_Vento Y+_DT+	4	-5	153	4	-5	165	10	-5	155	10	-5	166
Folla dx X+_Vento Y+_DT+	1	-5	98	1	-5	151	6	-4	99	6	-5	152
Folla sx X+_Vento Y+_DT+	1	-4	140	1	-5	109	6	-5	140	6	-5	111
Folla X-_Vento Y+_DT+	-10	-5	155	-10	-5	166	-4	-5	153	-4	-5	165
Folla dx X-_Vento Y+_DT+	-6	-4	99	-6	-5	152	-1	-5	98	-1	-5	151
Folla sx X-_Vento Y+_DT+	-6	-5	140	-6	-5	111	-1	-4	140	-1	-5	109
Folla_Vento Y+_DT-	-1	-5	154	-1	-5	165	1	-5	154	1	-5	165
Folla dx_Vento Y+_DT-	0	-5	98	-1	-5	152	0	-5	98	1	-5	152
Folla sx_Vento Y+_DT-	-1	-5	140	0	-5	110	1	-5	140	0	-5	110
Folla X+_Vento Y+_DT-	6	-5	153	6	-5	165	8	-5	155	8	-5	166
Folla dx X+_Vento Y+_DT-	3	-5	98	3	-5	151	4	-5	99	4	-4	152
Folla sx X+_Vento Y+_DT-	3	-5	140	3	-4	109	4	-5	140	4	-5	111
Folla X-_Vento Y+_DT-	-8	-5	155	-8	-5	166	-6	-5	153	-6	-5	165
Folla dx X-_Vento Y+_DT-	-4	-5	99	-4	-4	152	-3	-5	98	-3	-5	151
Folla sx X-_Vento Y+_DT-	-4	-5	140	-4	-5	111	-3	-5	140	-3	-4	109
Folla_Vento Y+_DT-	-3	5	165	-3	5	154	3	5	165	3	5	154
Folla dx_Vento Y+_DT-	-3	5	110	-3	5	140	3	5	110	3	5	140
Folla sx_Vento Y+_DT-	-3	5	152	-2	5	98	3	5	152	2	5	98
Folla X+_Vento Y+_DT+	4	5	165	4	5	153	10	5	166	10	5	155
Folla dx X+_Vento Y+_DT+	1	5	109	1	4	140	6	5	111	6	5	140
Folla sx X+_Vento Y+_DT+	1	5	151	1	5	98	6	5	152	6	4	99
Folla X-_Vento Y+_DT+	-10	5	166	-10	5	155	-4	5	165	-4	5	153
Folla dx X-_Vento Y+_DT+	-6	5	111	-6	5	140	-1	5	109	-1	4	140
Folla sx X-_Vento Y+_DT+	-6	5	152	-6	4	99	-1	5	151	-1	5	98
Folla_Vento Y+_DT-	-1	5	165	-1	5	154	1	5	165	1	5	154
Folla dx_Vento Y+_DT-	0	5	110	-1	5	140	0	5	110	1	5	140
Folla sx_Vento Y+_DT-	-1	5	152	0	5	98	1	5	152	0	5	98
Folla X+_Vento Y+_DT-	6	5	165	6	5	153	8	5	166	8	5	155
Folla dx X+_Vento Y+_DT-	3	4	109	3	5	140	4	5	111	4	5	140
Folla sx X+_Vento Y+_DT-	3	5	151	3	5	98	4	4	152	4	5	99
Folla X-_Vento Y+_DT-	-8	5	166	-8	5	155	-6	5	165	-6	5	153
Folla dx X-_Vento Y+_DT-	-4	5	111	-4	5	140	-3	4	109	-3	5	140
Folla sx X-_Vento Y+_DT-	-4	4	152	-4	5	99	-3	5	151	-3	5	98
Vento Y+	-1	-8	81	-1	-8	100	1	-8	81	1	-8	100
Vento Y-	-1	8	100	-1	8	81	1	8	100	1	8	81
Vento Y+_DT+	-2	-8	81	-2	-8	100	2	-8	81	2	-8	100
Vento Y-_DT+	-2	8	100	-2	8	81	2	8	100	2	8	81
Vento Y+_DT-	0	-8	81	0	-8	100	0	-8	81	0	-8	100
Vento Y-_DT-	0	8	100	0	8	81	0	8	100	0	8	81
Vento Y+_Folla_DT+	-3	-8	133	-3	-8	152	3	-8	133	3	-8	152
Vento Y-_Folla_DT+	-3	8	152	-3	8	133	3	8	152	3	8	133
Vento Y+_Folla_DT-	-1	-8	133	-1	-8	152	1	-8	133	1	-8	152
Vento Y-_Folla_DT-	-1	8	152	-1	8	133	1	8	152	1	8	133
DT+	-3	0	90	-3	0	90	3	0	90	3	0	90
DT-	1	0	90	1	0	90	-1	0	90	-1	0	90
DT+_Vento Y+	-3	-5	84	-3	-5	96	3	-5	84	3	-5	96
DT+_Vento Y-	-3	5	96	-3	5	84	3	5	96	3	5	84
DT-_Vento Y+	1	-5	84	1	-5	96	-1	-5	84	-1	-5	96
DT-_Vento Y-	1	5	96	1	5	84	-1	5	96	-1	5	84
DT+_Vento Y+_Folla	-3	-5	136	-4	-5	148	3	-5	136	4	-5	148
DT+_Vento Y-_Folla	-4	5	148	-3	5	136	4	5	148	3	5	136
DT-_Vento Y+_Folla	0	-5	136	0	-5	148	0	-5	136	0	-5	148
DT-_Vento Y-_Folla	0	5	148	0	5	136	0	5	148	0	5	136

### 7.2.2 Spostamenti sulle spalle

Spostamenti massimi del nodo di estremità della soletta nelle combinazioni SLU, SLE e sismiche:

$\delta x$ [cm]	$\delta y$ [cm]	$\delta z$ [cm]
6.53	6.26	0.36

Spostamenti massimi del nodo di estremità della soletta nelle combinazioni SLU, SLE e sismiche:

$\delta x$ [cm]	$\delta y$ [cm]	$\delta z$ [cm]
6.49	6.24	0.35

Nelle tabelle seguenti sono riportati gli spostamenti sugli appoggi nelle varie combinazioni di carico.

**COMBINAZIONI SLU**

	SPALLA 1 - APPOGGIO 1			SPALLA 1 - APPOGGIO 2			SPALLA 2 - APPOGGIO 1			SPALLA 2 - APPOGGIO 2		
	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]
Permanenti	0.3	0.0	-0.2	0.3	0.0	-0.2	-0.3	0.0	-0.2	-0.3	0.0	-0.2
Folla	0.4	0.0	-0.3	0.4	0.0	-0.3	-0.4	0.0	-0.3	-0.4	0.0	-0.3
Folla dx	0.3	0.0	-0.2	0.4	0.0	-0.3	-0.3	0.0	-0.2	-0.4	0.0	-0.3
Folla sx	0.4	0.0	-0.3	0.3	0.0	-0.2	-0.4	0.0	-0.3	-0.3	0.0	-0.2
Folla X+	-1.1	0.0	-0.3	-1.1	0.0	-0.3	-2.0	0.0	-0.3	-2.0	0.0	-0.3
Folla dx X+	-0.4	0.1	-0.2	-0.4	0.1	-0.3	-1.1	-0.1	-0.2	-1.2	-0.1	-0.3
Folla sx X+	-0.4	-0.1	-0.3	-0.4	-0.1	-0.2	-1.2	0.1	-0.3	-1.1	0.1	-0.2
Folla X-	2.0	0.0	-0.3	2.0	0.0	-0.3	1.1	0.0	-0.3	1.1	0.0	-0.3
Folla dx X-	1.1	-0.1	-0.2	1.2	-0.1	-0.3	0.4	0.1	-0.2	0.4	0.1	-0.3
Folla sx X-	1.2	0.1	-0.3	1.1	0.1	-0.2	0.4	-0.1	-0.3	0.4	-0.1	-0.2
Folla_Vento Y+	0.4	1.2	-0.3	0.4	1.2	-0.3	-0.4	1.2	-0.3	-0.4	1.2	-0.3
Folla dx_Vento Y+	0.3	1.2	-0.2	0.4	1.2	-0.3	-0.3	1.2	-0.2	-0.4	1.2	-0.3
Folla sx_Vento Y+	0.4	1.2	-0.3	0.3	1.2	-0.2	-0.4	1.2	-0.3	-0.3	1.2	-0.2
Folla X+_Vento Y+	-1.1	1.2	-0.3	-1.1	1.2	-0.3	-2.0	1.2	-0.3	-2.0	1.2	-0.3
Folla dx X+_Vento Y+	-0.4	1.2	-0.2	-0.4	1.2	-0.3	-1.1	1.1	-0.2	-1.2	1.1	-0.3
Folla sx X+_Vento Y+	-0.4	1.1	-0.3	-0.4	1.1	-0.2	-1.2	1.2	-0.3	-1.1	1.2	-0.2
Folla X-_Vento Y+	2.0	1.2	-0.3	2.0	1.2	-0.3	1.1	1.2	-0.3	1.1	1.2	-0.3
Folla dx X-_Vento Y+	1.1	1.1	-0.2	1.2	1.1	-0.3	0.4	1.2	-0.2	0.4	1.2	-0.3
Folla sx X-_Vento Y+	1.2	1.2	-0.3	1.1	1.2	-0.2	0.4	1.1	-0.3	0.4	1.1	-0.2
Folla_Vento Y-	0.4	-1.2	-0.3	0.4	-1.2	-0.3	-0.4	-1.2	-0.3	-0.4	-1.2	-0.3
Folla dx_Vento Y-	0.3	-1.2	-0.2	0.4	-1.2	-0.3	-0.3	-1.2	-0.2	-0.4	-1.2	-0.3
Folla sx_Vento Y-	0.4	-1.2	-0.3	0.3	-1.2	-0.2	-0.4	-1.2	-0.3	-0.3	-1.2	-0.2
Folla X+_Vento Y-	-1.1	-1.2	-0.3	-1.1	-1.2	-0.3	-2.0	-1.2	-0.3	-2.0	-1.2	-0.3
Folla dx X+_Vento Y-	-0.4	-1.1	-0.2	-0.4	-1.1	-0.3	-1.1	-1.2	-0.2	-1.2	-1.2	-0.3
Folla sx X+_Vento Y-	-0.4	-1.2	-0.3	-0.4	-1.2	-0.2	-1.2	-1.1	-0.3	-1.1	-1.1	-0.2
Folla X-_Vento Y-	2.0	-1.2	-0.3	2.0	-1.2	-0.3	1.1	-1.2	-0.3	1.1	-1.2	-0.3
Folla dx X-_Vento Y-	1.1	-1.2	-0.2	1.2	-1.2	-0.3	0.4	-1.1	-0.2	0.4	-1.1	-0.3
Folla sx X-_Vento Y-	1.2	-1.1	-0.3	1.1	-1.1	-0.2	0.4	-1.2	-0.3	0.4	-1.2	-0.2
Folla_Vento Y+DT+	0.7	1.1	-0.3	0.7	1.2	-0.3	-0.7	1.1	-0.3	-0.7	1.2	-0.3
Folla dx_Vento Y+DT+	0.6	1.1	-0.2	0.7	1.2	-0.3	-0.6	1.1	-0.2	-0.7	1.2	-0.3
Folla sx_Vento Y+DT+	0.6	1.1	-0.3	0.6	1.2	-0.2	-0.6	1.1	-0.3	-0.6	1.2	-0.2
Folla X+_Vento Y+DT+	-0.9	1.1	-0.3	-0.9	1.2	-0.3	-2.2	1.1	-0.3	-2.2	1.2	-0.3
Folla dx X+_Vento Y+DT+	-0.2	1.2	-0.2	-0.1	1.3	-0.3	-1.4	1.1	-0.2	-1.4	1.2	-0.3
Folla sx X+_Vento Y+DT+	-0.1	1.1	-0.3	-0.2	1.2	-0.2	-1.4	1.2	-0.3	-1.4	1.3	-0.2
Folla X-_Vento Y+DT+	2.2	1.1	-0.3	2.2	1.2	-0.3	0.9	1.1	-0.3	0.9	1.2	-0.3
Folla dx X-_Vento Y+DT+	1.4	1.1	-0.2	1.4	1.2	-0.3	0.2	1.2	-0.2	0.1	1.3	-0.3
Folla sx X-_Vento Y+DT+	1.4	1.2	-0.3	1.4	1.3	-0.2	0.1	1.1	-0.3	0.2	1.2	-0.2
Folla_Vento Y+DT-	0.1	1.2	-0.3	0.2	1.2	-0.3	-0.1	1.2	-0.3	-0.2	1.2	-0.3
Folla dx_Vento Y+DT-	0.1	1.2	-0.2	0.1	1.2	-0.3	-0.1	1.2	-0.2	-0.1	1.2	-0.3
Folla sx_Vento Y+DT-	0.1	1.2	-0.3	0.1	1.2	-0.2	-0.1	1.2	-0.3	-0.1	1.2	-0.2
Folla X+_Vento Y+DT-	-1.4	1.2	-0.3	-1.4	1.2	-0.3	-1.7	1.2	-0.3	-1.7	1.2	-0.3
Folla dx X+_Vento Y+DT-	-0.7	1.3	-0.2	-0.7	1.2	-0.3	-0.8	1.2	-0.2	-0.9	1.1	-0.3
Folla sx X+_Vento Y+DT-	-0.7	1.2	-0.3	-0.7	1.1	-0.2	-0.9	1.3	-0.3	-0.8	1.2	-0.2
Folla X-_Vento Y+DT-	1.7	1.2	-0.3	1.7	1.2	-0.3	1.4	1.2	-0.3	1.4	1.2	-0.3
Folla dx X-_Vento Y+DT-	0.8	1.2	-0.2	0.9	1.1	-0.3	0.7	1.3	-0.2	0.7	1.2	-0.3
Folla sx X-_Vento Y+DT-	0.9	1.3	-0.3	0.8	1.2	-0.2	0.7	1.2	-0.3	0.7	1.1	-0.2
Folla_Vento Y+DT-	0.7	-1.2	-0.3	0.7	-1.1	-0.3	-0.7	-1.2	-0.3	-0.7	-1.1	-0.3
Folla dx_Vento Y+DT-	0.6	-1.2	-0.2	0.6	-1.1	-0.3	-0.6	-1.2	-0.2	-0.6	-1.1	-0.3
Folla sx_Vento Y+DT-	0.7	-1.2	-0.3	0.6	-1.1	-0.2	-0.7	-1.2	-0.3	-0.6	-1.1	-0.2
Folla X+_Vento Y+DT-	-0.9	-1.2	-0.3	-0.9	-1.1	-0.3	-2.2	-1.2	-0.3	-2.2	-1.1	-0.3
Folla dx X+_Vento Y+DT-	-0.2	-1.2	-0.2	-0.1	-1.1	-0.3	-1.4	-1.3	-0.2	-1.4	-1.2	-0.3
Folla sx X+_Vento Y+DT-	-0.1	-1.3	-0.3	-0.2	-1.2	-0.2	-1.4	-1.2	-0.3	-1.4	-1.1	-0.2
Folla X-_Vento Y+DT-	2.2	-1.2	-0.3	2.2	-1.1	-0.3	0.9	-1.2	-0.3	0.9	-1.1	-0.3
Folla dx X-_Vento Y+DT-	1.4	-1.3	-0.2	1.4	-1.2	-0.3	0.2	-1.2	-0.2	0.1	-1.1	-0.3
Folla sx X-_Vento Y+DT-	1.4	-1.2	-0.3	1.4	-1.1	-0.2	0.1	-1.3	-0.3	0.2	-1.2	-0.3
Folla_Vento Y+DT-	0.2	-1.2	-0.3	0.1	-1.2	-0.3	-0.2	-1.2	-0.3	-0.1	-1.2	-0.3
Folla dx_Vento Y+DT-	0.1	-1.2	-0.2	0.1	-1.2	-0.3	-0.1	-1.2	-0.2	-0.1	-1.2	-0.3
Folla sx_Vento Y+DT-	0.1	-1.2	-0.3	0.1	-1.2	-0.2	-0.1	-1.2	-0.3	-0.1	-1.2	-0.2
Folla X+_Vento Y+DT-	-1.4	-1.2	-0.3	-1.4	-1.2	-0.3	-1.7	-1.2	-0.3	-1.7	-1.2	-0.3
Folla dx X+_Vento Y+DT-	-0.7	-1.1	-0.2	-0.7	-1.2	-0.3	-0.8	-1.2	-0.2	-0.9	-1.3	-0.3
Folla sx X+_Vento Y+DT-	-0.7	-1.2	-0.3	-0.7	-1.3	-0.2	-0.9	-1.1	-0.3	-0.8	-1.2	-0.2
Folla X-_Vento Y+DT-	1.7	-1.2	-0.3	1.7	-1.2	-0.3	1.4	-1.2	-0.3	1.4	-1.2	-0.3
Folla dx X-_Vento Y+DT-	0.8	-1.2	-0.2	0.9	-1.3	-0.3	0.7	-1.1	-0.2	0.7	-1.2	-0.3
Folla sx X-_Vento Y+DT-	0.9	-1.1	-0.3	0.8	-1.2	-0.2	0.7	-1.2	-0.3	0.7	-1.3	-0.2
Vento Y+	0.2	2.0	-0.1	0.2	2.0	-0.2	-0.2	2.0	-0.1	-0.2	2.0	-0.2
Vento Y-	0.2	-2.0	-0.2	0.2	-2.0	-0.1	-0.2	-2.0	-0.2	-0.2	-2.0	-0.1
Vento Y+DT+	0.5	1.9	-0.1	0.5	2.0	-0.2	-0.5	1.9	-0.1	-0.5	2.0	-0.2
Vento Y-DT+	0.5	-2.0	-0.2	0.5	-1.9	-0.1	-0.5	-2.0	-0.2	-0.5	-1.9	-0.1
Vento Y+DT-	-0.1	2.0	-0.1	-0.1	1.9	-0.2	0.1	2.0	-0.1	0.1	1.9	-0.2
Vento Y-DT-	-0.1	-1.9	-0.2	-0.1	-2.0	-0.1	0.1	-1.9	-0.2	0.1	-2.0	-0.1
Vento Y+_Folla_DT+	0.7	1.9	-0.3	0.7	2.0	-0.3	-0.7	1.9	-0.3	-0.7	2.0	-0.3
Vento Y-_Folla_DT+	0.7	-2.0	-0.3	0.7	-1.9	-0.3	-0.7	-2.0	-0.3	-0.7	-1.9	-0.3
Vento Y+_Folla_DT-	0.1	2.0	-0.3	0.1	1.9	-0.3	-0.1	2.0	-0.3	-0.1	1.9	-0.3
Vento Y-_Folla_DT-	0.1	-1.9	-0.3	0.1	-2.0	-0.3	-0.1	-1.9	-0.3	-0.1	-2.0	-0.3
DT+	0.7	-0.1	-0.1	0.7	0.1	-0.1	-0.7	-0.1	-0.1	-0.7	0.1	-0.1
DT-	-0.2	0.1	-0.1	-0.2	0.1	-0.1	0.2	0.1	-0.1	0.2	-0.1	-0.1
DT+_Vento Y+	0.7	1.1	-0.1	0.7	1.2	-0.2	-0.7	1.1	-0.1	-0.7	1.2	-0.2
DT+_Vento Y-	0.7	-1.2	-0.2	0.7	-1.1	-0.1	-0.7	-1.2	-0.2	-0.7	-1.1	-0.1
DT-_Vento Y+	-0.2	1.2	-0.1	-0.2	1.1	-0.2	0.2	1.2	-0.1	0.2	1.1	-0.2
DT-_Vento Y-	-0.2	-1.1	-0.2	-0.2	-1.2	-0.1	0.2	-1.1	-0.2	0.2	-1.2	-0.1
DT+_Vento Y+_Folla	0.8	1.1	-0.3	0.8	1.2	-0.3	-0.8	1.1	-0.3	-0.8	1.2	-0.3
DT+_Vento Y+_Folla	0.8	-1.2	-0.3	0.8	-1.1	-0.3	-0.8	-1.2	-0.3	-0.8	-1.1	-0.3
DT-_Vento Y+_Folla	-0.1	1.2	-0.3	0.0	1.1	-0.3	0.1	1.2	-0.3	0.0	1.1	-0.3
DT-_Vento Y-_Folla	0.0	-1.1	-0.3	-0.1	-1.2	-0.3	0.0	-1.1	-0.3	0.1	-1.2	-0.3

**COMBINAZIONI SLV**

	SPALLA 1 - APPOGGIO 1			SPALLA 1 - APPOGGIO 2			SPALLA 2 - APPOGGIO 1			SPALLA 2 - APPOGGIO 2		
	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]
Sisma X+	5.5	0.0	-0.1	5.5	0.0	-0.1	5.0	0.0	-0.1	5.0	0.0	-0.1
Sisma Y+	0.2	5.2	-0.1	0.2	5.2	-0.2	-0.2	5.2	-0.1	-0.2	5.2	-0.2
Sisma Z+	0.2	0.0	-0.2	0.2	0.0	-0.2	-0.2	0.0	-0.2	-0.2	0.0	-0.2
Sisma X-	-5.0	0.0	-0.1	-5.0	0.0	-0.1	-5.5	0.0	-0.1	-5.5	0.0	-0.1
Sisma Y-	0.2	-5.2	-0.2	0.2	-5.2	-0.1	-0.2	-5.2	-0.2	-0.2	-5.2	-0.1
Sisma Z-	0.2	0.0	-0.1	0.2	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.1
Sisma X+ y+ z+	5.5	1.7	-0.1	5.5	1.7	-0.2	5.0	1.7	-0.1	5.0	1.7	-0.1
Sisma X+ y+ z-	5.5	1.7	-0.1	5.4	1.7	-0.1	5.0	1.7	-0.1	5.0	1.7	-0.1
Sisma X+ y- z+	5.5	-1.7	-0.2	5.5	-1.7	-0.1	5.0	-1.7	-0.1	5.0	-1.7	-0.1
Sisma X+ y- z-	5.4	-1.7	-0.1	5.5	-1.7	-0.1	5.0	-1.7	-0.1	5.0	-1.7	-0.1
Sisma X- y+ z+	-5.0	1.7	-0.1	-5.0	1.7	-0.1	-5.5	1.7	-0.1	-5.5	1.7	-0.2
Sisma X- y+ z-	-5.0	1.7	-0.1	-5.0	1.7	-0.1	-5.5	1.7	-0.1	-5.4	1.7	-0.1
Sisma X- y- z+	-5.0	-1.7	-0.1	-5.0	-1.7	-0.1	-5.5	-1.7	-0.2	-5.5	-1.7	-0.1
Sisma X- y- z-	-5.0	-1.7	-0.1	-5.0	-1.7	-0.1	-5.4	-1.7	-0.1	-5.5	-1.7	-0.1
Sisma Y+ x+ z+	2.0	5.2	-0.1	1.9	5.2	-0.2	1.5	5.2	-0.1	1.5	5.2	-0.2
Sisma Y+ x+ z-	1.9	5.2	-0.1	1.9	5.2	-0.2	1.5	5.2	-0.1	1.5	5.2	-0.2
Sisma Y+ x- z+	-1.5	5.2	-0.1	-1.5	5.2	-0.2	-2.0	5.2	-0.1	-1.9	5.2	-0.2
Sisma Y+ x- z-	-1.5	5.2	-0.1	-1.5	5.2	-0.2	-1.9	5.2	-0.1	-1.9	5.2	-0.2
Sisma Y- x+ z+	1.9	-5.2	-0.2	2.0	-5.2	-0.1	1.5	-5.2	-0.2	1.5	-5.2	-0.1
Sisma Y- x+ z-	1.9	-5.2	-0.2	1.9	-5.2	-0.1	1.5	-5.2	-0.2	1.5	-5.2	-0.1
Sisma Y- x- z+	-1.5	-5.2	-0.2	-1.5	-5.2	-0.1	-1.9	-5.2	-0.2	-2.0	-5.2	-0.1
Sisma Y- x- z-	-1.5	-5.2	-0.2	-1.5	-5.2	-0.1	-1.9	-5.2	-0.2	-1.9	-5.2	-0.1
Sisma Z+ x+ y+	2.0	1.7	-0.1	2.0	1.7	-0.2	1.5	1.7	-0.1	1.5	1.7	-0.2
Sisma Z+ x+ y-	2.0	-1.7	-0.2	2.0	-1.7	-0.1	1.5	-1.7	-0.2	1.5	-1.7	-0.1
Sisma Z+ x- y+	-1.5	1.7	-0.1	-1.5	1.7	-0.2	-2.0	1.7	-0.1	-2.0	1.7	-0.2
Sisma Z+ x- y-	-1.5	-1.7	-0.2	-1.5	-1.7	-0.1	-2.0	-1.7	-0.2	-2.0	-1.7	-0.1
Sisma Z- x+ y+	1.9	1.7	-0.1	1.9	1.7	-0.1	1.5	1.7	-0.1	1.5	1.7	-0.1
Sisma Z- x+ y-	1.9	-1.7	-0.1	1.9	-1.7	-0.1	1.5	-1.7	-0.1	1.5	-1.7	-0.1
Sisma Z- x- y+	-1.5	1.7	-0.1	-1.5	1.7	-0.1	-1.9	1.7	-0.1	-1.9	1.7	-0.1
Sisma Z- x- y-	-1.5	-1.7	-0.1	-1.5	-1.7	-0.1	-1.9	-1.7	-0.1	-1.9	-1.7	-0.1

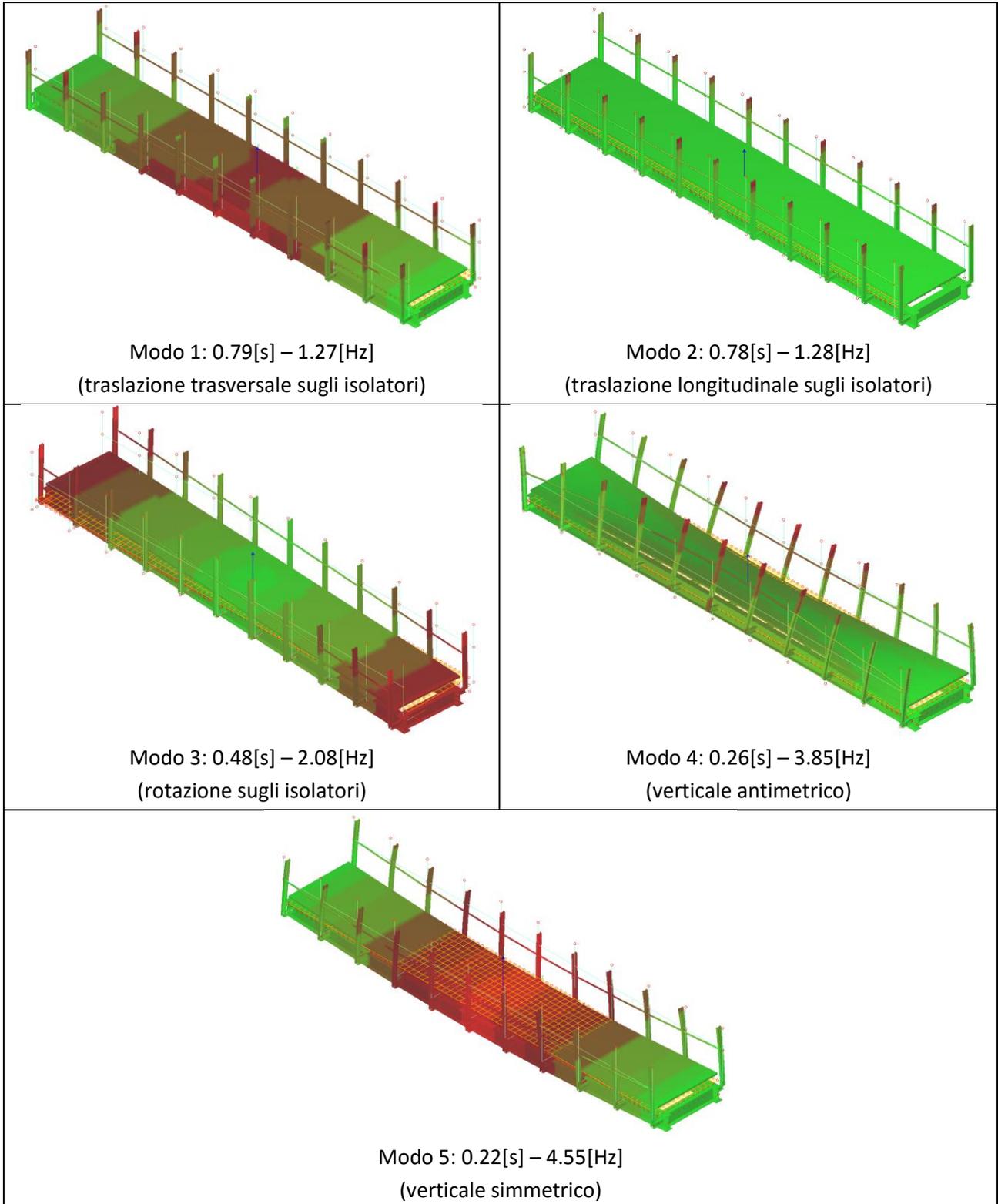
**COMBINAZIONI SLC**

	SPALLA 1 - APPOGGIO 1			SPALLA 1 - APPOGGIO 2			SPALLA 2 - APPOGGIO 1			SPALLA 2 - APPOGGIO 2		
	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]
Sisma X+	6.7	0.0	-0.1	6.7	0.0	-0.1	6.3	0.0	-0.1	6.3	0.0	-0.1
Sisma Y+	0.2	6.5	-0.1	0.2	6.5	-0.2	-0.2	6.5	-0.1	-0.2	6.5	-0.2
Sisma Z+	0.2	0.0	-0.2	0.2	0.0	-0.2	-0.2	0.0	-0.2	-0.2	0.0	-0.2
Sisma X-	-6.3	0.0	-0.1	-6.3	0.0	-0.1	-6.7	0.0	-0.1	-6.7	0.0	-0.1
Sisma Y-	0.2	-6.5	-0.2	0.2	-6.5	-0.1	-0.2	-6.5	-0.2	-0.2	-6.5	-0.1
Sisma Z-	0.2	0.0	-0.1	0.2	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.1
Sisma X+ y+ z+	6.8	2.1	-0.1	6.8	2.1	-0.2	6.3	2.1	-0.1	6.3	2.1	-0.2
Sisma X+ y+ z-	6.7	2.1	-0.1	6.7	2.1	-0.1	6.3	2.1	-0.1	6.3	2.1	-0.1
Sisma X+ y- z+	6.8	-2.1	-0.2	6.8	-2.1	-0.1	6.3	-2.1	-0.2	6.3	-2.1	-0.1
Sisma X+ y- z-	6.7	-2.1	-0.1	6.7	-2.1	-0.1	6.3	-2.1	-0.1	6.3	-2.1	-0.1
Sisma X- y+ z+	-6.3	2.1	-0.1	-6.3	2.1	-0.2	-6.8	2.1	-0.1	-6.8	2.1	-0.2
Sisma X- y+ z-	-6.3	2.1	-0.1	-6.3	2.1	-0.1	-6.7	2.1	-0.1	-6.7	2.1	-0.1
Sisma X- y- z+	-6.3	-2.1	-0.2	-6.3	-2.1	-0.1	-6.8	-2.1	-0.2	-6.8	-2.1	-0.1
Sisma X- y- z-	-6.3	-2.1	-0.1	-6.3	-2.1	-0.1	-6.7	-2.1	-0.1	-6.7	-2.1	-0.1
Sisma Y+ x+ z+	2.4	6.5	-0.1	2.4	6.5	-0.2	1.9	6.5	-0.1	1.9	6.5	-0.2
Sisma Y+ x+ z-	2.4	6.5	-0.1	2.4	6.5	-0.2	2.0	6.5	-0.1	2.0	6.5	-0.2
Sisma Y+ x- z+	-1.9	6.5	-0.1	-1.9	6.5	-0.2	-2.4	6.5	-0.1	-2.4	6.5	-0.2
Sisma Y+ x- z-	-2.0	6.5	-0.1	-2.0	6.5	-0.2	-2.4	6.5	-0.1	-2.4	6.5	-0.2
Sisma Y- x+ z+	2.4	-6.5	-0.2	2.4	-6.5	-0.1	1.9	-6.5	-0.2	1.9	-6.5	-0.1
Sisma Y- x+ z-	2.4	-6.5	-0.2	2.4	-6.5	-0.1	2.0	-6.5	-0.2	2.0	-6.5	-0.1
Sisma Y- x- z+	-1.9	-6.5	-0.2	-1.9	-6.5	-0.1	-2.4	-6.5	-0.2	-2.4	-6.5	-0.1
Sisma Y- x- z-	-2.0	-6.5	-0.2	-2.0	-6.5	-0.1	-2.4	-6.5	-0.2	-2.4	-6.5	-0.1
Sisma Z+ x+ y+	2.4	2.1	-0.2	2.4	2.1	-0.2	1.9	2.1	-0.1	1.9	2.1	-0.2
Sisma Z+ x+ y-	2.4	-2.1	-0.2	2.4	-2.1	-0.2	1.9	-2.1	-0.2	1.9	-2.1	-0.1
Sisma Z+ x- y+	-1.9	2.1	-0.1	-1.9	2.1	-0.2	-2.4	2.1	-0.2	-2.4	2.1	-0.2
Sisma Z+ x- y-	-1.9	-2.1	-0.2	-1.9	-2.1	-0.1	-2.4	-2.1	-0.2	-2.4	-2.1	-0.2
Sisma Z- x+ y+	2.3	2.1	-0.1	2.3	2.1	-0.1	2.0	2.1	-0.1	2.0	2.1	-0.1
Sisma Z- x+ y-	2.3	-2.1	-0.1	2.3	-2.1	-0.1	2.0	-2.1	-0.1	2.0	-2.1	-0.1
Sisma Z- x- y+	-2.0	2.1	-0.1	-2.0	2.1	-0.1	-2.3	2.1	-0.1	-2.3	2.1	-0.1
Sisma Z- x- y-	-2.0	-2.1	-0.1	-2.0	-2.1	-0.1	-2.3	-2.1	-0.1	-2.3	-2.1	-0.1

### COMBINAZIONI SLE RARE

	SPALLA 1 - APPOGGIO 1			SPALLA 1 - APPOGGIO 2			SPALLA 2 - APPOGGIO 1			SPALLA 2 - APPOGGIO 2		
	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]	d <sub>longitudinale</sub> [cm]	d <sub>trasversale</sub> [cm]	d <sub>verticale</sub> [cm]
Permanenti	0.2	0.0	-0.1	0.2	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.1
Folla	0.3	0.0	-0.2	0.3	0.0	-0.2	-0.3	0.0	-0.2	-0.3	0.0	-0.2
Folla dx	0.2	0.0	-0.2	0.3	0.0	-0.2	-0.2	0.0	-0.2	-0.3	0.0	-0.2
Folla sx	0.3	0.0	-0.2	0.2	0.0	-0.2	-0.3	0.0	-0.2	-0.2	0.0	-0.2
Folla X+	-0.8	0.0	-0.2	-0.8	0.0	-0.2	-1.4	0.0	-0.2	-1.4	0.0	-0.2
Folla dx X+	-0.3	0.0	-0.2	-0.3	0.0	-0.2	-0.8	0.0	-0.2	-0.9	0.0	-0.2
Folla sx X+	-0.3	0.0	-0.2	-0.3	0.0	-0.2	-0.9	0.0	-0.2	-0.8	0.0	-0.2
Folla X-	1.4	0.0	-0.2	1.4	0.0	-0.2	0.8	0.0	-0.2	0.8	0.0	-0.2
Folla dx X-	0.8	0.0	-0.2	0.9	0.0	-0.2	0.3	0.0	-0.2	0.3	0.0	-0.2
Folla sx X-	0.9	0.0	-0.2	0.8	0.0	-0.2	0.3	0.0	-0.2	0.3	0.0	-0.2
Folla_Vento Y+	0.3	0.8	-0.2	0.3	0.8	-0.3	-0.3	0.8	-0.2	-0.3	0.8	-0.3
Folla dx_Vento Y+	0.2	0.8	-0.1	0.3	0.8	-0.2	-0.2	0.8	-0.1	-0.3	0.8	-0.2
Folla sx_Vento Y+	0.3	0.8	-0.2	0.2	0.8	-0.2	-0.3	0.8	-0.2	-0.2	0.8	-0.2
Folla X+_Vento Y+	-0.8	0.8	-0.2	-0.8	0.8	-0.3	-1.4	0.8	-0.2	-1.5	0.8	-0.3
Folla dx X+_Vento Y+	-0.3	0.8	-0.1	-0.3	0.8	-0.2	-0.8	0.7	-0.2	-0.9	0.7	-0.2
Folla sx X+_Vento Y+	-0.3	0.7	-0.2	-0.3	0.7	-0.2	-0.9	0.8	-0.2	-0.8	0.8	-0.2
Folla X-_Vento Y+	1.4	0.8	-0.2	1.5	0.8	-0.3	0.8	0.8	-0.2	0.8	0.8	-0.3
Folla dx X-_Vento Y+	0.8	0.7	-0.2	0.9	0.7	-0.2	0.3	0.8	-0.1	0.3	0.8	-0.2
Folla sx X-_Vento Y+	0.9	0.8	-0.2	0.8	0.8	-0.2	0.3	0.7	-0.2	0.3	0.7	-0.2
Folla_Vento Y-	0.3	-0.8	-0.3	0.3	-0.8	-0.2	-0.3	-0.8	-0.3	-0.3	-0.8	-0.2
Folla dx_Vento Y-	0.2	-0.8	-0.2	0.3	-0.8	-0.2	-0.2	-0.8	-0.2	-0.3	-0.8	-0.2
Folla sx_Vento Y-	0.3	-0.8	-0.2	0.2	-0.8	-0.1	-0.3	-0.8	-0.2	-0.2	-0.8	-0.1
Folla X+_Vento Y-	-0.8	-0.8	-0.3	-0.8	-0.8	-0.2	-1.5	-0.8	-0.3	-1.4	-0.8	-0.2
Folla dx X+_Vento Y-	-0.3	-0.7	-0.2	-0.3	-0.7	-0.2	-0.8	-0.8	-0.2	-0.9	-0.8	-0.2
Folla sx X+_Vento Y-	-0.3	-0.8	-0.2	-0.3	-0.8	-0.1	-0.9	-0.7	-0.2	-0.8	-0.7	-0.2
Folla X-_Vento Y-	1.5	-0.8	-0.3	1.4	-0.8	-0.2	0.8	-0.8	-0.3	0.8	-0.8	-0.2
Folla dx X-_Vento Y-	0.8	-0.8	-0.2	0.9	-0.8	-0.2	0.3	-0.7	-0.2	0.3	-0.7	-0.2
Folla sx X-_Vento Y-	0.9	-0.7	-0.2	0.8	-0.7	-0.2	0.3	-0.8	-0.2	0.3	-0.8	-0.1
Folla_Vento Y+_DT+	0.5	0.8	-0.2	0.5	0.8	-0.3	-0.5	0.8	-0.2	-0.5	0.8	-0.3
Folla dx_Vento Y+_DT+	0.4	0.8	-0.1	0.5	0.8	-0.2	-0.4	0.8	-0.1	-0.5	0.8	-0.2
Folla sx_Vento Y+_DT+	0.5	0.8	-0.2	0.4	0.8	-0.2	-0.5	0.8	-0.2	-0.4	0.8	-0.2
Folla X+_Vento Y+_DT+	-0.7	0.8	-0.2	-0.7	0.8	-0.3	-1.6	0.8	-0.2	-1.6	0.8	-0.3
Folla dx X+_Vento Y+_DT+	-0.2	0.8	-0.1	-0.1	0.9	-0.2	-1.0	0.7	-0.2	-1.0	0.8	-0.2
Folla sx X+_Vento Y+_DT+	-0.1	0.7	-0.2	-0.2	0.8	-0.2	-1.0	0.8	-0.2	-1.0	0.9	-0.2
Folla X-_Vento Y+_DT+	1.6	0.8	-0.2	1.6	0.8	-0.3	0.7	0.8	-0.2	0.7	0.8	-0.3
Folla dx X-_Vento Y+_DT+	1.0	0.7	-0.2	1.0	0.8	-0.2	0.2	0.8	-0.1	0.1	0.9	-0.2
Folla sx X-_Vento Y+_DT+	1.0	0.8	-0.2	1.0	0.9	-0.2	0.1	0.7	-0.2	0.2	0.8	-0.2
Folla_Vento Y+_DT-	0.1	0.8	-0.2	0.1	0.8	-0.3	-0.1	0.8	-0.2	-0.1	0.8	-0.3
Folla dx_Vento Y+_DT-	0.1	0.8	-0.1	0.1	0.8	-0.2	-0.1	0.8	-0.1	-0.1	0.8	-0.2
Folla sx_Vento Y+_DT-	0.1	0.8	-0.2	0.1	0.8	-0.2	-0.1	0.8	-0.2	-0.1	0.8	-0.2
Folla X+_Vento Y+_DT-	-1.0	0.8	-0.2	-1.0	0.8	-0.3	-1.3	0.8	-0.2	-1.3	0.8	-0.3
Folla dx X+_Vento Y+_DT-	-0.5	0.9	-0.1	-0.5	0.8	-0.2	-0.6	0.8	-0.2	-0.7	0.7	-0.2
Folla sx X+_Vento Y+_DT-	-0.5	0.8	-0.2	-0.5	0.7	-0.2	-0.7	0.9	-0.2	-0.6	0.8	-0.2
Folla X-_Vento Y+_DT-	1.3	0.8	-0.2	1.3	0.8	-0.3	1.0	0.8	-0.2	1.0	0.8	-0.3
Folla dx X-_Vento Y+_DT-	0.6	0.8	-0.2	0.7	0.7	-0.2	0.5	0.9	-0.1	0.5	0.8	-0.2
Folla sx X-_Vento Y+_DT-	0.7	0.9	-0.2	0.6	0.8	-0.2	0.5	0.8	-0.2	0.5	0.7	-0.2
Folla_Vento Y+_DT+	0.5	-0.8	-0.3	0.5	-0.8	-0.2	-0.5	-0.8	-0.3	-0.5	-0.8	-0.2
Folla dx_Vento Y+_DT+	0.4	-0.8	-0.2	0.5	-0.8	-0.2	-0.4	-0.8	-0.2	-0.5	-0.8	-0.2
Folla sx_Vento Y+_DT+	0.5	-0.8	-0.2	0.4	-0.8	-0.1	-0.5	-0.8	-0.2	-0.4	-0.8	-0.1
Folla X+_Vento Y+_DT+	-0.7	-0.8	-0.3	-0.7	-0.8	-0.2	-1.6	-0.8	-0.3	-1.6	-0.8	-0.2
Folla dx X+_Vento Y+_DT+	-0.2	-0.8	-0.2	-0.1	-0.7	-0.2	-1.0	-0.9	-0.2	-1.0	-0.8	-0.2
Folla sx X+_Vento Y+_DT+	-0.1	-0.9	-0.2	-0.2	-0.8	-0.1	-1.0	-0.8	-0.2	-1.0	-0.7	-0.2
Folla X-_Vento Y+_DT+	1.6	-0.8	-0.2	1.6	-0.8	-0.2	0.7	-0.8	-0.3	0.7	-0.8	-0.2
Folla dx X-_Vento Y+_DT+	1.0	-0.9	-0.2	1.0	-0.8	-0.2	0.2	-0.8	-0.2	0.1	-0.7	-0.2
Folla sx X-_Vento Y+_DT+	1.0	-0.8	-0.2	1.0	-0.7	-0.2	0.1	-0.9	-0.2	0.2	-0.8	-0.1
Folla_Vento Y+_DT-	0.1	-0.8	-0.3	0.1	-0.8	-0.2	-0.1	-0.8	-0.3	-0.1	-0.8	-0.2
Folla dx_Vento Y+_DT-	0.1	-0.8	-0.2	0.1	-0.8	-0.2	-0.1	-0.8	-0.2	-0.1	-0.8	-0.2
Folla sx_Vento Y+_DT-	0.1	-0.8	-0.2	0.1	-0.8	-0.1	-0.1	-0.8	-0.2	-0.1	-0.8	-0.1
Folla X+_Vento Y+_DT-	-1.0	-0.8	-0.3	-1.0	-0.8	-0.2	-1.3	-0.8	-0.3	-1.3	-0.8	-0.2
Folla dx X+_Vento Y+_DT-	-0.5	-0.7	-0.2	-0.5	-0.8	-0.2	-0.6	-0.8	-0.2	-0.7	-0.9	-0.2
Folla sx X+_Vento Y+_DT-	-0.5	-0.8	-0.2	-0.5	-0.9	-0.1	-0.7	-0.7	-0.2	-0.6	-0.8	-0.2
Folla X-_Vento Y+_DT-	1.3	-0.8	-0.3	1.3	-0.8	-0.2	1.0	-0.8	-0.3	1.0	-0.8	-0.2
Folla dx X-_Vento Y+_DT-	0.6	-0.8	-0.2	0.7	-0.9	-0.2	0.5	-0.7	-0.2	0.5	-0.8	-0.2
Folla sx X-_Vento Y+_DT-	0.7	-0.7	-0.2	0.6	-0.8	-0.2	0.5	-0.8	-0.2	0.5	-0.9	-0.1
Vento Y+	0.2	1.3	-0.1	0.2	1.3	-0.2	-0.2	1.3	-0.1	-0.2	1.3	-0.2
Vento Y-	0.2	-1.3	-0.2	0.2	-1.3	-0.1	-0.2	-1.3	-0.2	-0.2	-1.3	-0.1
Vento Y+_DT+	0.4	1.3	-0.1	0.4	1.3	-0.2	-0.4	1.3	-0.1	-0.4	1.3	-0.2
Vento Y+_DT+	0.4	-1.3	-0.2	0.4	-1.3	-0.1	-0.4	-1.3	-0.2	-0.4	-1.3	-0.1
Vento Y+_DT-	0.0	1.3	-0.1	0.0	1.3	-0.2	0.0	1.3	-0.1	0.0	1.3	-0.2
Vento Y+_DT-	0.0	-1.3	-0.2	0.0	-1.3	-0.1	0.0	-1.3	-0.2	0.0	-1.3	-0.1
Vento Y+_Folla_DT+	0.5	1.3	-0.2	0.5	1.3	-0.2	-0.5	1.3	-0.2	-0.5	1.3	-0.2
Vento Y-_Folla_DT+	0.5	-1.3	-0.2	0.5	-1.3	-0.2	-0.5	-1.3	-0.2	-0.5	-1.3	-0.2
Vento Y+_Folla_DT-	0.1	1.3	-0.2	0.1	1.3	-0.2	-0.1	1.3	-0.2	-0.1	1.3	-0.2
Vento Y-_Folla_DT-	0.1	-1.3	-0.2	0.1	-1.3	-0.2	-0.1	-1.3	-0.2	-0.1	-1.3	-0.2
DT+	0.5	0.0	-0.1	0.5	0.0	-0.1	-0.5	0.0	-0.1	-0.5	0.0	-0.1
DT-	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.1	0.0	-0.1	0.1	0.0	-0.1
DT+_Vento Y+	0.5	0.7	-0.1	0.5	0.8	-0.1	-0.5	0.7	-0.1	-0.5	0.8	-0.1
DT+_Vento Y-	0.5	-0.8	-0.1	0.5	-0.7	-0.1	-0.5	-0.8	-0.1	-0.5	-0.7	-0.1
DT-_Vento Y+	-0.1	0.8	-0.1	-0.1	0.8	-0.1	0.1	0.8	-0.1	0.1	0.8	-0.1
DT-_Vento Y-	-0.1	-0.8	-0.1	-0.1	-0.8	-0.1	0.1	-0.8	-0.1	0.1	-0.8	-0.1
DT+_Vento Y+_Folla	0.6	0.7	-0.2	0.6	0.8	-0.2	-0.6	0.7	-0.2	-0.6	0.8	-0.2
DT+_Vento Y-_Folla	0.6	-0.8	-0.2	0.6	-0.7	-0.2	-0.6	-0.8	-0.2	-0.6	-0.7	-0.2
DT-_Vento Y+_Folla	0.0	0.8	-0.2	0.0	0.8	-0.2	0.0	0.8	-0.2	0.0	0.8	-0.2
DT-_Vento Y-_Folla	0.0	-0.8	-0.2	0.0	-0.8	-0.2	0.0	-0.8	-0.2	0.0	-0.8	-0.2

### 7.2.3 Modi di vibrare



I principali modi di vibrare si trovano fuori dal range frequenziale critico indicato dalle HIVOSS per le vibrazioni trasversali e verticali. Per le vibrazioni longitudinali risulta una frequenza di 1.28[Hz] che pur essendo nel range critico viene considerata accettabile essendo dovuta al periodo proprio degli isolatori e non alla deformazione elastica della struttura.

#### 4.2 Step 2: Check of critical range of natural frequencies

The critical ranges for natural frequencies  $f_i$  of footbridges with pedestrian excitation are:

- for vertical and longitudinal vibrations:

$$1,25 \text{ Hz} \leq f_i \leq 2,3 \text{ Hz}$$

- for lateral vibrations:  $0,5 \text{ Hz} \leq f_i \leq 1,2 \text{ Hz}$

Footbridges with frequencies for vertical or longitudinal vibrations of

$$2,5 \text{ Hz} \leq f_i \leq 4,6 \text{ Hz}$$

might be excited to resonance by the 2<sup>nd</sup> harmonic of pedestrian loads [1]. In that case, the critical frequency range for vertical and longitudinal vibrations expands to:

$$1,25 \text{ Hz} \leq f_i \leq 4,6 \text{ Hz}$$

Lateral vibrations are not effected by the 2<sup>nd</sup> harmonic of pedestrian loads.

Note: A vertical vibration excitation by the second harmonic of pedestrian forces might take place. Until now there is no hint in the literature that onerous vibration of footbridges due to the second harmonic of pedestrians have occurred.

## 7.3 Verifiche degli elementi strutturali

### 7.3.1 Verifiche sezione mista acciaio - calcestruzzo

#### Predimensionamento con foglio di calcolo

#### CARICHI AGENTI

Cond.	Commento	Carico	SLE RARA				SLU				SLE QUASI PERM			
			$\gamma$	q	M	T	$\gamma$	q	M	T	$\gamma$	q	M	T
		[KN/m <sup>2</sup> ]		[KN/m]	[KNm]	[KN]		[KN/m]	[KNm]	[KN]		[KN/m]	[KNm]	[KN]
1	Peso proprio	1.19	1	1.78	76	16.5	1.35	2.40	103	22.2	1	1.78	76	16.5
2	Soletta	2.1	1	3.09	132	28.6	1.35	4.18	179	38.6	1	3.09	132	28.6
3	Perm Port	2.0	1	2.93	125	27.1	1.5	4.39	188	40.6	1	2.93	125	27.1
4	Accidentali	5.0	1	7.50	321	69.4	1.35	10.13	433	93.7	0.6	4.50	193	41.6
	TOTALE			15.30	654	142		21.09	902	195		12.30	526	114

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

$i_{max} =$	1.50	[m]	Interasse max fra le travi
$i_{min} =$	1.50	[m]	Interasse min fra le travi
$i =$	1.50	[m]	Interasse
$L =$	18.50	[m]	Luce della trave
$L_e =$	18.50	[m]	Luce effettiva
$b_0 =$	150.00	[mm]	Distanza trasversale connettori
$b_e =$	675.00	[mm]	
$b_{eff} =$	1200	[mm]	Larghezza efficace (punto 4.3.2.3 DM 2008)
$h_c =$	82.5	[mm]	Altezza soletta in calcestruzzo
$h_t =$	82.5	[mm]	Altezza solaio
$A_c =$	99000	[mm <sup>2</sup> ]	Area della sezione in calcestruzzo
$u =$	2100	[mm]	Perimetro della sezione in calcestruzzo esposto all'aria
$h_0 =$	94.29	[mm]	$2A_c/u$

#### CARATTERISTICHE ACCIAIO

$\gamma_{acciaio} =$	78.5	[KN/m <sup>3</sup> ]	Peso specifico acciaio
$E_s =$	210'000	[N/mm <sup>2</sup> ]	Modulo elastico acciaio
$f_{yk} =$	355	[N/mm <sup>2</sup> ]	Carico caratteristico di snervamento dell'acciaio
$\gamma_a =$	1.05		
$f_{yd} =$	338	[N/mm <sup>2</sup> ]	

## CARATTERISTICHE CALCESTRUZZO

<b>Calcestruzzo:</b>	C32/40		Classe del calcestruzzo
$\gamma_{cls} =$	25.00	[KN/m <sup>3</sup> ]	Peso specifico calcestruzzo
$f_{ck} =$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	Resistenza cilindrica caratteristica
$f_{cm} =$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	Resistenza cilindrica media
$f_{cmO} =$	10	[N/mm <sup>2</sup> ]	Appendice B - UNI EN 1992-1-1
$f_{ctm} =$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]	Resistenza media a trazione semplice
$f_{ctm} =$	3.72	[N/mm <sup>2</sup> ]	Resistenza a trazione per flessione
$E_{cm} =$	33643	[N/mm <sup>2</sup> ]	Modulo elastico istantaneo
$\gamma_c =$	1.50		Coeff parziale di sicurezza del calcestruzzo (punto 4.3.3 DM 2008)
$\alpha_{cc} =$	0.85		Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata (punto 4.1.2.1.1.1 DM 2008)
$f_{cd} =$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	Resistenza di calcolo a compressione
$\alpha_c =$	1.20E-05	[1/°C]	Coefficiente di dilatazione termica

## Ritiro

$t =$	18000	[giorni]	Età del calcestruzzo
$t_s =$	28	[giorni]	Età di partenza per valutazione del ritiro (termine maturazione)
$\epsilon_{cs} =$	0.00036		Deformazione da ritiro
$\epsilon_{cd} =$	0.00031		Valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro da essiccamento
$\epsilon_{ca} =$	0.00006		Valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno
$k_h =$	1.00		
$RH =$	75.00	[%]	Umidità relativa ambientale
$\epsilon_{cd,0} =$	0.000306620		
$\beta_{RH} =$	0.8961		
<b>CLASSE cemento:</b>	N		
$\alpha_{ds1} =$	4		
$\alpha_{ds2} =$	0.12		
$\epsilon_{cd,\infty} =$	0.00030662		
$\beta_{ds}(t-t_s) =$	0.998		
$\epsilon_{ca,\infty} =$	0.000058		
$\beta_{as}(t) =$	1.00		

$S_c =$	1'816'248	[mm <sup>3</sup> ]	
$\theta_{sh} =$	3.26E-07	[1/mm]	
$\alpha_t =$	0.000012	[1/°C]	
$\Delta T_{eq} =$	30	[°C]	

#### Viscosità

$\phi(\infty, t_0) =$	2.2486		Coefficiente finale di viscosità
$\psi_L =$	1.1		Fattore correttivo del coefficiente di viscosità per gli effetti dei carichi di lunga durata
$E_{c,\infty} =$	9686	[N/mm <sup>2</sup> ]	
$\psi_{sh} =$	0.55		Fattore correttivo del coefficiente di viscosità per gli effetti del ritiro
$E_{c,sh} =$	15041	[N/mm <sup>2</sup> ]	

#### Coefficienti di omogenizzazione

$n_0 =$	6.24	Coefficiente di omogenizzazione istantaneo
$n_\infty =$	21.68	Coefficiente di omogenizzazione tempo infinito
$n_{sh} =$	13.96	Coefficiente di omogenizzazione del ritiro

#### CARATTERISTICHE PROFILO

<b>Profilo:</b>	HEA 600		
$A_a =$	22672	[mm <sup>2</sup> ]	Area sezione in acciaio
$J_a =$	1413850000	[mm <sup>4</sup> ]	Modulo di inerzia sezione in acciaio
$h_a =$	590	[mm]	Altezza sezione
$b_f =$	300	[mm]	Larghezza ala superiore sezione
$t_f =$	25	[mm]	Spessore ala superiore sezione
$t_w =$	13	[mm]	Spessore anima sezione
$y_s =$	295	[mm]	Distanza del baricentro dall'ala superiore
$n_{anime} =$	1		Numero di anime della sezione
$b_{f,inf} =$	300	[mm]	Larghezza ala inferiore sezione
$t_{f,inf} =$	25	[mm]	Spessore ala inferiore sezione
$r =$	27	[mm]	Raggio di raccordo
$J_t =$	3980000	[mm <sup>4</sup> ]	Modulo di rigidezza torsionale sezione in acciaio
$A_r =$	156.44	[mm <sup>2</sup> ]	Area del singolo raccordo
$h_w =$	540	[mm]	Altezza anima
$h_{w,rid} =$	486	[mm]	Altezza anima al netto dei raccordi

$\varepsilon =$	0.81		
$c =$	486.00	[mm]	
<b>CLASSE =</b>	CLASSE 1		

#### VERIFICHE DI RESISTENZA

Posizione asse neutro e momento plastico

$y_c =$	191	[mm]
$M_{pl,Rd} =$	2226	[kNm]

Verifica a momento

$M_{Ed} =$	902	[kNm]
$M_{Ed} / M_{pl,Rd} =$	0.41	

Verifica a taglio

$A_v =$	9347	[mm <sup>2</sup> ]
$V_{Rd} =$	1825	[KN]
$V_{Ed} =$	195	[KN]
$V_{Ed} / V_{Rd} =$	0.11	

Verifica di resistenza a scorrimento e progetto dei connettori

$L_{cr} =$	9250	[mm]	Lunghezza critica
$F_{cf} =$	1862.5	[KN]	Forza totale che deve essere contrastata dai connettori per realizzare collegamento a completo ripristino
<b>Cod. Piolo =</b>	15_04_92		
$\phi =$	19	[mm]	Diametro
$h =$	100	[mm]	Altezza totale
$H =$	31.7	[mm]	Diametro della testa
$A =$	10	[mm]	Spessore della testa
$\phi_{sald} =$	24	[mm]	Diametro del colletto di saldatura
$h_{sald} =$	4.5	[mm]	Altezza media colletto di saldatura
$f_u =$	450	[N/mm <sup>2</sup> ]	Resistenza ultima
$\gamma_v =$	1.25		Coefficiente parziale di sicurezza
$P_{Rd1} =$	81.7	[KN]	Resistenza di progetto a taglio (rottura per trazione del connettore)
$P_{Rd2} =$	88.5	[KN]	Resistenza di progetto a taglio (rottura per compressione del calcestruzzo)
$P_{Rd} =$	81.7	[KN]	Resistenza di progetto a taglio

$N_f =$	22.8		Numero di connettori necessari per completo ripristino resistenza
$N =$	60.0		Numero di connettori impiegati
$n_{\text{connettori}} =$	2		Numero connettori per fila
$p_{\text{connettori}} =$	308	[mm]	Passo dei connettori

Verifiche dimensionali del piolo

	Limite inf	Valore	Limite sup	
	[mm]	[mm]	[mm]	
<b>Diametro</b>	16	19	62.5	OK
<b>Altezza</b>	57	100		OK
<b>Diametro testa</b>	28.5	31.7		OK
<b>Spessore testa</b>	7.6	10		OK
<b>Altezza al netto della saldatura</b>	76	91		OK
<b>Dist longitudinale misurata in asse</b>	95	308	495	OK
<b>Dist trasversale misurata in asse</b>	76	150		OK
<b>Distanza tra il bordo del connettore e il bordo della piattabanda alla quale è saldato</b>	20	65.5		OK

CALCOLO DEFORMAZIONE DELLA SEZIONE MISTA

Calcolo dell'inerzia istantanea della sezione mista

$y_G =$	239.1	[mm]	Baricentro della sezione mista misurato da estradosso soletta
$I_{id} =$	2'477'958'107	[mm <sup>4</sup> ]	Modulo di inerzia sezione mista
	247'796	[cm <sup>4</sup> ]	
$J_{t,id} =$	39'962'753	[mm <sup>4</sup> ]	Modulo inerzia torsionale sezione mista
	3'996	[cm <sup>4</sup> ]	

Calcolo dell'inerzia a lungo termine della sezione mista

$y_G =$	321	[mm]	Baricentro della sezione mista misurato da estradosso soletta
$I_{id} =$	1'846'160'603	[mm <sup>4</sup> ]	Modulo di inerzia sezione mista
	184'616	[cm <sup>4</sup> ]	
$J_{t,id} =$	14'339'434	[mm <sup>4</sup> ]	Modulo inerzia torsionale sezione mista

	1'434	[cm <sup>4</sup> ]	
--	-------	--------------------	--

Calcolo dell'inerzia da ritiro della sezione mista

<b>y<sub>G</sub> =</b>	297	[mm]	Baricentro della sezione mista misurato da estradosso soletta
<b>I<sub>id</sub> =</b>	2'028'585'150	[mm <sup>4</sup> ]	Modulo di inerzia sezione mista
	202'859	[cm <sup>4</sup> ]	

Calcolo freccia per fasi

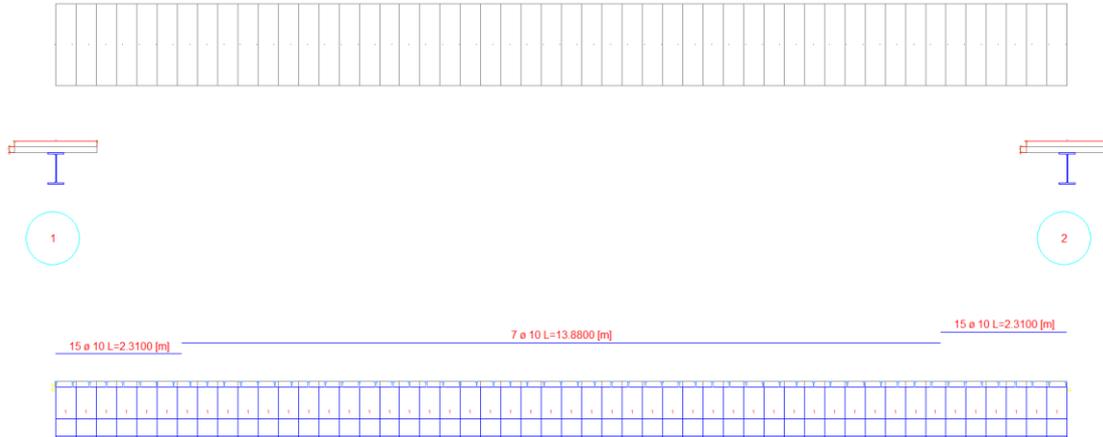
<b>f<sub>I</sub> =</b>	25	[mm]	Trave + soletta
<b>f<sub>II</sub> =</b>	12	[mm]	Permanenti portati
<b>f<sub>sh</sub> =</b>	14	[mm]	Deformazione da ritiro
<b>f<sub>III</sub> =</b>	22	[mm]	Carichi variabili
<b>f<sub>perm</sub> =</b>	50	[mm]	Freccia permanenti
<b>f<sub>tot</sub> =</b>	72	[mm]	Freccia totale
<b>L/250 =</b>	74	[mm]	
<b>L/300 =</b>	62	[mm]	

Calcolo frequenza

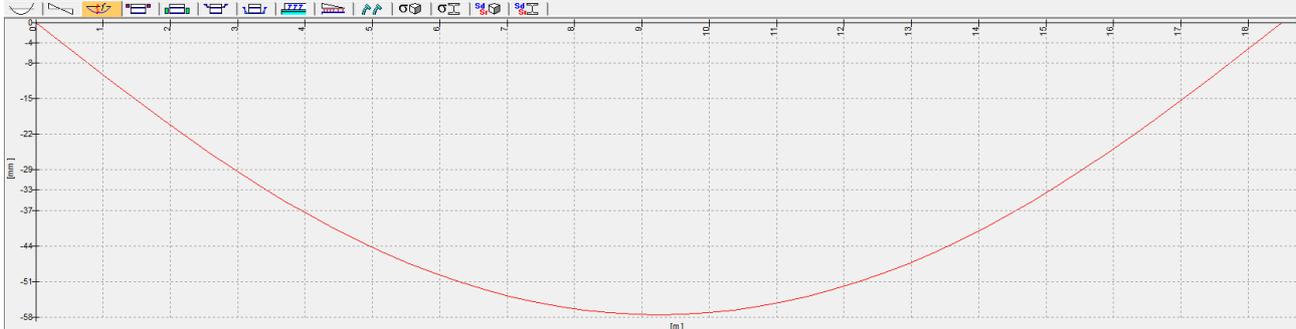
<b>f<sub>freq</sub> =</b>	23	[mm]
<b>f =</b>	3.76	[Hz]
<b>T =</b>	0.27	[sec]

### Verifica con software WinStrand

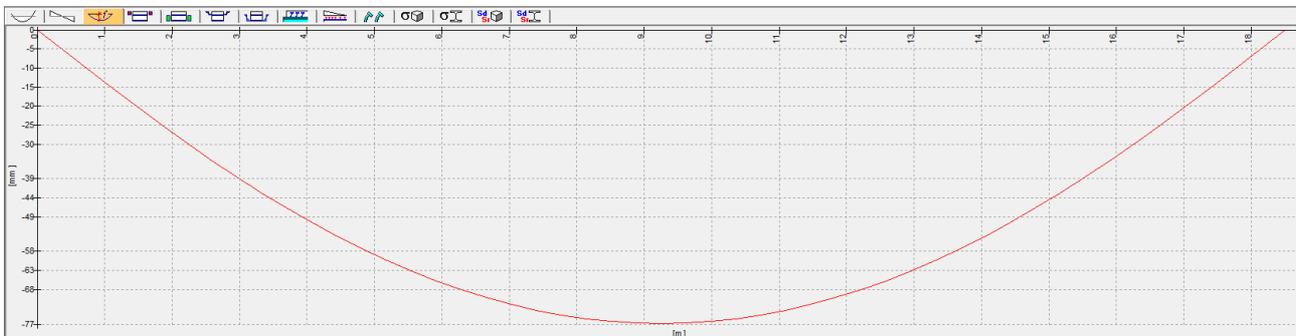
Sono stati valutati gli spostamenti della trave a sezione mista nelle varie fasi, compresa l'azione del ritiro, nella combinazione agli stati limite di esercizio. Nella combinazione agli stati limite ultimi non è stata inclusa l'azione del ritiro per la verifica della sezione mista in accordo con il punto 5.4.2.2(7) delle UNI EN 1994-1-1. L'azione del ritiro è inclusa anche nelle combinazioni SLU nel modello globale agli elementi finiti della passerella con soletta collaborante (vedere capitolo 7.3.3).



### COMBINAZIONE RARA AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO



Deformata sotto l'azione dei carichi permanenti ( $f_{max} = 58[mm]$ )

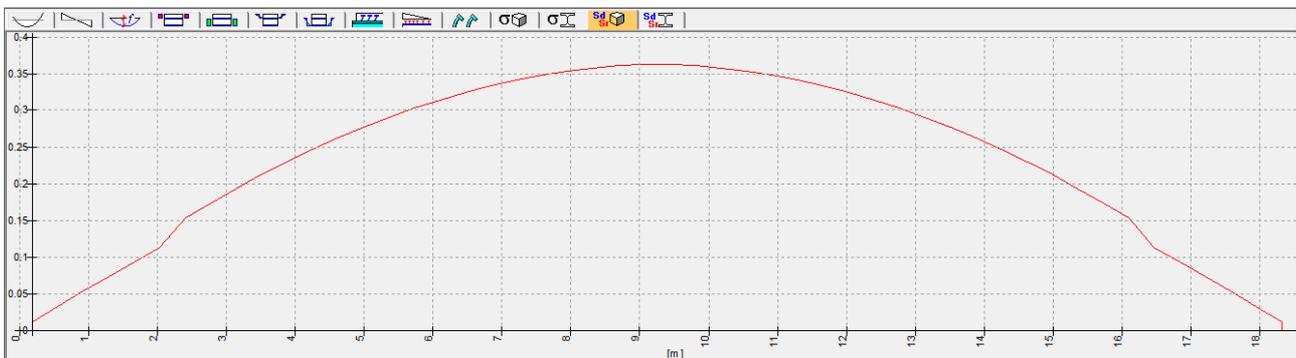


Deformata sotto l'azione dei carichi permanenti + variabili ( $f_{max} = 77[mm]$ )

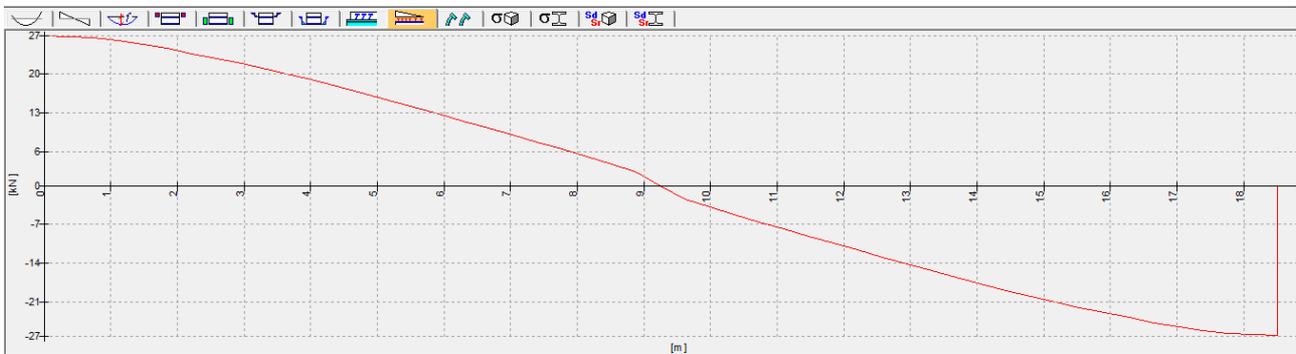
**COMBINAZIONE AGLI STATI LIMITE ULTIMI**



**Verifica del profilo di acciaio**



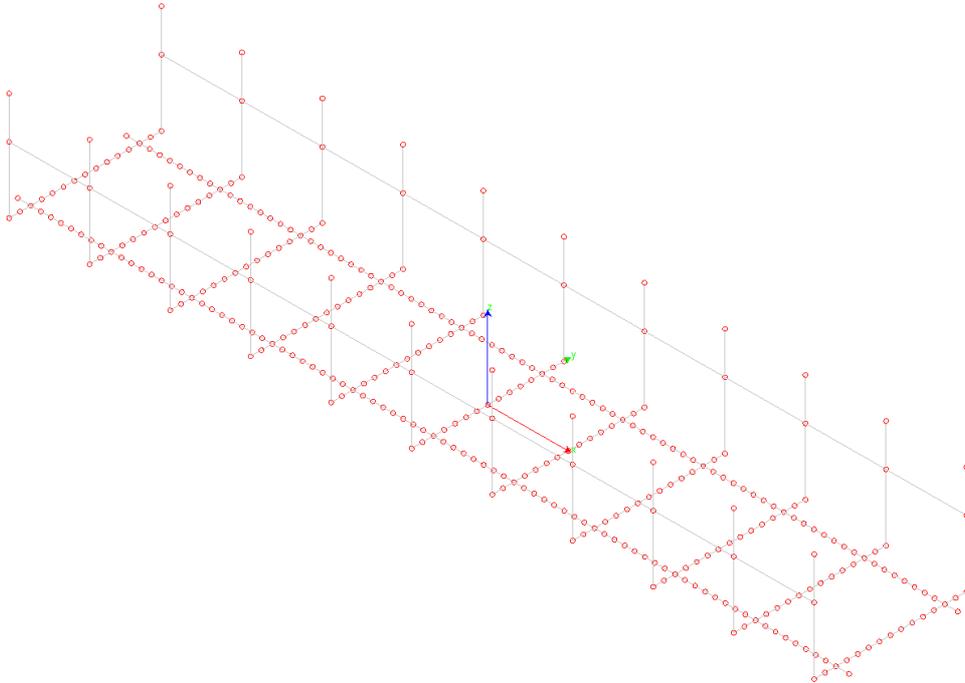
**Verifica della soletta in calcestruzzo**



**Forza nei connettori**

### 7.3.2 Verifiche profili in acciaio

#### Percentuale di sfruttamento dei profilati metallici



#### Distribuzione degli elementi Trave (n. di elementi in ogni campo)

Sezione Numero	Sezione tipo	Sd/Sr ≤ 33%	Sd/Sr ≤ 66%	Sd/Sr ≤ 100%	Sd/Sr ≤ 1000%
101	HEA 600/Trave principale	100.00 (184)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
201	IPE 200/Travi trasversali	100.00 (134)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
301	IPE 180/Travi parapetto	100.00 (44)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
401	CHS_EN10219 60.3X2.5/Tubo corrimano	100.00 (20)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)

#### Elementi maggiormente sollecitati

#### Elementi Trave

Sezione	Min Elemento nodi	Min S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	Max Elemento nodi	Max S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>
101 HEA 600/Trave principale	214 213	0.00	253 254	0.32
201 IPE 200/Travi trasversali	254 207	0.05	254 301	0.14
301 IPE 180/Travi parapetto	1664 1686	0.02	18 1663	0.28
401 CHS_EN10219 60.3X2.5/Tubo corrimano	1674 1673	0.31	1675 1674	0.31

Verifica estesa delle travi principali

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 254 AL NODO 254 / Sez. 101 HEA 600 (Trave principale)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	0.2312	[m]
Sezione numero	101	HEA 600 (Trave principale)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

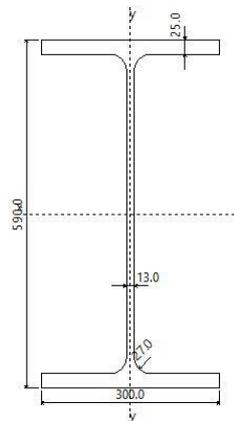
Materiale Acciaio S 355 (FE 510)

$f_y$	355	[MPa]
$f_u$	510	[MPa]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.05	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	
fattore di confidenza	1.00	

DATI INERZIALI PROFILO : HEA 600



Area	226.72 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	226.72 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	141385 [cm <sup>4</sup> ]	ix	249.7 [mm]
Wx	4793 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	5357 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	11272 [cm <sup>4</sup> ]	iy	70.5 [mm]
Wy	751 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	1156 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	398 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	8978203 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>a</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>b</b>	

Doppio T

B	300	[mm]
H	590	[mm]
tf	25	[mm]
tw	13	[mm]
r	27	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- ✓ Compressione : 4
- ✓ Flessione Mx : 1
- ✓ Flessione My : 1

Compressione classe 4

	Iniziale	Classe 4	
Area	226.72	219.37	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	141385	141365	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>+</sup>	4793	4792	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>-</sup>	4793	4792	[cm <sup>3</sup> ]
ix	249.7	253.9	[mm]
Jy	11272	11271	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>-</sup>	751	751	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>+</sup>	751	751	[cm <sup>3</sup> ]
iy	70.5	71.7	[mm]
fxG	150.0	150.0	[mm]
fyG	295.0	295.0	[mm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi [mm]	yi [mm]	xj [mm]	yj [mm]	L [mm]	t [mm]	L/t	Classe	ψ	k <sub>o</sub>	λ	ρ	L <sub>inv</sub>
Flange	150	578	300	578	117	25	4.66	1					
Flange	150	13	300	13	117	25	4.66	1					
Flange	150	578	0	578	117	25	4.66	1					
Flange	150	13	0	13	117	25	4.66	1					
Web	150	13	150	578	486	13	37.38	4	1.00	4.00	0.809	0.900	49

VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	226.72	[cm <sup>2</sup> ]
Wx <sub>Eff</sub>	5357	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sub>Eff</sub>	1156	[cm <sup>3</sup> ]
A <sub>wy</sub>	93.47	[cm <sup>2</sup> ]
Combinazione critica	81	
Ascissa	0.2312	[m]
N <sub>D</sub>	-573.55 [kN]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.07
M <sub>x,D</sub>	-546.04 [kNm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.30
M <sub>y,D</sub>	-0.11 [kNm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
V <sub>y,D</sub>	6.47 [kN]	V <sub>y,D</sub> /V <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.30	<b>VERIFICATA</b>



Città Metropolitana di Bologna

“Ciclovia del Sole: tratto 3 attraversamento dei centri abitati di Crevalcore, San Giovanni in Persiceto, Sala Bolognese - tratto 4: Casalecchio- Marzabotto”

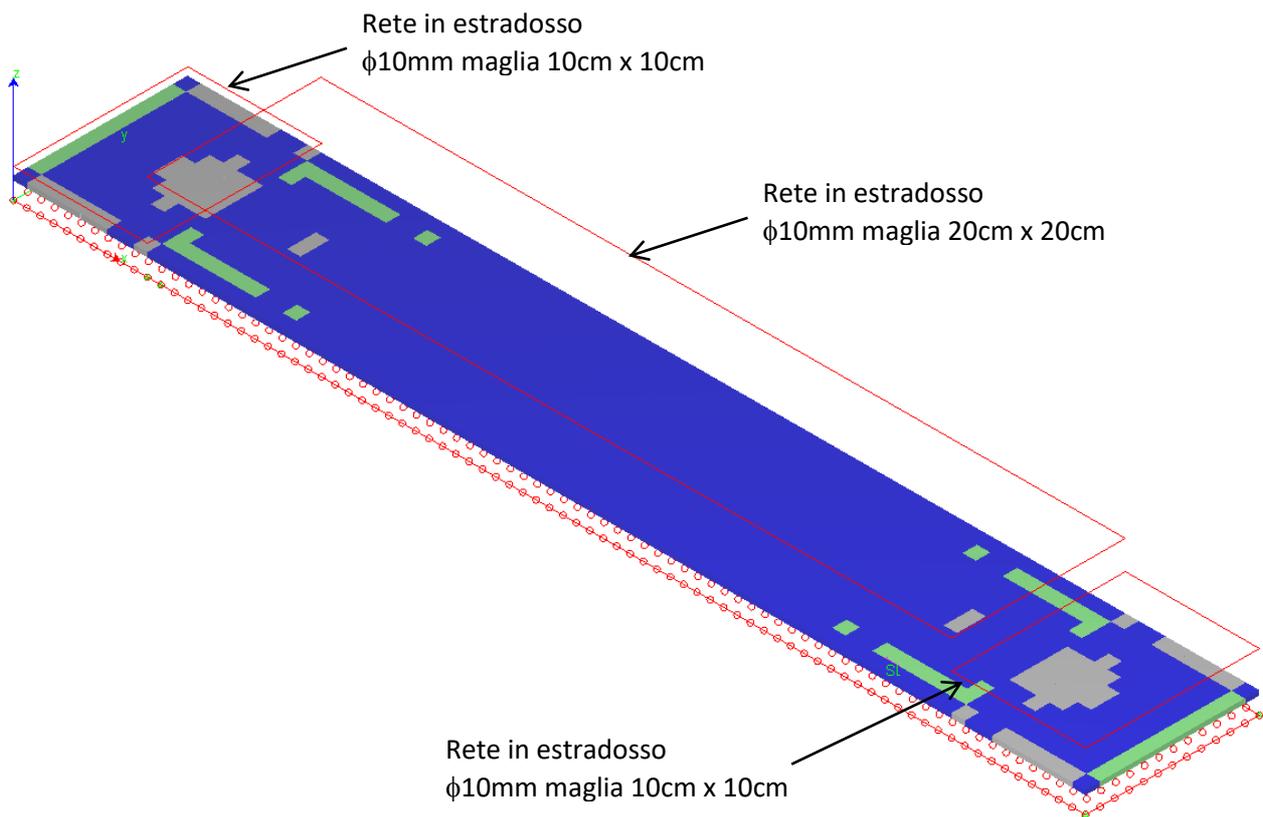
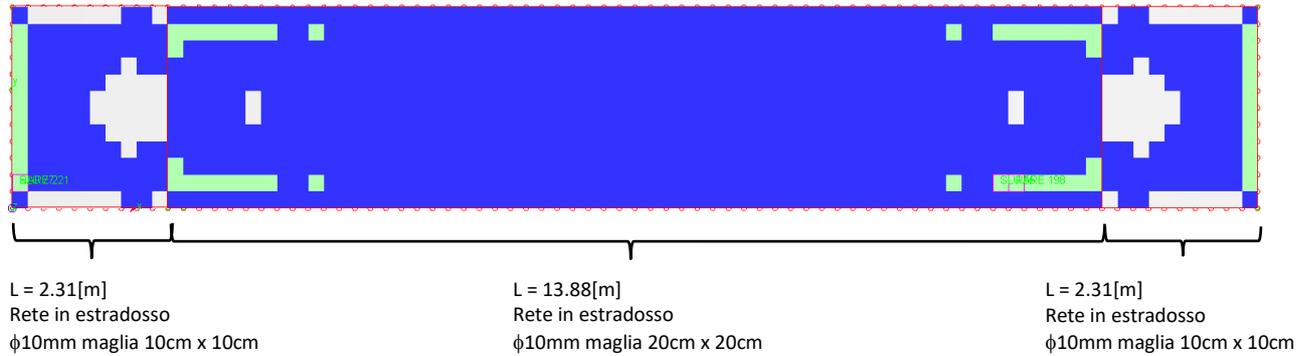
**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica delle strutture metalliche - Passerella ciclopedonale Rio Verde**

---

### 7.3.3 Verifiche armatura soletta

Di seguito sono riportate le verifiche strutturali della soletta armata in estradosso come illustrato nelle immagini.



### Modalità di verifica

Gli elementi lastra/piastra possono essere distinti in due categorie in funzione dello stato di sollecitazione:

- ✓ elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione semplice (flessione o tensionale a membrana);
- ✓ elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto (flessionale e tensionale a membrana).

Le verifiche per stato di sollecitazione semplice sono svolte proiettando le armature lungo le direzioni principali e effettuando la verifica a flessione retta/membrana lungo tali direzioni.

Per gli elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto, le direzioni principali variano, lungo lo sviluppo z dell'elemento, in modo continuo. Il codice di verifica procede a:

- ✓ suddivisione dell'elemento in strati di 1 cm di spessore;
- ✓ valutazione, per ogni strato, del corrispondente stato di deformazione e tensione membranale;
- ✓ ricostruzione, per sovrapposizione dei vari strati membranali, del comportamento globale dell'elemento soggetto allo stato misto di presso-flessione.

L'Utente può definire delle sezioni trasversali, per le quali le sollecitazioni sono valutate mediando integrazione sulla lunghezza della sezione.

Nella determinazione della matrice di rigidità degli strati di cls, si assume:

- ✓ Metodo T.A.: il calcestruzzo in compressione è assunto indefinitamente elastico lineare mentre, in trazione, si può assumere (opzionalmente) che sia in grado di assumere una trazione compresa fra 0 e  $f_{ct}$ , essendo  $f_{ct}$  la resistenza a trazione del calcestruzzo definita dall'EC2;
- ✓ Metodo S.L.U.: il metodo impiegato è quello noto come MCFT acronimo di "Modified Compression Field Method", sviluppato presso l'Università di Toronto da Collins e Del Vecchio a partire dagli anni '80. Il metodo, nella forma implementata, assume per la curva monoassiale tensione-deformazioni del cls quanto previsto dall'EC2;

La verifica a punzonamento può essere condotta considerando o non considerando autoequilibrate le tensioni nel terreno sotto il cono di punzonamento. L'angolo di diffusione è fissato dall'utente.

I copriferri indicati sono da intendersi riferiti al centro delle barre resistenti.

### Simbologia utilizzata S.L.:

$f_{yd}$  Tensione di snervamento di progetto barre armatura

$\epsilon_{ud}$  Deformazione uniforme ultima

$\epsilon_{yd}$  Deformazione al limite di snervamento

$f_{ck}$  Resistenza cilindrica caratteristica

$f_{cd}$  Tensione di calcolo a compressione di base

$\epsilon_{c2}$  Deformazione limite elastico

$\epsilon_y$  Deformazione limite ultimo

$f_{ctd}$  Tensione di calcolo a trazione di progetto

$\epsilon_{ctd}$  Deformazione al limite di trazione

$E_{cm}$  Modulo elastico

$c_{fx,Eq}$  Copriferro in direzione x

$A_{fx}$  Armatura in direzione x

$c_{fy,Eq}$  Copriferro in direzione y

$A_{fy}$  Armatura in direzione y

$N_x, N_y, N_{xy}, M_{xx}, M_{yy}, M_{xy}$  Componenti di sollecitazione esterna

$N_{11}, N_{22}, M_{11}, M_{22}, M_{12}$  Componenti di sollecitazione principali

$\alpha$  Angolo direzioni principali

$C_r$  Coefficiente rottura SD/SR

$\epsilon_x$  Deformazione acciaio direzione x

$\epsilon_y$  Deformazione acciaio direzione y

$\epsilon_{min}$  Deformazione minima cls

$\epsilon_{max}$  Deformazione massima cls

$\theta_{max}$  Angolo direzioni principali di deformazione

$\sigma_{amm}$  Tensione ammissibile S.L.E. di riferimento

$\sigma_x$  Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione x

$\sigma_y$  Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione y

$\sigma_{c,Max}$  Tensione massima nel cls nello S.L.E. di riferimento

d Distanza a cui è calcolato il perimetro critico

$C_{Rd,c}$  Coefficiente taglio resistente elementi privi di armatura a taglio

$V_{Ed}, M_{xEd}, M_{yEd}$  Sollecitazione esterna verifica a punzonamento

$B_x, B_y$  Dimensioni perimetro critico

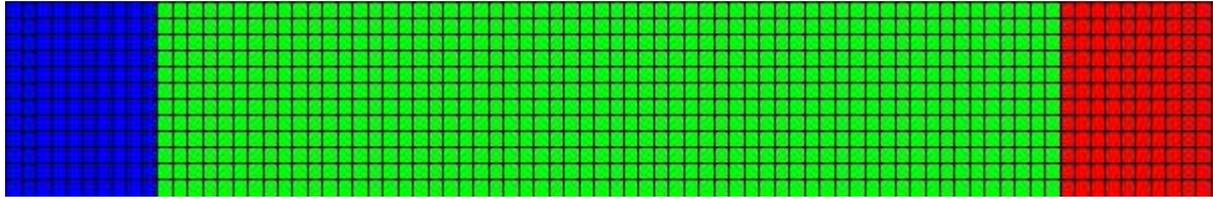
$\beta$  Angolo diffusione tensioni

$v_{Ed}$  Tensione tangenziale sull'area critica

$\rho$  Rapporto meccanico di armatura

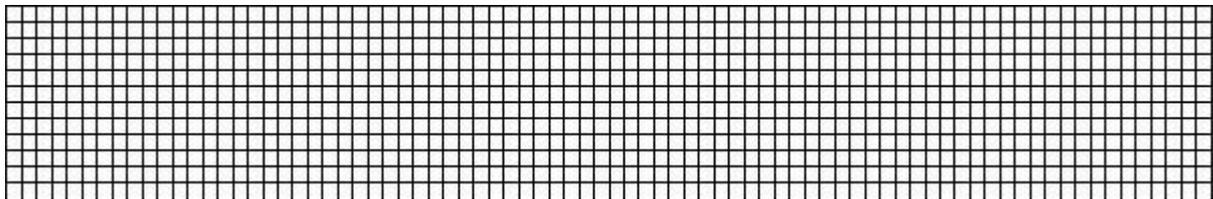
$V_{Rd,c}$  Taglio resistente elementi privi di armatura

Mappa armature di Estradosso



Colore	Armature
	top $\varnothing$ 10/10' X c=3.50 [cm] + $\varnothing$ 10/10' Y c=4.50 [cm]
	top $\varnothing$ 10/20' X c=3.50 [cm] + $\varnothing$ 10/20' Y c=4.50 [cm]
	top $\varnothing$ 10/10' X c=3.50 [cm] + $\varnothing$ 10/10' Y c=4.50 [cm]

Mappa armature di Intradosso



Impostazioni di verifica

Curva  $\sigma/\epsilon$  Calcestruzzo secondo: Hognestad

Modellazione softening (trazione/compressione):  $f_{cd,soft} = f_{cd} \cdot 0.9 / \sqrt{1+400 \epsilon_t}$  (Hognestad)

Modellazione compressione biassiale:  $f_{cd,biassial} = f_{cd} ( 1 + 3.8 \alpha ) / ( 1.0+\alpha )^2 / \alpha = \epsilon_{c1} / \epsilon_{c2}$  (EC2 Ponti 6.110)

Curva  $\sigma/\epsilon$  Acciaio secondo: Elastico plastico (EC2 standard)

Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

Verifiche SLU Shell elemento nodi 683 763

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

$f_{yd}$ [MPa]	$\epsilon_{yd}\%$	$\epsilon_{ud}\%$
391	1.86	67.00

Calcestruzzo C32/40

$f_{cd}$ [MPa]	$\epsilon_{c2}\%$	$\epsilon_{cu}\%$	$f_{ctd}$ [MPa]	$\epsilon_{ctd}\%$	$E_{cm}$ [MPa]
18	-2.00	-3.50	1	0.08	18133

Sezione 101 H=9.56 [cm]

Estradosso				Intradosso			
$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
7.85	3.50	7.85	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00

Azioni di verifica combinazione 77 (0.1156 0.3750 [m])

N <sub>x</sub>	43.30	[kN/m]	N <sub>11</sub>	173.74	[kN/m]
N <sub>y</sub>	99.28	[kN/m]	N <sub>22</sub>	-31.16	[kN/m]
N <sub>xy</sub>	98.55	[kN/m]	α	-0.647	[rad]
M <sub>xx</sub>	-3.67	[kNm/m]	M <sub>11</sub>	-1.71	[kNm/m]
M <sub>yy</sub>	-2.76	[kNm/m]	M <sub>22</sub>	-4.72	[kNm/m]
M <sub>xy</sub>	-1.43	[kNm/m]	α	0.632	[rad]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		
		ε <sub>x</sub> %o	ε <sub>y</sub> %o	ε <sub>min</sub> %o	ε <sub>max</sub> %o	θ [rad]
0.98	Estradosso	7.574	8.960	-0.307	-3.500	-0.803
	Intradosso	7.574	8.960	39.702	-0.133	0.821

Verifiche SLU Shell elemento nodi 746 826

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

f <sub>yd</sub> [MPa]	ε <sub>yd</sub> %o	ε <sub>ud</sub> %o
391	1.86	67.00

Calcestruzzo C32/40

f <sub>cd</sub> [MPa]	ε <sub>c2</sub> %o	ε <sub>cu</sub> %o	f <sub>ctd</sub> [MPa]	ε <sub>ctd</sub> %o	E <sub>cm</sub> [MPa]
18	-2.00	-3.50	1	0.08	18133

Sezione 101 H=9.56 [cm]

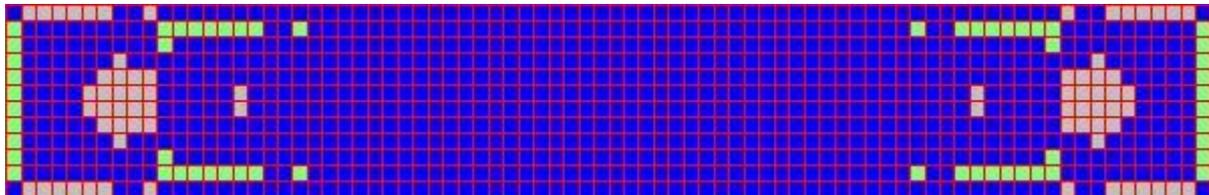
Estradosso				Intradosso			
Af <sub>x</sub> [cm <sup>2</sup> ]/m	cf <sub>x,Eq</sub> [cm]	Af <sub>y</sub> [cm <sup>2</sup> ]/m	cf <sub>y,Eq</sub> [cm]	Af <sub>x</sub> [cm <sup>2</sup> ]/m	cf <sub>x,Eq</sub> [cm]	Af <sub>y</sub> [cm <sup>2</sup> ]/m	cf <sub>y,Eq</sub> [cm]
3.93	3.50	3.93	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00

Azioni di verifica combinazione 55 (14.6844 0.3750 [m])

N <sub>x</sub>	-235.19	[kN/m]	N <sub>11</sub>	44.42	[kN/m]
N <sub>y</sub>	28.34	[kN/m]	N <sub>22</sub>	-251.27	[kN/m]
N <sub>xy</sub>	67.05	[kN/m]	α	-0.235	[rad]
M <sub>xx</sub>	-1.66	[kNm/m]	M <sub>11</sub>	-0.51	[kNm/m]
M <sub>yy</sub>	-0.57	[kNm/m]	M <sub>22</sub>	-1.73	[kNm/m]
M <sub>xy</sub>	-0.28	[kNm/m]	α	0.234	[rad]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		
		ε <sub>x</sub> %o	ε <sub>y</sub> %o	ε <sub>min</sub> %o	ε <sub>max</sub> %o	θ [rad]
0.86	Estradosso	-0.880	8.956	-0.226	-1.790	-1.377
	Intradosso	-0.880	8.956	23.003	-3.500	1.194



33 %	66 %	100 %	1000 %
------	------	-------	--------

Verifiche SLE Rare Shell elemento nodi 683 763

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

$f_{yd}$ [MPa]	$\epsilon_{yd}\%$	$\epsilon_{ud}\%$	$\sigma$ [MPa]
391	1.86	67.00	360

Calcestruzzo C32/40

$f_{cd}$ [MPa]	$\epsilon_{c2}\%$	$\epsilon_{cu}\%$	$f_{ctd}$ [MPa]	$\epsilon_{ctd}\%$	$E_{cm}$ [MPa]	$\sigma$ [MPa]
18	-2.00	-3.50	3	0.17	18133	19

Sezione 101 H=9.56 [cm]

Estradosso				Intradosso			
$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
7.85	3.50	7.85	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00

Azioni di verifica combinazione 221 (0.1156 0.3750 [m])

$N_x$	34.95	[kN/m]	$N_{11}$	145.90	[kN/m]
$N_y$	86.56	[kN/m]	$N_{22}$	-24.39	[kN/m]
$N_{xy}$	81.14	[kN/m]	$\alpha$	-0.631	[rad]
$M_{xx}$	-2.94	[kNm/m]	$M_{11}$	-1.43	[kNm/m]
$M_y$	-2.25	[kNm/m]	$M_{22}$	-3.75	[kNm/m]
$M_{xy}$	-1.11	[kNm/m]	$\alpha$	0.635	[rad]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$ [MPa]	$\sigma_y$ [MPa]	$\sigma_{c,Max}$ [MPa]	$\theta$ [rad]		
0.80	Estradosso	272	305	-15	-0.817		
	Intradosso	272	305	-1	0.806		

Verifiche SLE Rare Shell elemento nodi 747 827

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

$f_{yd}$ [MPa]	$\epsilon_{yd}\%$	$\epsilon_{ud}\%$	$\sigma$ [MPa]
391	1.86	67.00	360

Calcestruzzo C32/40

$f_{cd}$ [MPa]	$\epsilon_{c2}\%$	$\epsilon_{cu}\%$	$f_{ctd}$ [MPa]	$\epsilon_{ctd}\%$	$E_{cm}$ [MPa]	$\sigma$ [MPa]
18	-2.00	-3.50	3	0.17	18133	19

Sezione 101 H=9.56 [cm]

Estradosso				Intradosso			
$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	3.50	3.93	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00

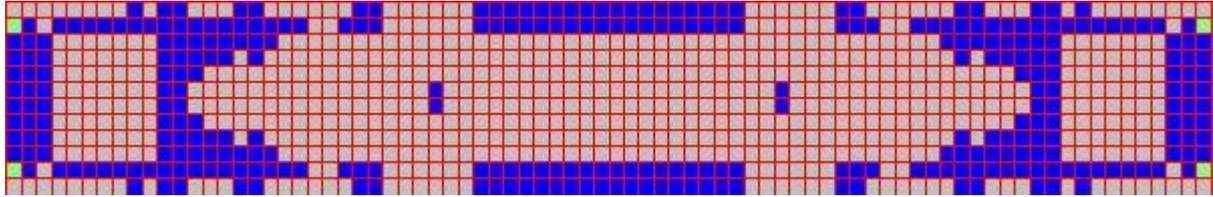
Azioni di verifica combinazione 198 (14.9156 0.3750 [m])

$N_x$	-47.89	[kN/m]	$N_{11}$	46.99	[kN/m]
$N_y$	21.28	[kN/m]	$N_{22}$	-73.60	[kN/m]
$N_{xy}$	49.39	[kN/m]	$\alpha$	-0.480	[rad]
$M_{xx}$	-1.04	[kNm/m]	$M_{11}$	0.37	[kNm/m]
$M_y$	-0.44	[kNm/m]	$M_{22}$	-1.86	[kNm/m]

$M_{gy}$	-1.07	[kNm/m]	$\alpha$	0.649	[rad]
----------	-------	---------	----------	-------	-------

Verifiche

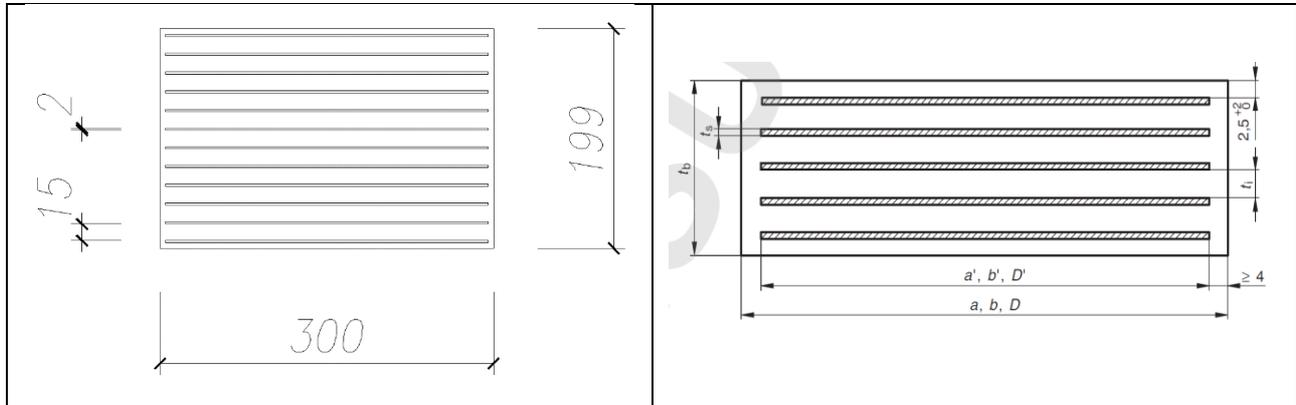
Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$ [MPa]	$\sigma_y$ [MPa]	$\sigma_{c,Max}$ [MPa]	$\theta$ [rad]		
0.57	Estradosso	-6	2	-1	-1.430		
	Intradosso	-6	2	-1	0.853		



33 %	66 %	100 %	1000 %

### 7.3.4 Verifiche apparecchi di appoggio in neoprene armato

#### Caratteristiche dell'isolatore



<b>a =</b>	300	[mm]	
<b>b =</b>	300	[mm]	
<b>a' =</b>	290	[mm]	
<b>b' =</b>	290	[mm]	
<b>A' =</b>	84'100	[mm <sup>2</sup> ]	Area di piano effettiva (area delle piastre di rinforzo dell'acciaio)
<b>A<sub>1</sub> =</b>	84'100	[mm <sup>2</sup> ]	
<b>I<sub>p</sub> =</b>	1'160	[mm]	
<b>G =</b>	0.9	[N/mm <sup>2</sup> ]	
<b>t<sub>b</sub> =</b>	199	[mm]	
<b>t<sub>esterni</sub> =</b>	5.0	[mm]	
<b>t<sub>s</sub> =</b>	2.0	[mm]	Spessore dei piatti
<b>n<sub>piatti</sub> =</b>	12.0		
<b>t<sub>i</sub> =</b>	15.0	[mm]	Spessore strato di gomma
<b>S =</b>	4.83		
<b>T<sub>q</sub> =</b>	175.0	[mm]	Spessore totale elastomero a taglio includendo parti superiori ed inferiori
<b>T<sub>e</sub> =</b>	165.0	[mm]	Spessore totale elastomero tra i lamierini
<b>E<sub>b</sub> =</b>	2'000	[N/mm <sup>2</sup> ]	Punto 5.3.3.7 delle EN 1337-3

Calcolo proprietà dinamiche equivalenti isolatore

$\alpha =$	1.4		
$G_b =$	1.3	[N/mm <sup>2</sup> ]	
$K_e =$	606	[kN/m]	Punto 7.5.2.3.3 del DM 2018
$N_{sd} =$	90.3	[kN]	Forza verticale agente nella combinazione permanente SLE
$T_e =$	0.77	[s]	
$\xi_{eff} =$	0.05		Da catalogo FIP
$K_{ve} =$	65'880	[kN/m]	Rigidezza verticale dell'isolatore

Calcolo dello spessore minimo dei piatti

$K_p =$	1.3		
$K_h =$	1.0		
$f_y =$	275	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione di snervamento acciaio
$t_1 + t_2 =$	30.0	[mm]	
$t_{s,min} =$	0.4	[mm]	Punto 5.3.3.5 delle EN 1337-3

Verifiche di deformazione

$\epsilon_{u,k} =$	7.0		
$\gamma_m =$	1.0		
$\epsilon_{u,d} =$	7.0		
$K_L =$	1		
$\epsilon_{q,d,max} =$	0.40		
$\Phi =$	0.40		Punto 5.3.3.3 delle EN 1337-3
$\epsilon_{t,d,max} =$	1.43		
$\Phi =$	0.20		Punto 5.3.3 delle EN 1337-3
$K_{r,d} =$	3.00		
<b>Condizione limite di rotazione</b>	0.25		Punto 5.3.3.6 delle EN 1337-3

Verifiche di pressione

<b>Limite di pressione</b>	5.097	[N/mm <sup>2</sup> ]	Punto 5.3.3.6 delle EN 1337-3
<b>Max pressione</b>	3.108	[N/mm <sup>2</sup> ]	
$\Phi =$	0.610		

Valori per ogni combinazione di carico

	$F_{x,d}$ [N]	$F_{y,d}$ [N]	$F_{z,d}$ [N]	$v_{x,d}$ [mm]	$v_{y,d}$ [mm]	$v_{z,d}$ [mm]	$\alpha_{x,d}$ [rad]	$\alpha_{y,d}$ [rad]
SLU_Permanenti	-1'747	14	126'793	2.9	0.0	-1.9	-0.0001	-0.0089
SLU_Folla	-2'544	14	220'450	4.2	0.0	-3.3	-0.0001	-0.0113
SLU_Folla dx	-1'963	14	145'525	3.2	0.0	-2.2	-0.0005	-0.0095
SLU_Folla sx	-2'328	14	201'718	3.8	0.0	-3.1	0.0002	-0.0108
SLU_Folla_X+	6'822	14	219'470	-11.3	0.0	-3.3	-0.0001	-0.0114
SLU_Folla dx_X+	2'669	-359	144'758	-4.4	0.6	-2.2	-0.0005	-0.0095
SLU_Folla sx_X+	2'406	386	201'505	-4.0	-0.6	-3.1	0.0002	-0.0108
SLU_Folla_X-	-11'909	14	221'429	19.7	0.0	-3.4	-0.0001	-0.0113
SLU_Folla dx_X-	-6'594	386	146'292	10.9	-0.6	-2.2	-0.0005	-0.0095
SLU_Folla sx_X-	-7'062	-359	201'931	11.7	0.6	-3.1	0.0002	-0.0108
SLU_Folla_Vento Y+	-2'524	-7'154	211'682	4.2	11.8	-3.2	-0.0002	-0.0113
SLU_Folla dx_Vento Y+	-1'943	-7'154	136'757	3.2	11.8	-2.1	-0.0006	-0.0095
SLU_Folla sx_Vento Y+	-2'308	-7'154	192'950	3.8	11.8	-2.9	0.0001	-0.0108
SLU_Folla_X+_Vento Y+	6'842	-7'154	210'702	-11.3	11.8	-3.2	-0.0002	-0.0113
SLU_Folla dx_X+_Vento Y+	2'689	-7'527	135'990	-4.4	12.4	-2.1	-0.0006	-0.0095
SLU_Folla sx_X+_Vento Y+	2'426	-6'782	192'738	-4.0	11.2	-2.9	0.0001	-0.0108
SLU_Folla_X-_Vento Y+	-11'889	-7'154	212'661	19.6	11.8	-3.2	-0.0002	-0.0113
SLU_Folla dx_X-_Vento Y+	-6'575	-6'782	137'524	10.8	11.2	-2.1	-0.0006	-0.0095
SLU_Folla sx_X-_Vento Y+	-7'042	-7'527	193'163	11.6	12.4	-2.9	0.0001	-0.0108
SLU_Folla_Vento Y-	-2'563	7'182	229'218	4.2	-11.9	-3.5	0.0000	-0.0114
SLU_Folla dx_Vento Y-	-1'983	7'182	154'293	3.3	-11.9	-2.3	-0.0003	-0.0095
SLU_Folla sx_Vento Y-	-2'348	7'182	210'486	3.9	-11.9	-3.2	0.0004	-0.0108
SLU_Folla_X+_Vento Y-	6'802	7'182	228'238	-11.2	-11.9	-3.5	0.0000	-0.0114
SLU_Folla dx_X+_Vento Y-	2'649	6'809	153'526	-4.4	-11.2	-2.3	-0.0003	-0.0095
SLU_Folla sx_X+_Vento Y-	2'386	7'554	210'273	-3.9	-12.5	-3.2	0.0004	-0.0108
SLU_Folla_X-_Vento Y-	-11'929	7'182	230'197	19.7	-11.9	-3.5	0.0000	-0.0113
SLU_Folla dx_X-_Vento Y-	-6'614	7'554	155'060	10.9	-12.5	-2.4	-0.0003	-0.0095
SLU_Folla sx_X-_Vento Y-	-7'082	6'809	210'699	11.7	-11.2	-3.2	0.0004	-0.0108
SLU_Folla_Vento Y+_DT+	-4'152	-6'945	211'682	6.9	11.5	-3.2	-0.0003	-0.0123
SLU_Folla dx_Vento Y+_DT+	-3'571	-6'946	136'757	5.9	11.5	-2.1	-0.0006	-0.0104
SLU_Folla sx_Vento Y+_DT+	-3'936	-6'946	192'950	6.5	11.5	-2.9	0.0001	-0.0117
SLU_Folla_X+_Vento Y+_DT+	5'214	-6'945	210'702	-8.6	11.5	-3.2	-0.0003	-0.0123
SLU_Folla dx_X+_Vento Y+_DT+	1'061	-7'318	135'990	-1.8	12.1	-2.1	-0.0006	-0.0104
SLU_Folla sx_X+_Vento Y+_DT+	798	-6'573	192'738	-1.3	10.8	-2.9	0.0001	-0.0117
SLU_Folla_X-_Vento Y+_DT+	-13'517	-6'945	212'661	22.3	11.5	-3.2	-0.0003	-0.0123
SLU_Folla dx_X-_Vento Y+_DT+	-8'203	-6'573	137'524	13.5	10.8	-2.1	-0.0006	-0.0104
SLU_Folla sx_X-_Vento Y+_DT+	-8'670	-7'318	193'163	14.3	12.1	-2.9	0.0001	-0.0117
SLU_Folla_Vento Y+_DT-	-895	-7'363	211'682	1.5	12.2	-3.2	-0.0002	-0.0104

SLU_Folla dx_Vento Y+_DT-	-315	-7'363	136'757	0.5	12.2	-2.1	-0.0005	-0.0085
SLU_Folla sx_Vento Y+_DT-	-680	-7'363	192'950	1.1	12.2	-2.9	0.0002	-0.0098
SLU_Folla X+_Vento Y+_DT-	8'470	-7'363	210'702	-14.0	12.2	-3.2	-0.0002	-0.0104
SLU_Folla dx_X+_Vento Y+_DT-	4'317	-7'736	135'990	-7.1	12.8	-2.1	-0.0005	-0.0085
SLU_Folla sx_X+_Vento Y+_DT-	4'054	-6'991	192'738	-6.7	11.5	-2.9	0.0002	-0.0098
SLU_Folla X-_Vento Y+_DT-	-10'261	-7'363	212'661	16.9	12.2	-3.2	-0.0002	-0.0103
SLU_Folla dx_X-_Vento Y+_DT-	-4'946	-6'991	137'524	8.2	11.5	-2.1	-0.0005	-0.0085
SLU_Folla sx_X-_Vento Y+_DT-	-5'414	-7'736	193'163	8.9	12.8	-2.9	0.0002	-0.0098
SLU_Folla_Vento Y-_DT+	-4'192	7'391	229'218	6.9	-12.2	-3.5	0.0000	-0.0123
SLU_Folla dx_Vento Y-_DT+	-3'611	7'391	154'293	6.0	-12.2	-2.3	-0.0004	-0.0105
SLU_Folla sx_Vento Y-_DT+	-3'976	7'391	210'486	6.6	-12.2	-3.2	0.0003	-0.0118
SLU_Folla X+_Vento Y-_DT+	5'174	7'391	228'238	-8.5	-12.2	-3.5	0.0000	-0.0124
SLU_Folla dx_X+_Vento Y-_DT+	1'021	7'018	153'526	-1.7	-11.6	-2.3	-0.0004	-0.0105
SLU_Folla sx_X+_Vento Y-_DT+	758	7'763	210'273	-1.3	-12.8	-3.2	0.0003	-0.0118
SLU_Folla X-_Vento Y-_DT+	-13'557	7'391	230'197	22.4	-12.2	-3.5	0.0000	-0.0123
SLU_Folla dx_X-_Vento Y-_DT+	-8'242	7'763	155'060	13.6	-12.8	-2.4	-0.0004	-0.0105
SLU_Folla sx_X-_Vento Y-_DT+	-8'710	7'018	210'699	14.4	-11.6	-3.2	0.0003	-0.0118
SLU_Folla_Vento Y-_DT-	-935	6'973	229'218	1.5	-11.5	-3.5	0.0000	-0.0104
SLU_Folla dx_Vento Y-_DT-	-355	6'973	154'293	0.6	-11.5	-2.3	-0.0003	-0.0086
SLU_Folla sx_Vento Y-_DT-	-720	6'973	210'486	1.2	-11.5	-3.2	0.0004	-0.0099
SLU_Folla X+_Vento Y-_DT-	8'430	6'973	228'238	-13.9	-11.5	-3.5	0.0000	-0.0104
SLU_Folla dx_X+_Vento Y-_DT-	4'277	6'600	153'526	-7.1	-10.9	-2.3	-0.0003	-0.0086
SLU_Folla sx_X+_Vento Y-_DT-	4'014	7'346	210'273	-6.6	-12.1	-3.2	0.0004	-0.0099
SLU_Folla X-_Vento Y-_DT-	-10'301	6'973	230'197	17.0	-11.5	-3.5	0.0000	-0.0104
SLU_Folla dx_X-_Vento Y-_DT-	-4'986	7'346	155'060	8.2	-12.1	-2.4	-0.0003	-0.0085
SLU_Folla sx_X-_Vento Y-_DT-	-5'454	6'600	210'699	9.0	-10.9	-3.2	0.0004	-0.0098
SLU_Vento Y+	-1'222	-11'936	75'659	2.0	19.7	-1.1	-0.0003	-0.0064
SLU_Vento Y-	-1'289	11'958	104'886	2.1	-19.7	-1.6	0.0001	-0.0065
SLU_Vento Y+_DT+	-2'850	-11'727	75'659	4.7	19.4	-1.1	-0.0003	-0.0074
SLU_Vento Y-_DT+	-2'917	12'166	104'886	4.8	-20.1	-1.6	0.0001	-0.0075
SLU_Vento Y+_DT-	406	-12'145	75'659	-0.7	20.0	-1.1	-0.0002	-0.0055
SLU_Vento Y-_DT-	339	11'749	104'886	-0.6	-19.4	-1.6	0.0001	-0.0055
SLU_Vento Y+_Folla_DT+	-4'006	-11'724	190'227	6.6	19.3	-2.9	-0.0003	-0.0119
SLU_Vento Y-_Folla_DT+	-4'072	12'170	219'453	6.7	-20.1	-3.3	0.0000	-0.0120
SLU_Vento Y+_Folla_DT-	-749	-12'142	190'227	1.2	20.0	-2.9	-0.0003	-0.0099
SLU_Vento Y-_Folla_DT-	-816	11'752	219'453	1.3	-19.4	-3.3	0.0001	-0.0100
SLU_DT+	-3'969	359	90'272	6.5	-0.6	-1.4	-0.0001	-0.0081
SLU_DT-	1'458	-337	90'272	-2.4	0.6	-1.4	0.0000	-0.0049
SLU_DT+_Vento Y+	-3'949	-6'809	81'505	6.5	11.2	-1.2	-0.0003	-0.0080
SLU_DT+_Vento Y-	-3'989	7'527	99'040	6.6	-12.4	-1.5	0.0000	-0.0081
SLU_DT-_Vento Y+	1'478	-7'505	81'505	-2.4	12.4	-1.2	-0.0001	-0.0048

SLU_DT-_Vento Y-	1'438	6'831	99'040	-2.4	-11.3	-1.5	0.0001	-0.0049
SLU_DT+_Vento Y+_Folla	-5'104	-6'806	196'072	8.4	11.2	-3.0	-0.0003	-0.0125
SLU_DT+_Vento Y-_Folla	-5'144	7'530	213'608	8.5	-12.4	-3.2	-0.0001	-0.0126
SLU_DT-_Vento Y+_Folla	323	-7'502	196'072	-0.5	12.4	-3.0	-0.0002	-0.0093
SLU_DT-_Vento Y-_Folla	283	6'834	213'608	-0.5	-11.3	-3.2	0.0001	-0.0094
SLV_Sisma X+	-33'059	10	93'059	54.6	0.0	-1.4	-0.0001	-0.0064
SLV_Sisma Y+	-1'288	-31'410	70'405	2.1	51.8	-1.1	-0.0004	-0.0068
SLV_Sisma Z+	-1'367	11	101'576	2.3	0.0	-1.5	-0.0001	-0.0068
SLV_Sisma X-	30'548	11	87'486	-50.4	0.0	-1.3	-0.0001	-0.0065
SLV_Sisma Y-	-1'223	31'432	110'140	2.0	-51.9	-1.7	0.0002	-0.0062
SLV_Sisma Z-	-1'144	11	78'969	1.9	0.0	-1.2	-0.0001	-0.0061
SLV_Sisma X+ y+ z+	-33'107	-10'359	90'232	54.6	17.1	-1.4	-0.0002	-0.0066
SLV_Sisma X+ y+ z-	-33'033	-10'359	82'772	54.5	17.1	-1.3	-0.0002	-0.0064
SLV_Sisma X+ y- z+	-33'085	10'379	103'345	54.6	-17.1	-1.6	0.0000	-0.0064
SLV_Sisma X+ y- z-	-33'012	10'379	95'885	54.5	-17.1	-1.5	0.0000	-0.0062
SLV_Sisma X- y+ z+	30'501	-10'358	84'660	-50.3	17.1	-1.3	-0.0002	-0.0068
SLV_Sisma X- y+ z-	30'574	-10'357	77'200	-50.5	17.1	-1.2	-0.0002	-0.0065
SLV_Sisma X- y- z+	30'522	10'380	97'773	-50.4	-17.1	-1.5	0.0000	-0.0066
SLV_Sisma X- y- z-	30'596	10'380	90'313	-50.5	-17.1	-1.4	0.0000	-0.0063
SLV_Sisma Y+ x+ z+	-11'820	-31'410	75'055	19.5	51.8	-1.1	-0.0004	-0.0069
SLV_Sisma Y+ x+ z-	-11'746	-31'410	67'595	19.4	51.8	-1.0	-0.0004	-0.0066
SLV_Sisma Y+ x- z+	9'171	-31'410	73'216	-15.1	51.8	-1.1	-0.0004	-0.0069
SLV_Sisma Y+ x- z-	9'244	-31'410	65'756	-15.3	51.8	-1.0	-0.0004	-0.0067
SLV_Sisma Y- x+ z+	-11'755	31'431	114'789	19.4	-51.9	-1.7	0.0002	-0.0063
SLV_Sisma Y- x+ z-	-11'682	31'431	107'329	19.3	-51.9	-1.6	0.0002	-0.0060
SLV_Sisma Y- x- z+	9'235	31'432	112'950	-15.2	-51.9	-1.7	0.0002	-0.0063
SLV_Sisma Y- x- z-	9'309	31'432	105'490	-15.4	-51.9	-1.6	0.0002	-0.0061
SLV_Sisma Z+ x+ y+	-11'873	-10'358	95'939	19.6	17.1	-1.5	-0.0002	-0.0069
SLV_Sisma Z+ x+ y-	-11'852	10'379	109'051	19.6	-17.1	-1.7	0.0000	-0.0067
SLV_Sisma Z+ x- y+	9'118	-10'358	94'100	-15.0	17.1	-1.4	-0.0002	-0.0069
SLV_Sisma Z+ x- y-	9'139	10'380	107'212	-15.1	-17.1	-1.6	0.0000	-0.0067
SLV_Sisma Z- x+ y+	-11'650	-10'358	73'333	19.2	17.1	-1.1	-0.0002	-0.0062
SLV_Sisma Z- x+ y-	-11'629	10'380	86'445	19.2	-17.1	-1.3	0.0000	-0.0060
SLV_Sisma Z- x- y+	9'340	-10'358	71'494	-15.4	17.1	-1.1	-0.0002	-0.0063
SLV_Sisma Z- x- y-	9'362	10'380	84'606	-15.4	-17.1	-1.3	0.0000	-0.0061
SLC_Sisma X+	-40'893	10	93'745	67.5	0.0	-1.4	-0.0001	-0.0064
SLC_Sisma Y+	-1'296	-39'149	65'514	2.1	64.6	-1.0	-0.0004	-0.0068
SLC_Sisma Z+	-1'413	11	106'211	2.3	0.0	-1.6	-0.0001	-0.0069
SLC_Sisma X-	38'381	12	86'800	-63.3	0.0	-1.3	-0.0001	-0.0066
SLC_Sisma Y-	-1'215	39'170	115'031	2.0	-64.6	-1.7	0.0003	-0.0061
SLC_Sisma Z-	-1'098	11	74'334	1.8	0.0	-1.1	-0.0001	-0.0060

SLC_Sisma X+ y+ z+	-40'958	-12'913	90'834	67.6	21.3	-1.4	-0.0002	-0.0067
SLC_Sisma X+ y+ z-	-40'854	-12'913	80'315	67.4	21.3	-1.2	-0.0002	-0.0063
SLC_Sisma X+ y- z+	-40'931	12'933	107'175	67.5	-21.3	-1.6	0.0000	-0.0064
SLC_Sisma X+ y- z-	-40'827	12'933	96'655	67.4	-21.3	-1.5	0.0000	-0.0061
SLC_Sisma X- y+ z+	38'316	-12'911	83'890	-63.2	21.3	-1.3	-0.0002	-0.0068
SLC_Sisma X- y+ z-	38'420	-12'911	73'370	-63.4	21.3	-1.1	-0.0002	-0.0065
SLC_Sisma X- y- z+	38'343	12'934	100'230	-63.3	-21.3	-1.5	0.0000	-0.0066
SLC_Sisma X- y- z-	38'447	12'934	89'711	-63.4	-21.3	-1.4	0.0000	-0.0063
SLC_Sisma Y+ x+ z+	-14'428	-39'149	71'920	23.8	64.6	-1.1	-0.0004	-0.0070
SLC_Sisma Y+ x+ z-	-14'324	-39'149	61'400	23.6	64.6	-0.9	-0.0004	-0.0067
SLC_Sisma Y+ x- z+	11'733	-39'149	69'628	-19.4	64.6	-1.1	-0.0004	-0.0070
SLC_Sisma Y+ x- z-	11'836	-39'149	59'108	-19.5	64.6	-0.9	-0.0004	-0.0067
SLC_Sisma Y- x+ z+	-14'348	39'170	121'437	23.7	-64.6	-1.8	0.0003	-0.0062
SLC_Sisma Y- x+ z-	-14'244	39'170	110'917	23.5	-64.6	-1.7	0.0003	-0.0059
SLC_Sisma Y- x- z+	11'813	39'171	119'145	-19.5	-64.6	-1.8	0.0003	-0.0063
SLC_Sisma Y- x- z-	11'917	39'171	108'625	-19.7	-64.6	-1.6	0.0003	-0.0060
SLC_Sisma Z+ x+ y+	-14'506	-12'912	99'187	23.9	21.3	-1.5	-0.0002	-0.0070
SLC_Sisma Z+ x+ y-	-14'480	12'933	115'527	23.9	-21.3	-1.8	0.0000	-0.0068
SLC_Sisma Z+ x- y+	11'654	-12'912	96'895	-19.2	21.3	-1.5	-0.0002	-0.0071
SLC_Sisma Z+ x- y-	11'681	12'934	113'235	-19.3	-21.3	-1.7	0.0000	-0.0069
SLC_Sisma Z- x+ y+	-14'192	-12'912	67'309	23.4	21.3	-1.0	-0.0002	-0.0061
SLC_Sisma Z- x+ y-	-14'165	12'933	83'650	23.4	-21.3	-1.3	0.0000	-0.0058
SLC_Sisma Z- x- y+	11'969	-12'912	65'018	-19.8	21.3	-1.0	-0.0002	-0.0061
SLC_Sisma Z- x- y-	11'995	12'934	81'358	-19.8	-21.3	-1.2	0.0000	-0.0059
SLE rara_Permanenti	-1'256	11	90'272	2.1	0.0	-1.4	-0.0001	-0.0065
SLE rara_Folla	-1'846	10	159'647	3.0	0.0	-2.4	-0.0001	-0.0082
SLE rara_Folla dx	-1'416	10	104'148	2.3	0.0	-1.6	-0.0003	-0.0069
SLE rara_Folla sx	-1'686	10	145'772	2.8	0.0	-2.2	0.0002	-0.0078
SLE rara_Folla_X+	5'092	10	158'922	-8.4	0.0	-2.4	-0.0001	-0.0083
SLE rara_Folla dx_X+	2'015	-266	103'580	-3.3	0.4	-1.6	-0.0003	-0.0069
SLE rara_Folla sx_X+	1'821	286	145'615	-3.0	-0.5	-2.2	0.0002	-0.0078
SLE rara_Folla_X-	-8'783	10	160'373	14.5	0.0	-2.4	-0.0001	-0.0082
SLE rara_Folla dx_X-	-4'846	286	104'716	8.0	-0.5	-1.6	-0.0003	-0.0069
SLE rara_Folla sx_X-	-5'193	-266	145'930	8.6	0.4	-2.2	0.0002	-0.0078
SLE rara_Folla_Vento Y+	-1'832	-4'768	153'802	3.0	7.9	-2.3	-0.0002	-0.0082
SLE rara_Folla dx_Vento Y+	-1'402	-4'769	98'302	2.3	7.9	-1.5	-0.0004	-0.0069
SLE rara_Folla sx_Vento Y+	-1'673	-4'769	139'927	2.8	7.9	-2.1	0.0001	-0.0078
SLE rara_Folla_X+_Vento Y+	5'105	-4'768	153'077	-8.4	7.9	-2.3	-0.0002	-0.0082
SLE rara_Folla dx_X+_Vento Y+	2'029	-5'045	97'734	-3.3	8.3	-1.5	-0.0004	-0.0069
SLE rara_Folla sx_X+_Vento Y+	1'834	-4'492	139'769	-3.0	7.4	-2.1	0.0001	-0.0078
SLE rara_Folla_X-_Vento Y+	-8'770	-4'768	154'528	14.5	7.9	-2.3	-0.0002	-0.0082

SLE rara_Folla dx_X-_Vento Y+	-4'833	-4'492	98'870	8.0	7.4	-1.5	-0.0004	-0.0069
SLE rara_Folla sx_X-_Vento Y+	-5'179	-5'045	140'085	8.5	8.3	-2.1	0.0001	-0.0078
SLE rara_Folla_Vento Y-	-1'859	4'789	165'493	3.1	-7.9	-2.5	0.0000	-0.0083
SLE rara_Folla dx_Vento Y-	-1'429	4'789	109'993	2.4	-7.9	-1.7	-0.0003	-0.0069
SLE rara_Folla sx_Vento Y-	-1'699	4'789	151'618	2.8	-7.9	-2.3	0.0003	-0.0079
SLE rara_Folla_X+_Vento Y-	5'078	4'789	164'767	-8.4	-7.9	-2.5	0.0000	-0.0083
SLE rara_Folla dx_X+_Vento Y-	2'002	4'513	109'425	-3.3	-7.4	-1.7	-0.0003	-0.0069
SLE rara_Folla sx_X+_Vento Y-	1'807	5'065	151'460	-3.0	-8.4	-2.3	0.0003	-0.0079
SLE rara_Folla_X-_Vento Y-	-8'797	4'789	166'218	14.5	-7.9	-2.5	0.0000	-0.0082
SLE rara_Folla dx_X-_Vento Y-	-4'860	5'065	110'561	8.0	-8.4	-1.7	-0.0003	-0.0069
SLE rara_Folla sx_X-_Vento Y-	-5'206	4'513	151'775	8.6	-7.4	-2.3	0.0003	-0.0078
SLE rara_Folla_Vento Y+_DT+	-2'918	-4'629	153'802	4.8	7.6	-2.3	-0.0002	-0.0089
SLE rara_Folla dx_Vento Y+_DT+	-2'488	-4'629	98'302	4.1	7.6	-1.5	-0.0004	-0.0075
SLE rara_Folla sx_Vento Y+_DT+	-2'758	-4'629	139'927	4.6	7.6	-2.1	0.0001	-0.0085
SLE rara_Folla_X+_Vento Y+_DT+	4'020	-4'629	153'077	-6.6	7.6	-2.3	-0.0002	-0.0089
SLE rara_Folla dx_X+_Vento Y+_DT+	943	-4'905	97'734	-1.6	8.1	-1.5	-0.0004	-0.0075
SLE rara_Folla sx_X+_Vento Y+_DT+	749	-4'353	139'769	-1.2	7.2	-2.1	0.0001	-0.0085
SLE rara_Folla_X-_Vento Y+_DT+	-9'855	-4'629	154'528	16.3	7.6	-2.3	-0.0002	-0.0089
SLE rara_Folla dx_X-_Vento Y+_DT+	-5'919	-4'353	98'870	9.8	7.2	-1.5	-0.0004	-0.0075
SLE rara_Folla sx_X-_Vento Y+_DT+	-6'265	-4'905	140'085	10.3	8.1	-2.1	0.0001	-0.0085
SLE rara_Folla_Vento Y+_DT-	-747	-4'908	153'802	1.2	8.1	-2.3	-0.0001	-0.0076
SLE rara_Folla dx_Vento Y+_DT-	-317	-4'908	98'302	0.5	8.1	-1.5	-0.0004	-0.0062
SLE rara_Folla sx_Vento Y+_DT-	-587	-4'908	139'927	1.0	8.1	-2.1	0.0001	-0.0072
SLE rara_Folla_X+_Vento Y+_DT-	6'190	-4'908	153'077	-10.2	8.1	-2.3	-0.0001	-0.0076
SLE rara_Folla dx_X+_Vento Y+_DT-	3'114	-5'184	97'734	-5.1	8.6	-1.5	-0.0004	-0.0062
SLE rara_Folla sx_X+_Vento Y+_DT-	2'919	-4'632	139'769	-4.8	7.6	-2.1	0.0001	-0.0072
SLE rara_Folla_X-_Vento Y+_DT-	-7'685	-4'908	154'528	12.7	8.1	-2.3	-0.0001	-0.0076
SLE rara_Folla dx_X-_Vento Y+_DT-	-3'748	-4'632	98'870	6.2	7.6	-1.5	-0.0004	-0.0062
SLE rara_Folla sx_X-_Vento Y+_DT-	-4'094	-5'184	140'085	6.8	8.6	-2.1	0.0001	-0.0072
SLE rara_Folla_Vento Y-_DT+	-2'944	4'928	165'493	4.9	-8.1	-2.5	0.0000	-0.0089
SLE rara_Folla dx_Vento Y-_DT+	-2'514	4'928	109'993	4.1	-8.1	-1.7	-0.0003	-0.0075
SLE rara_Folla sx_Vento Y-_DT+	-2'785	4'928	151'618	4.6	-8.1	-2.3	0.0002	-0.0085
SLE rara_Folla_X+_Vento Y-_DT+	3'993	4'928	164'767	-6.6	-8.1	-2.5	0.0000	-0.0089
SLE rara_Folla dx_X+_Vento Y-_DT+	917	4'652	109'425	-1.5	-7.7	-1.7	-0.0003	-0.0075
SLE rara_Folla sx_X+_Vento Y-_DT+	722	5'204	151'460	-1.2	-8.6	-2.3	0.0002	-0.0085
SLE rara_Folla_X-_Vento Y-_DT+	-9'882	4'928	166'218	16.3	-8.1	-2.5	0.0000	-0.0089
SLE rara_Folla dx_X-_Vento Y-_DT+	-5'945	5'204	110'561	9.8	-8.6	-1.7	-0.0003	-0.0075
SLE rara_Folla sx_X-_Vento Y-_DT+	-6'291	4'652	151'775	10.4	-7.7	-2.3	0.0002	-0.0085
SLE rara_Folla_Vento Y-_DT-	-774	4'650	165'493	1.3	-7.7	-2.5	0.0000	-0.0076
SLE rara_Folla dx_Vento Y-_DT-	-343	4'650	109'993	0.6	-7.7	-1.7	-0.0002	-0.0063

SLE rara_Folla sx_Vento Y-_DT-	-614	4'650	151'618	1.0	-7.7	-2.3	0.0003	-0.0072
SLE rara_Folla X+_Vento Y-_DT-	6'164	4'650	164'767	-10.2	-7.7	-2.5	0.0000	-0.0076
SLE rara_Folla dx X+_Vento Y-_DT-	3'087	4'374	109'425	-5.1	-7.2	-1.7	-0.0002	-0.0063
SLE rara_Folla sx X+_Vento Y-_DT-	2'893	4'926	151'460	-4.8	-8.1	-2.3	0.0003	-0.0072
SLE rara_Folla X-_Vento Y-_DT-	-7'711	4'650	166'218	12.7	-7.7	-2.5	0.0000	-0.0076
SLE rara_Folla dx X-_Vento Y-_DT-	-3'774	4'926	110'561	6.2	-8.1	-1.7	-0.0002	-0.0062
SLE rara_Folla sx X-_Vento Y-_DT-	-4'120	4'373	151'775	6.8	-7.2	-2.3	0.0003	-0.0072
SLE rara_Vento Y+	-1'233	-7'954	80'530	2.0	13.1	-1.2	-0.0002	-0.0064
SLE rara_Vento Y-	-1'278	7'975	100'015	2.1	-13.2	-1.5	0.0000	-0.0065
SLE rara_Vento Y+_DT+	-2'319	-7'814	80'530	3.8	12.9	-1.2	-0.0002	-0.0071
SLE rara_Vento Y-_DT+	-2'363	8'115	100'015	3.9	-13.4	-1.5	0.0000	-0.0071
SLE rara_Vento Y+_DT-	-148	-8'093	80'530	0.2	13.4	-1.2	-0.0002	-0.0058
SLE rara_Vento Y-_DT-	-192	7'836	100'015	0.3	-12.9	-1.5	0.0001	-0.0059
SLE rara_Vento Y+_Folla_DT+	-2'761	-7'815	132'562	4.6	12.9	-2.0	-0.0002	-0.0084
SLE rara_Vento Y-_Folla_DT+	-2'806	8'114	152'046	4.6	-13.4	-2.3	0.0000	-0.0085
SLE rara_Vento Y+_Folla_DT-	-591	-8'093	132'562	1.0	13.4	-2.0	-0.0002	-0.0071
SLE rara_Vento Y-_Folla_DT-	-635	7'836	152'046	1.0	-12.9	-2.3	0.0001	-0.0072
SLE rara_DT+	-3'065	243	90'272	5.1	-0.4	-1.4	-0.0001	-0.0075
SLE rara_DT-	553	-221	90'272	-0.9	0.4	-1.4	0.0000	-0.0054
SLE rara_DT+_Vento Y+	-3'051	-4'536	84'427	5.0	7.5	-1.3	-0.0002	-0.0075
SLE rara_DT+_Vento Y-	-3'078	5'022	96'118	5.1	-8.3	-1.5	0.0000	-0.0076
SLE rara_DT-_Vento Y+	567	-5'000	84'427	-0.9	8.3	-1.3	-0.0001	-0.0054
SLE rara_DT-_Vento Y-	540	4'557	96'118	-0.9	-7.5	-1.5	0.0000	-0.0054
SLE rara_DT+_Vento Y+_Folla	-3'494	-4'536	136'458	5.8	7.5	-2.1	-0.0002	-0.0089
SLE rara_DT+_Vento Y-_Folla	-3'520	5'021	148'149	5.8	-8.3	-2.2	0.0000	-0.0089
SLE rara_DT-_Vento Y+_Folla	124	-5'000	136'458	-0.2	8.3	-2.1	-0.0001	-0.0067
SLE rara_DT-_Vento Y-_Folla	97	4'557	148'149	-0.2	-7.5	-2.2	0.0000	-0.0067

	$A_r$ [mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon_{c,d}$	$V_{xy,d}$ [mm]	$\epsilon_{q,d}$	$t_{s,min}$ [mm]	$\epsilon_{\alpha,d}$	$\epsilon_{t,d}$	$\alpha_d$	$V_{z,d}$ [mm]	Limite rotazione	$F_{z,d} / A_r$ [N/mm <sup>2</sup> ]
SLU_Permanenti	83257	0.53	2.883	0.02	0.22	0.15	0.70	0.0089	1.925	1.06	1.523
SLU_Folla	82876	0.92	4.197	0.02	0.38	0.19	1.14	0.0113	3.346	2.25	2.660
SLU_Folla dx	83154	0.60	3.239	0.02	0.25	0.17	0.79	0.0095	2.209	1.29	1.750
SLU_Folla sx	82980	0.84	3.841	0.02	0.34	0.19	1.05	0.0108	3.062	2.02	2.431
SLU_Folla_X+	80829	0.94	11.258	0.06	0.39	0.19	1.20	0.0114	3.331	2.23	2.715
SLU_Folla dx_X+	82651	0.60	4.444	0.03	0.25	0.17	0.80	0.0095	2.197	1.28	1.751
SLU_Folla sx_X+	82764	0.84	4.021	0.02	0.35	0.19	1.05	0.0108	3.059	2.01	2.435
SLU_Folla_X-	78394	0.97	19.652	0.11	0.40	0.19	1.28	0.0113	3.361	2.27	2.825
SLU_Folla dx_X-	80759	0.62	10.901	0.06	0.26	0.17	0.86	0.0095	2.221	1.30	1.811
SLU_Folla sx_X-	80549	0.86	11.668	0.07	0.36	0.19	1.12	0.0108	3.065	2.02	2.507
SLU_Folla_Vento Y+	79469	0.92	12.518	0.07	0.38	0.20	1.19	0.0113	3.213	2.12	2.664
SLU_Folla dx_Vento Y+	79747	0.59	12.234	0.07	0.24	0.17	0.83	0.0095	2.076	1.16	1.715
SLU_Folla sx_Vento Y+	79572	0.84	12.405	0.07	0.34	0.18	1.09	0.0108	2.929	1.89	2.425
SLU_Folla_X+_Vento Y+	77402	0.94	16.335	0.09	0.39	0.20	1.23	0.0113	3.198	2.10	2.722
SLU_Folla dx_X+_Vento Y+	79211	0.59	13.190	0.08	0.24	0.17	0.84	0.0095	2.064	1.15	1.717
SLU_Folla sx_X+_Vento Y+	79694	0.83	11.885	0.07	0.34	0.19	1.09	0.0108	2.926	1.88	2.418
SLU_Folla_X-_Vento Y+	74987	0.98	22.897	0.13	0.40	0.20	1.30	0.0113	3.228	2.14	2.836
SLU_Folla dx_X-_Vento Y+	77708	0.61	15.586	0.09	0.25	0.17	0.87	0.0095	2.087	1.17	1.770
SLU_Folla sx_X-_Vento Y+	77128	0.86	17.009	0.10	0.36	0.18	1.15	0.0108	2.932	1.89	2.504
SLU_Folla_Vento Y-	79436	1.00	12.584	0.07	0.41	0.19	1.26	0.0114	3.479	2.38	2.886
SLU_Folla dx_Vento Y-	79714	0.67	12.294	0.07	0.27	0.17	0.91	0.0095	2.342	1.42	1.936
SLU_Folla sx_Vento Y-	79540	0.91	12.468	0.07	0.38	0.19	1.17	0.0108	3.195	2.15	2.646
SLU_Folla_X+_Vento Y-	77408	1.02	16.323	0.09	0.42	0.19	1.30	0.0114	3.464	2.36	2.949
SLU_Folla dx_X+_Vento Y-	79574	0.67	12.056	0.07	0.27	0.17	0.90	0.0095	2.330	1.41	1.929
SLU_Folla sx_X+_Vento Y-	79343	0.91	13.073	0.07	0.38	0.19	1.18	0.0108	3.192	2.14	2.650
SLU_Folla_X-_Vento Y-	74954	1.06	22.977	0.13	0.44	0.19	1.38	0.0113	3.494	2.40	3.071
SLU_Folla dx_X-_Vento Y-	77320	0.69	16.569	0.09	0.28	0.17	0.95	0.0095	2.354	1.43	2.005
SLU_Folla sx_X-_Vento Y-	77453	0.94	16.211	0.09	0.39	0.19	1.22	0.0108	3.198	2.15	2.720
SLU_Folla_Vento Y+_DT+	78790	0.93	13.352	0.08	0.38	0.21	1.22	0.0123	3.213	2.03	2.687
SLU_Folla dx_Vento Y+_DT+	79067	0.60	12.887	0.07	0.25	0.19	0.86	0.0104	2.076	1.07	1.730
SLU_Folla sx_Vento Y+_DT+	78893	0.84	13.174	0.08	0.35	0.20	1.12	0.0117	2.929	1.80	2.446
SLU_Folla_X+_Vento Y+_DT+	78281	0.93	14.331	0.08	0.38	0.21	1.22	0.0123	3.198	2.01	2.692
SLU_Folla dx_X+_Vento Y+_DT+	80090	0.59	12.203	0.07	0.24	0.19	0.84	0.0105	2.064	1.05	1.698
SLU_Folla sx_X+_Vento Y+_DT+	80573	0.82	10.926	0.06	0.34	0.20	1.09	0.0117	2.926	1.79	2.392
SLU_Folla_X-_Vento Y+_DT+	74308	0.99	25.078	0.14	0.41	0.21	1.34	0.0123	3.228	2.04	2.862
SLU_Folla dx_X-_Vento Y+_DT+	77029	0.62	17.345	0.10	0.25	0.19	0.90	0.0104	2.087	1.08	1.785
SLU_Folla sx_X-_Vento Y+_DT+	76449	0.87	18.722	0.11	0.36	0.20	1.18	0.0117	2.932	1.80	2.527
SLU_Folla_Vento Y+_DT-	80148	0.91	12.240	0.07	0.37	0.18	1.16	0.0104	3.213	2.21	2.641
SLU_Folla dx_Vento Y+_DT-	80426	0.59	12.162	0.07	0.24	0.15	0.81	0.0085	2.076	1.25	1.700

SLU_Folla sx_Vento Y+_DT-	80251	0.83	12.202	0.07	0.34	0.17	1.07	0.0098	2.929	1.98	2.404
SLU_Folla_X+_Vento Y+_DT-	76523	0.95	18.520	0.11	0.39	0.18	1.23	0.0104	3.198	2.20	2.753
SLU_Folla dx_X+_Vento Y+_DT-	78332	0.60	14.619	0.08	0.25	0.15	0.84	0.0085	2.064	1.24	1.736
SLU_Folla sx_X+_Vento Y+_DT-	78815	0.84	13.335	0.08	0.35	0.17	1.09	0.0098	2.926	1.98	2.445
SLU_Folla_X-_Vento Y+_DT-	75666	0.97	20.841	0.12	0.40	0.18	1.27	0.0103	3.228	2.23	2.811
SLU_Folla dx_X-_Vento Y+_DT-	78388	0.60	14.131	0.08	0.25	0.15	0.84	0.0085	2.087	1.26	1.754
SLU_Folla sx_X-_Vento Y+_DT-	77807	0.86	15.581	0.09	0.35	0.17	1.11	0.0098	2.932	1.99	2.483
SLU_Folla_Vento Y-_DT+	78557	1.01	14.021	0.08	0.41	0.21	1.30	0.0123	3.479	2.29	2.918
SLU_Folla dx_Vento Y-_DT+	78835	0.67	13.573	0.08	0.28	0.18	0.94	0.0105	2.342	1.33	1.957
SLU_Folla sx_Vento Y-_DT+	78661	0.92	13.848	0.08	0.38	0.21	1.21	0.0118	3.195	2.06	2.676
SLU_Folla_X+_Vento Y-_DT+	78087	1.01	14.888	0.09	0.41	0.21	1.30	0.0124	3.464	2.27	2.923
SLU_Folla dx_X+_Vento Y-_DT+	80253	0.66	11.702	0.07	0.27	0.18	0.91	0.0105	2.330	1.32	1.913
SLU_Folla sx_X+_Vento Y-_DT+	80022	0.91	12.872	0.07	0.37	0.21	1.19	0.0118	3.192	2.05	2.628
SLU_Folla_X-_Vento Y-_DT+	74075	1.07	25.480	0.15	0.44	0.21	1.43	0.0123	3.494	2.30	3.108
SLU_Folla dx_X-_Vento Y-_DT+	76440	0.70	18.685	0.11	0.29	0.18	0.99	0.0105	2.354	1.34	2.029
SLU_Folla sx_X-_Vento Y-_DT+	76574	0.95	18.457	0.11	0.39	0.21	1.26	0.0118	3.198	2.06	2.752
SLU_Folla_Vento Y-_DT-	80315	0.98	11.610	0.07	0.40	0.18	1.23	0.0104	3.479	2.47	2.854
SLU_Folla dx_Vento Y-_DT-	80594	0.66	11.521	0.07	0.27	0.15	0.88	0.0086	2.342	1.51	1.914
SLU_Folla sx_Vento Y-_DT-	80419	0.90	11.567	0.07	0.37	0.17	1.14	0.0099	3.195	2.24	2.617
SLU_Folla_X+_Vento Y-_DT-	76729	1.03	18.054	0.10	0.42	0.18	1.31	0.0104	3.464	2.46	2.975
SLU_Folla dx_X+_Vento Y-_DT-	78895	0.67	12.978	0.07	0.28	0.15	0.90	0.0086	2.330	1.50	1.946
SLU_Folla sx_X+_Vento Y-_DT-	78664	0.92	13.813	0.08	0.38	0.17	1.17	0.0099	3.192	2.24	2.673
SLU_Folla_X-_Vento Y-_DT-	75834	1.05	20.527	0.12	0.43	0.18	1.34	0.0104	3.494	2.49	3.036
SLU_Folla dx_X-_Vento Y-_DT-	78199	0.68	14.650	0.08	0.28	0.15	0.92	0.0086	2.354	1.53	1.983
SLU_Folla sx_X-_Vento Y-_DT-	78332	0.93	14.128	0.08	0.38	0.17	1.18	0.0099	3.198	2.25	2.690
SLU_Vento Y+	77803	0.34	19.799	0.11	0.14	0.11	0.56	0.0064	1.148	0.53	0.972
SLU_Vento Y-	77761	0.47	19.846	0.11	0.19	0.11	0.69	0.0065	1.592	0.96	1.349
SLU_Vento Y+_DT+	77124	0.34	19.915	0.11	0.14	0.13	0.58	0.0074	1.148	0.43	0.981
SLU_Vento Y-_DT+	76882	0.47	20.646	0.12	0.19	0.13	0.72	0.0075	1.592	0.87	1.364
SLU_Vento Y+_DT-	78094	0.33	20.052	0.11	0.14	0.10	0.55	0.0055	1.148	0.62	0.969
SLU_Vento Y-_DT-	78315	0.46	19.395	0.11	0.19	0.10	0.67	0.0056	1.592	1.06	1.339
SLU_Vento Y+_Folla_DT+	76573	0.86	20.444	0.12	0.35	0.21	1.18	0.0119	2.887	1.74	2.484
SLU_Vento Y-_Folla_DT+	76328	0.99	21.176	0.12	0.41	0.20	1.32	0.0120	3.331	2.18	2.875
SLU_Vento Y+_Folla_DT-	77931	0.84	20.074	0.11	0.35	0.17	1.13	0.0099	2.887	1.93	2.441
SLU_Vento Y-_Folla_DT-	78086	0.97	19.439	0.11	0.40	0.17	1.25	0.0100	3.331	2.36	2.810
SLU_DT+	82029	0.38	6.576	0.04	0.16	0.14	0.56	0.0081	1.370	0.59	1.100
SLU_DT-	83241	0.37	2.469	0.01	0.15	0.08	0.47	0.0049	1.370	0.90	1.084
SLU_DT+_Vento Y+	78952	0.36	12.989	0.07	0.15	0.14	0.57	0.0081	1.237	0.46	1.032
SLU_DT+_Vento Y-	78589	0.43	14.057	0.08	0.18	0.14	0.65	0.0081	1.503	0.72	1.260
SLU_DT-_Vento Y+	79801	0.35	12.623	0.07	0.14	0.08	0.51	0.0048	1.237	0.77	1.021
SLU_DT-_Vento Y-	80143	0.43	11.519	0.07	0.18	0.08	0.58	0.0049	1.503	1.03	1.236

SLU_DT+_Vento Y+_Folla	78400	0.86	14.038	0.08	0.35	0.22	1.16	0.0125	2.976	1.77	2.501
SLU_DT+_Vento Y-_Folla	78035	0.94	15.049	0.09	0.39	0.21	1.24	0.0126	3.242	2.03	2.737
SLU_DT-_Vento Y+_Folla	80355	0.84	12.391	0.07	0.35	0.16	1.07	0.0093	2.976	2.08	2.440
SLU_DT-_Vento Y-_Folla	80694	0.91	11.287	0.06	0.38	0.16	1.14	0.0094	3.242	2.34	2.647
SLV_Sisma X+	68275	0.47	54.553	0.31	0.19	0.11	0.89	0.0064	1.413	0.79	1.363
SLV_Sisma Y+	68453	0.35	51.875	0.30	0.15	0.12	0.77	0.0068	1.069	0.41	1.029
SLV_Sisma Z+	83441	0.42	2.256	0.01	0.17	0.12	0.55	0.0068	1.542	0.88	1.217
SLV_Sisma X-	69476	0.43	50.409	0.29	0.18	0.11	0.83	0.0065	1.328	0.70	1.259
SLV_Sisma Y-	68473	0.55	51.906	0.30	0.23	0.11	0.96	0.0062	1.672	1.08	1.609
SLV_Sisma Z-	83547	0.33	1.888	0.01	0.13	0.11	0.44	0.0061	1.199	0.61	0.945
SLV_Sisma X+ y+ z+	63300	0.49	57.243	0.33	0.20	0.12	0.93	0.0066	1.370	0.73	1.425
SLV_Sisma X+ y+ z-	63335	0.45	57.127	0.33	0.19	0.11	0.89	0.0064	1.256	0.64	1.307
SLV_Sisma X+ y- z+	63300	0.56	57.220	0.33	0.23	0.11	1.00	0.0064	1.569	0.95	1.633
SLV_Sisma X+ y- z-	63335	0.52	57.104	0.33	0.21	0.11	0.95	0.0062	1.455	0.86	1.514
SLV_Sisma X- y+ z+	64547	0.45	53.154	0.30	0.19	0.12	0.87	0.0068	1.285	0.63	1.312
SLV_Sisma X- y+ z-	64512	0.41	53.269	0.30	0.17	0.11	0.83	0.0065	1.172	0.54	1.197
SLV_Sisma X- y- z+	64526	0.52	53.199	0.30	0.21	0.11	0.94	0.0066	1.484	0.85	1.515
SLV_Sisma X- y- z-	64491	0.48	53.314	0.30	0.20	0.11	0.90	0.0063	1.371	0.76	1.400
SLV_Sisma Y+ x+ z+	63412	0.41	55.380	0.32	0.17	0.12	0.85	0.0069	1.139	0.48	1.184
SLV_Sisma Y+ x+ z-	63448	0.37	55.338	0.32	0.15	0.12	0.80	0.0066	1.026	0.38	1.065
SLV_Sisma Y+ x- z+	64680	0.39	53.995	0.31	0.16	0.12	0.82	0.0069	1.111	0.44	1.132
SLV_Sisma Y+ x- z-	64645	0.35	54.029	0.31	0.14	0.12	0.78	0.0067	0.998	0.35	1.017
SLV_Sisma Y- x+ z+	63433	0.62	55.375	0.32	0.26	0.11	1.05	0.0063	1.742	1.14	1.810
SLV_Sisma Y- x+ z-	63468	0.58	55.333	0.32	0.24	0.11	1.01	0.0060	1.629	1.05	1.691
SLV_Sisma Y- x- z+	64639	0.60	54.060	0.31	0.25	0.11	1.02	0.0063	1.714	1.11	1.747
SLV_Sisma Y- x- z-	64604	0.56	54.094	0.31	0.23	0.11	0.98	0.0061	1.601	1.01	1.633
SLV_Sisma Z+ x+ y+	73461	0.45	26.000	0.15	0.19	0.12	0.72	0.0069	1.456	0.79	1.306
SLV_Sisma Z+ x+ y-	73461	0.51	25.997	0.15	0.21	0.11	0.77	0.0067	1.655	1.01	1.484
SLV_Sisma Z+ x- y+	74780	0.43	22.771	0.13	0.18	0.12	0.68	0.0069	1.428	0.76	1.258
SLV_Sisma Z+ x- y-	74759	0.49	22.821	0.13	0.20	0.11	0.74	0.0067	1.627	0.98	1.434
SLV_Sisma Z- x+ y+	73568	0.34	25.724	0.15	0.14	0.11	0.60	0.0062	1.113	0.51	0.997
SLV_Sisma Z- x+ y-	73568	0.41	25.721	0.15	0.17	0.10	0.65	0.0060	1.312	0.73	1.175
SLV_Sisma Z- x- y+	74673	0.33	23.015	0.13	0.14	0.11	0.57	0.0063	1.085	0.48	0.957
SLV_Sisma Z- x- y-	74653	0.39	23.066	0.13	0.16	0.10	0.63	0.0061	1.284	0.70	1.133
SLC_Sisma X+	64526	0.50	67.479	0.39	0.21	0.11	1.00	0.0064	1.423	0.81	1.453
SLC_Sisma Y+	64745	0.35	64.637	0.37	0.14	0.12	0.84	0.0069	0.994	0.33	1.012
SLC_Sisma Z+	83419	0.44	2.331	0.01	0.18	0.12	0.57	0.0069	1.612	0.94	1.273
SLC_Sisma X-	65727	0.46	63.336	0.36	0.19	0.11	0.93	0.0066	1.318	0.68	1.321
SLC_Sisma Y-	64773	0.61	64.669	0.37	0.25	0.11	1.09	0.0061	1.746	1.16	1.776
SLC_Sisma Z-	83569	0.31	1.813	0.01	0.13	0.10	0.42	0.0060	1.128	0.55	0.889
SLC_Sisma X+ y+ z+	58320	0.54	70.866	0.40	0.22	0.12	1.06	0.0067	1.379	0.73	1.558

SLC_Sisma X+ y+ z-	58370	0.47	70.703	0.40	0.20	0.11	0.99	0.0063	1.219	0.61	1.376
SLC_Sisma X+ y- z+	58324	0.63	70.834	0.40	0.26	0.11	1.15	0.0064	1.627	1.01	1.838
SLC_Sisma X+ y- z-	58373	0.57	70.671	0.40	0.23	0.10	1.08	0.0061	1.467	0.88	1.656
SLC_Sisma X- y+ z+	59585	0.49	66.721	0.38	0.20	0.12	0.99	0.0068	1.273	0.61	1.408
SLC_Sisma X- y+ z-	59536	0.42	66.883	0.38	0.17	0.11	0.92	0.0065	1.114	0.48	1.232
SLC_Sisma X- y- z+	59562	0.58	66.775	0.38	0.24	0.11	1.07	0.0066	1.521	0.88	1.683
SLC_Sisma X- y- z-	59512	0.52	66.937	0.38	0.21	0.11	1.01	0.0063	1.362	0.75	1.507
SLC_Sisma Y+ x+ z+	58461	0.42	68.850	0.39	0.17	0.13	0.94	0.0070	1.092	0.42	1.230
SLC_Sisma Y+ x+ z-	58511	0.36	68.791	0.39	0.15	0.12	0.88	0.0067	0.932	0.29	1.049
SLC_Sisma Y+ x- z+	59751	0.40	67.441	0.39	0.17	0.13	0.91	0.0070	1.057	0.38	1.165
SLC_Sisma Y+ x- z-	59701	0.34	67.490	0.39	0.14	0.12	0.85	0.0067	0.897	0.25	0.990
SLC_Sisma Y- x+ z+	58489	0.72	68.837	0.39	0.29	0.11	1.22	0.0062	1.843	1.24	2.076
SLC_Sisma Y- x+ z-	58539	0.65	68.778	0.39	0.27	0.10	1.15	0.0059	1.684	1.11	1.895
SLC_Sisma Y- x- z+	59702	0.69	67.513	0.39	0.28	0.11	1.19	0.0063	1.809	1.20	1.996
SLC_Sisma Y- x- z-	59652	0.63	67.563	0.39	0.26	0.11	1.12	0.0060	1.649	1.07	1.821
SLC_Sisma Z+ x+ y+	70979	0.48	32.047	0.18	0.20	0.12	0.79	0.0070	1.506	0.82	1.397
SLC_Sisma Z+ x+ y-	70982	0.56	32.037	0.18	0.23	0.12	0.86	0.0068	1.754	1.10	1.628
SLC_Sisma Z+ x- y+	72344	0.46	28.702	0.16	0.19	0.12	0.75	0.0071	1.471	0.78	1.339
SLC_Sisma Z+ x- y-	72321	0.54	28.758	0.16	0.22	0.12	0.82	0.0069	1.719	1.06	1.566
SLC_Sisma Z- x+ y+	71129	0.33	31.661	0.18	0.13	0.11	0.61	0.0061	1.022	0.43	0.946
SLC_Sisma Z- x+ y-	71132	0.41	31.653	0.18	0.17	0.10	0.69	0.0058	1.270	0.71	1.176
SLC_Sisma Z- x- y+	72194	0.31	29.052	0.17	0.13	0.11	0.58	0.0062	0.987	0.39	0.901
SLC_Sisma Z- x- y-	72170	0.39	29.109	0.17	0.16	0.10	0.66	0.0059	1.235	0.66	1.127
SLE rara_Permanenti	83494	0.37	2.072	0.01	0.15	0.11	0.50	0.0065	1.370	0.74	1.081
SLE rara_Folla	83212	0.66	3.046	0.02	0.27	0.14	0.82	0.0082	2.423	1.63	1.919
SLE rara_Folla dx	83418	0.43	2.336	0.01	0.18	0.12	0.57	0.0069	1.581	0.92	1.249
SLE rara_Folla sx	83288	0.60	2.782	0.02	0.25	0.14	0.76	0.0078	2.213	1.45	1.750
SLE rara_Folla_X+	81658	0.67	8.402	0.05	0.28	0.14	0.86	0.0083	2.412	1.61	1.946
SLE rara_Folla dx_X+	83008	0.43	3.354	0.02	0.18	0.12	0.57	0.0069	1.572	0.91	1.248
SLE rara_Folla sx_X+	83092	0.60	3.041	0.02	0.25	0.14	0.76	0.0078	2.210	1.45	1.752
SLE rara_Folla_X-	79892	0.69	14.494	0.08	0.28	0.14	0.92	0.0082	2.434	1.64	2.007
SLE rara_Folla dx_X-	81644	0.44	8.011	0.05	0.18	0.12	0.61	0.0069	1.589	0.92	1.283
SLE rara_Folla sx_X-	81488	0.62	8.580	0.05	0.25	0.14	0.80	0.0078	2.215	1.46	1.791
SLE rara_Folla_Vento Y+	80941	0.66	8.429	0.05	0.27	0.14	0.85	0.0082	2.335	1.54	1.900
SLE rara_Folla dx_Vento Y+	81147	0.42	8.202	0.05	0.17	0.12	0.59	0.0069	1.492	0.83	1.211
SLE rara_Folla sx_Vento Y+	81018	0.60	8.339	0.05	0.24	0.13	0.78	0.0078	2.124	1.37	1.727
SLE rara_Folla_X+_Vento Y+	79375	0.67	11.527	0.07	0.27	0.14	0.87	0.0082	2.324	1.53	1.929
SLE rara_Folla dx_X+_Vento Y+	80715	0.42	8.972	0.05	0.17	0.12	0.59	0.0069	1.484	0.82	1.211
SLE rara_Folla sx_X+_Vento Y+	81073	0.59	8.007	0.05	0.24	0.13	0.77	0.0078	2.122	1.36	1.724
SLE rara_Folla_X-_Vento Y+	77621	0.69	16.473	0.09	0.28	0.14	0.92	0.0082	2.346	1.55	1.991
SLE rara_Folla dx_X-_Vento Y+	79637	0.43	10.889	0.06	0.18	0.12	0.61	0.0069	1.501	0.84	1.242

SLE rara_Folla sx_X-_Vento Y+	79207	0.61	11.931	0.07	0.25	0.13	0.81	0.0078	2.126	1.37	1.769
SLE rara_Folla_Vento Y-	80919	0.71	8.477	0.05	0.29	0.14	0.89	0.0083	2.512	1.71	2.045
SLE rara_Folla dx_Vento Y-	81125	0.47	8.247	0.05	0.19	0.12	0.64	0.0069	1.670	1.00	1.356
SLE rara_Folla sx_Vento Y-	80995	0.65	8.385	0.05	0.27	0.14	0.83	0.0079	2.301	1.54	1.872
SLE rara_Folla_X+_Vento Y-	79378	0.72	11.519	0.07	0.29	0.14	0.92	0.0083	2.501	1.70	2.076
SLE rara_Folla dx_X+_Vento Y-	80982	0.47	8.147	0.05	0.19	0.12	0.63	0.0069	1.661	0.99	1.351
SLE rara_Folla sx_X+_Vento Y-	80811	0.65	8.874	0.05	0.27	0.14	0.83	0.0079	2.299	1.54	1.874
SLE rara_Folla_X-_Vento Y-	77599	0.74	16.528	0.09	0.30	0.14	0.97	0.0082	2.523	1.73	2.142
SLE rara_Folla dx_X-_Vento Y-	79351	0.48	11.583	0.07	0.20	0.12	0.67	0.0069	1.678	1.01	1.393
SLE rara_Folla sx_X-_Vento Y-	79449	0.66	11.369	0.06	0.27	0.14	0.86	0.0079	2.304	1.54	1.910
SLE rara_Folla_Vento Y+_DT+	80488	0.66	9.030	0.05	0.27	0.15	0.86	0.0089	2.335	1.48	1.911
SLE rara_Folla dx_Vento Y+_DT+	80694	0.42	8.672	0.05	0.17	0.13	0.60	0.0075	1.492	0.77	1.218
SLE rara_Folla sx_Vento Y+_DT+	80565	0.60	8.892	0.05	0.25	0.15	0.79	0.0085	2.124	1.31	1.737
SLE rara_Folla_X+_Vento Y+_DT+	79961	0.66	10.117	0.06	0.27	0.15	0.87	0.0089	2.324	1.46	1.914
SLE rara_Folla dx_X+_Vento Y+_DT+	81301	0.41	8.243	0.05	0.17	0.14	0.60	0.0075	1.484	0.76	1.202
SLE rara_Folla sx_X+_Vento Y+_DT+	81659	0.59	7.289	0.04	0.24	0.15	0.78	0.0085	2.122	1.30	1.712
SLE rara_Folla_X-_Vento Y+_DT+	77169	0.69	17.967	0.10	0.28	0.15	0.95	0.0089	2.346	1.49	2.002
SLE rara_Folla dx_X-_Vento Y+_DT+	79185	0.43	12.124	0.07	0.18	0.13	0.63	0.0075	1.501	0.77	1.249
SLE rara_Folla sx_X-_Vento Y+_DT+	78755	0.61	13.130	0.08	0.25	0.14	0.83	0.0085	2.126	1.31	1.779
SLE rara_Folla_Vento Y+_DT-	81394	0.65	8.192	0.05	0.27	0.13	0.83	0.0076	2.335	1.60	1.890
SLE rara_Folla dx_Vento Y+_DT-	81600	0.42	8.115	0.05	0.17	0.11	0.57	0.0062	1.492	0.89	1.205
SLE rara_Folla sx_Vento Y+_DT-	81470	0.59	8.156	0.05	0.24	0.12	0.76	0.0072	2.124	1.43	1.718
SLE rara_Folla_X+_Vento Y+_DT-	78789	0.67	13.036	0.07	0.28	0.13	0.88	0.0076	2.324	1.59	1.943
SLE rara_Folla dx_X+_Vento Y+_DT-	80129	0.42	9.979	0.06	0.17	0.11	0.59	0.0062	1.484	0.88	1.220
SLE rara_Folla sx_X+_Vento Y+_DT-	80487	0.60	9.034	0.05	0.25	0.12	0.77	0.0072	2.122	1.43	1.737
SLE rara_Folla_X-_Vento Y+_DT-	78074	0.68	15.046	0.09	0.28	0.13	0.90	0.0076	2.346	1.61	1.979
SLE rara_Folla dx_X-_Vento Y+_DT-	80090	0.43	9.832	0.06	0.18	0.11	0.59	0.0062	1.501	0.90	1.234
SLE rara_Folla sx_X-_Vento Y+_DT-	79660	0.61	10.900	0.06	0.25	0.12	0.79	0.0072	2.126	1.43	1.759
SLE rara_Folla_Vento Y-_DT+	80332	0.71	9.474	0.05	0.29	0.15	0.92	0.0089	2.512	1.65	2.060
SLE rara_Folla dx_Vento Y-_DT+	80538	0.47	9.129	0.05	0.19	0.13	0.66	0.0075	1.670	0.94	1.366
SLE rara_Folla sx_Vento Y-_DT+	80409	0.65	9.341	0.05	0.27	0.15	0.85	0.0085	2.301	1.48	1.886
SLE rara_Folla_X+_Vento Y-_DT+	79831	0.71	10.467	0.06	0.29	0.15	0.92	0.0089	2.501	1.64	2.064
SLE rara_Folla dx_X+_Vento Y-_DT+	81435	0.46	7.824	0.04	0.19	0.13	0.64	0.0076	1.661	0.93	1.344
SLE rara_Folla sx_X+_Vento Y-_DT+	81264	0.64	8.670	0.05	0.26	0.15	0.84	0.0085	2.299	1.48	1.864
SLE rara_Folla_X-_Vento Y-_DT+	77013	0.74	18.222	0.10	0.31	0.15	1.00	0.0089	2.523	1.66	2.158

SLE rara_Folla dx_X-_Vento Y-_DT+	78764	0.48	13.038	0.07	0.20	0.13	0.69	0.0075	1.678	0.95	1.404
SLE rara_Folla sx_X-_Vento Y-_DT+	78863	0.66	12.912	0.07	0.27	0.15	0.89	0.0085	2.304	1.48	1.925
SLE rara_Folla_Vento Y-_DT-	81505	0.70	7.779	0.04	0.29	0.13	0.87	0.0076	2.512	1.78	2.030
SLE rara_Folla dx_Vento Y-_DT-	81711	0.46	7.694	0.04	0.19	0.11	0.62	0.0063	1.670	1.06	1.346
SLE rara_Folla sx_Vento Y-_DT-	81581	0.64	7.739	0.04	0.26	0.13	0.81	0.0072	2.301	1.60	1.858
SLE rara_Folla_X+_Vento Y-_DT-	78925	0.72	12.741	0.07	0.30	0.13	0.92	0.0076	2.501	1.76	2.088
SLE rara_Folla dx_X+_Vento Y-_DT-	80530	0.47	8.834	0.05	0.19	0.11	0.63	0.0063	1.661	1.06	1.359
SLE rara_Folla sx_X+_Vento Y-_DT-	80358	0.65	9.426	0.05	0.27	0.13	0.83	0.0072	2.299	1.60	1.885
SLE rara_Folla_X-_Vento Y-_DT-	78185	0.73	14.859	0.08	0.30	0.13	0.95	0.0076	2.523	1.79	2.126
SLE rara_Folla dx_X-_Vento Y-_DT-	79937	0.48	10.240	0.06	0.20	0.11	0.65	0.0062	1.678	1.07	1.383
SLE rara_Folla sx_X-_Vento Y-_DT-	80035	0.65	9.916	0.06	0.27	0.13	0.84	0.0072	2.304	1.61	1.896
SLE rara_Vento Y+	79704	0.35	13.282	0.08	0.14	0.11	0.54	0.0064	1.222	0.60	1.010
SLE rara_Vento Y-	79672	0.43	13.328	0.08	0.18	0.11	0.62	0.0065	1.518	0.89	1.255
SLE rara_Vento Y+_DT+	79251	0.35	13.451	0.08	0.14	0.12	0.55	0.0071	1.222	0.54	1.016
SLE rara_Vento Y-_DT+	79086	0.44	13.947	0.08	0.18	0.12	0.64	0.0071	1.518	0.83	1.265
SLE rara_Vento Y+_DT-	80156	0.35	13.357	0.08	0.14	0.10	0.52	0.0058	1.222	0.66	1.005
SLE rara_Vento Y-_DT-	80258	0.43	12.935	0.07	0.18	0.10	0.60	0.0059	1.518	0.95	1.246
SLE rara_Vento Y+_Folla_DT+	79039	0.58	13.677	0.08	0.24	0.15	0.80	0.0084	2.012	1.20	1.677
SLE rara_Vento Y-_Folla_DT+	78874	0.66	14.168	0.08	0.27	0.14	0.89	0.0085	2.308	1.49	1.928
SLE rara_Vento Y+_Folla_DT-	79944	0.57	13.391	0.08	0.24	0.12	0.77	0.0071	2.012	1.32	1.658
SLE rara_Vento Y-_Folla_DT-	80046	0.65	12.973	0.07	0.27	0.12	0.85	0.0072	2.308	1.61	1.899
SLE rara_DT+	82517	0.38	5.073	0.03	0.16	0.13	0.54	0.0075	1.370	0.64	1.094
SLE rara_DT-	83729	0.37	0.984	0.01	0.15	0.09	0.47	0.0054	1.370	0.85	1.078
SLE rara_DT+_Vento Y+	80469	0.36	9.021	0.05	0.15	0.13	0.54	0.0075	1.282	0.55	1.049
SLE rara_DT+_Vento Y-	80224	0.41	9.719	0.06	0.17	0.13	0.60	0.0076	1.459	0.73	1.198
SLE rara_DT-_Vento Y+	81436	0.36	8.304	0.05	0.15	0.09	0.50	0.0054	1.282	0.76	1.037
SLE rara_DT-_Vento Y-	81661	0.41	7.573	0.04	0.17	0.09	0.54	0.0054	1.459	0.94	1.177
SLE rara_DT+_Vento Y+_Folla	80257	0.59	9.448	0.05	0.24	0.15	0.79	0.0089	2.071	1.21	1.700
SLE rara_DT+_Vento Y-_Folla	80012	0.64	10.120	0.06	0.26	0.15	0.85	0.0089	2.249	1.39	1.852
SLE rara_DT-_Vento Y+_Folla	81648	0.58	8.254	0.05	0.24	0.12	0.74	0.0067	2.071	1.42	1.671
SLE rara_DT-_Vento Y-_Folla	81873	0.62	7.522	0.04	0.26	0.12	0.78	0.0067	2.249	1.60	1.810