

# RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

*“Realizzazione della nuova area verde in Via Antonio Gelpi, nonché realizzazione di un collegamento ciclopedonale di tale nuova area verde con il percorso lungo il fiume Oglio già esistente nel territorio comunale”.*

*CUP G21B22001570002.*

COMMITTENTE:

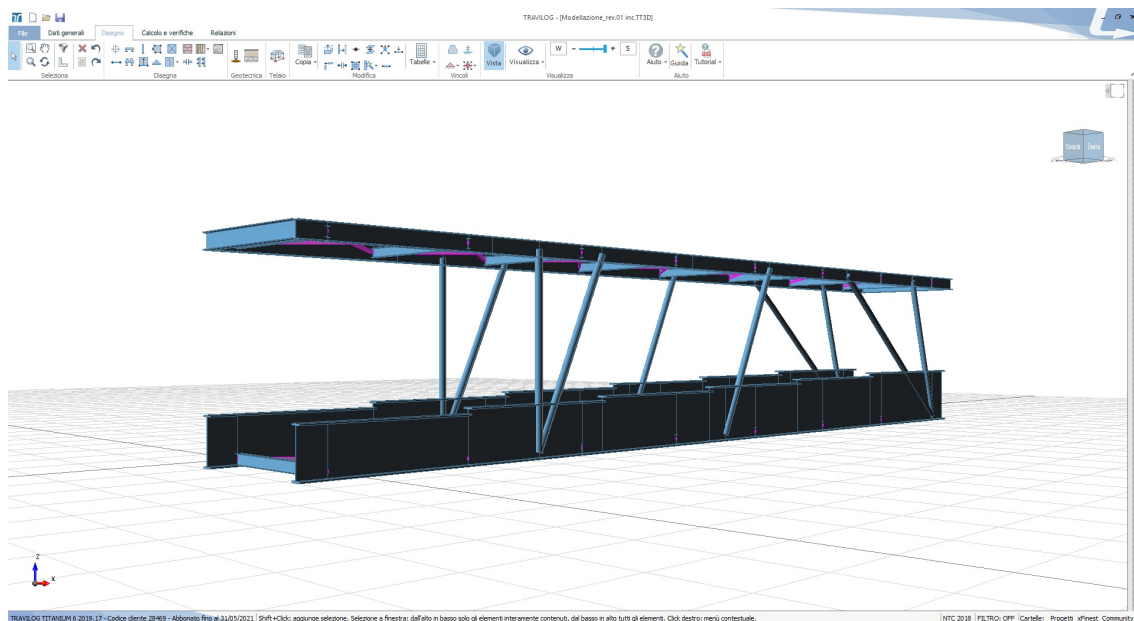
*Comune di Edolo*

PROGETTISTA DELLE STRUTTURE:

*Arch. Riccardo Arzaroli*

*Viale Derna n. 45 – 25048 Edolo (BS)*

*Ordine degli Architetti della Provincia di Brescia n. A 2082*



DATA:

*Giugno 2022*

*Realizzazione della nuova area verde in Via Antonio Gelpi, nonché realizzazione di un collegamento ciclopedonale di tale nuova area verde con il percorso lungo il fiume Oglio già esistente nel territorio comunale*

## Indice

1. Premessa .....	2
2. Descrizione dell'opera .....	2
3. Dati generali .....	9
4. Riferimenti legislativi .....	10
5. Parametri dei materiali utilizzati .....	2
5.1. Prove di accettazione .....	3
5.1.1. Calcestruzzo .....	3
5.1.2. Acciaio per cemento armato .....	2
5.2. Durabilità .....	3
6. Azioni e Carichi sulla struttura .....	3
6.5. Analisi dei carichi .....	11
6.6. Carichi variabili da vento .....	2
7. Dati azione sismica .....	3
8. Caratteristiche dell'Analisi e del Codice di Calcolo (cfr. NTC - § 10.2) .....	8

## Allegati alla relazione di calcolo

9. Risultati numerici criteri di verifica e sfruttamento .....	12
10. Tavolato impalcato sez BxH 10x5 cm .....	8
11. Tavolato impalcato sez BxH 10x5 cm .....	13
12. Travetto copertura sez BxH 12x16 cm .....	14
13. Conclusioni .....	26

---

*Realizzazione della nuova area verde in Via Antonio Gelpi, nonché realizzazione di un collegamento ciclopedonale di tale nuova area verde con il percorso lungo il fiume Oglio già esistente nel territorio comunale*

## 1. Premessa

Il presente elaborato costituisce la relazione di calcolo strutturale, comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica, in accordo con le prescrizioni contenute nel paragrafo 10.1 del Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni". Relativamente al progetto in oggetto il documento descrive in particolare le modalità operative di applicazione della normativa vigente.

Le fasi di progetto, analisi, calcolo e verifica sono state svolte a "regola d'arte" dal progettista, secondo i dettami della scienza e tecnica delle costruzioni. Per verificare gli elementi strutturali e le sezioni sollecitate dalle azioni di modello ed al fine di garantire la sicurezza della costruzione è stato utilizzato il metodo agli stati limite, rispettando le prescrizioni previste dalle normative di riferimento elencate nel documento. Si riporta di seguito in proposito l'insieme delle verifiche strutturali, atte a garantire la resistenza ed il comportamento della struttura sia in condizioni di esercizio che sotto l'azione di eventi di carico straordinari.

Secondo le indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 la relazione di calcolo riporta infine una sezione relativa alle analisi svolte con l'ausilio di codici di calcolo automatico, al fine di facilitare l'interpretazione e la verifica dei calcoli svolti e di consentire elaborazioni indipendenti da parte di soggetti diversi dal redattore del documento.

## 2. Descrizione dell'opera

La presente relazione riguarda la realizzazione di una passerella pedonale sul fiume Oglio in comune di Edolo (BS), per collegare l'area tennis, situata in sponda orografica destra, con il percorso pedonale lungo Oglio, che costeggia lo stesso in sponda orografica sinistra.

La struttura portante, principale e secondaria, sarà realizzata in elementi di acciaio, parte profili commerciali e parti elementi formati da piastre saldate.

L'impalcato e la copertura avranno come elementi di orditura travetti in legno massiccio, tavolati e perlinati.

Agli appoggi delle travi principali verranno realizzate delle travi di fondazioni in c.a. per il trasferimento delle azioni al sottostante terreno. Interposti fra la struttura metallica e l'estradosso della fondazione verranno previsti degli appoggi in elastomero, questi adeguatamente dimensionati dal produttore secondo le azioni di progetto.

Il dimensionamento e la verifica delle fondazioni, e la verifica geotecnica del terreno di fondazione, è stato condotta considerando le stesse come fondazioni superficiali, travi continue.

In realtà si prevede di consolidare il terreno di fondazione con micropali che comporteranno l'incremento di capacità portante del terreno stesso ma che non saranno considerati nel calcolo e verifica della fondazione e del terreno, a favore di sicurezza.

Le passerelle pedonale rientrano nelle opere strutturali di cui al capitolo 5 delle vigenti NTC 2018 – Ponti stradali.

La normativa prevede una serie di schemi di carico differenti per le varie tipologie di ponti.

### 5.1.3.3 Schemi di Carico

Le azioni variabili del traffico, comprensive degli effetti dinamici, sono definite dai seguenti Schemi di Carico:

**Schema di Carico 1:** è costituito da carichi concentrati su due assi in tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m, e da carichi uniformemente distribuiti come mostrato in Fig. 5.1.2. Questo schema è da assumere a riferimento sia per le verifiche globali, sia per le verifiche locali, considerando un solo carico tandem per corsia, disposto in asse alla corsia stessa. Il carico tandem, se presente, va considerato per intero.

**Schema di Carico 2:** è costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di pneumatico di forma rettangolare, di larghezza 0,60 m ed altezza 0,35 m, come mostrato in Fig. 5.1.2. Questo schema va considerato autonomamente con asse longitudinale nella posizione più gravosa ed è da assumere a riferimento solo per verifiche locali. Qualora sia più gravoso si considererà il peso di una singola ruota di 200 kN.

**Schema di Carico 3:** è costituito da un carico isolato da 150 kN con impronta quadrata di lato 0,40 m. Si utilizza per verifiche locali su marciapiedi non protetti da sicurvia.

**Schema di Carico 4:** è costituito da un carico isolato da 10 kN con impronta quadrata di lato 0,10 m. Si utilizza per verifiche locali su marciapiedi protetti da sicurvia e sulle passerelle pedonali.

**Schema di Carico 5:** costituito dalla folla compatta, agente con intensità nominale, comprensiva degli effetti dinamici, di 5,0 kN/m<sup>2</sup>. Il valore di combinazione è invece di 2,5 kN/m<sup>2</sup>. Il carico folla deve essere applicato su tutte le zone significative della superficie di influenza, inclusa l'area dello spartitraffico centrale, ove rilevante.

**Schemi di Carico 6.a, b, c:** In assenza di studi specifici ed in alternativa al modello di carico principale, generalmente cautelativo, per opere di luce maggiore di 300 m, ai fini della statica complessiva del ponte, si può far riferimento ai seguenti carichi  $q_{L,a}$ ,  $q_{L,b}$  e  $q_{L,c}$

Le passerelle pedonali devono essere dimensionate considerando due distinti schemi di carico, schema di carico 4 e schema di carico 5.

Lo schema di carico 5 rappresenta la folla che percorre la passerella stessa, tenendo conto anche degli effetti dinamici della stessa, e corrisponde ad un carico distribuito pari a 5,00 kN/mq.

Per alcune tipologie di passerelle pedonali occorre inoltre considerare un carico concentrato di 10 kN, che incide su un'impronta quadrata di 10 cm di lato.

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

Gli Eurocodici, norme Europee da cui è stata ricavata la NTC italiana, indica che lo schema di carico 4 deve essere considerato nel caso in cui le passerelle pedonali possono essere utilizzati da mezzi di servizio, nel caso classico ambulanza.

La passerella in questione, considerato che collega un'area non accessibile ai mezzi (area tennis) con un marciapiede pedonale non percorribile dai mezzi, non si prevede di renderla fruibile dai mezzi di soccorso.

A tal punto a favore di sicurezza verranno adottati gli accorgimenti necessari ad impedire fisicamente l'accesso ai mezzi mediante elementi e/o barriere fisse.

Pertanto nel calcolo è stato previsto solo un carico variabile uniformemente distribuito implementato di un valore del 50%.

Inoltre si considera, oltre alle azioni del vento nelle differenti direzioni, xyz, anche il carico neve, entrambi valutati secondo le NTC 2018 vigenti. Infatti la passerella si prevede essere coperta pertanto è plausibile la presenza di persone sulla stessa in contemporanea alla presenza di neve sulla copertura stessa.

Le travi principali della passerella, a sezione rastremata lungo l'asse principale, risultano composte da tre lamiere fra loro saldate a creazione di una trave a sezione a doppio T con altezza variabile.

A passo di 2.50 m il pannello d'anima sarà irrigidito con elementi trasversali, piastre saldate, posti su entrambi i lati del pannello d'anima stesso.

Gli irrigidimenti interni saranno forati al fine di permettere il collegamento delle travi principali d'impalcato, mediante bulloni ad alta resistenza, travi in acciaio a sezione commerciale, IPE 180.

Sull'ala superiore di queste travi, la cui lunghezza indicativa è di 2.50 m, verranno realizzati dei fori per permettere il posizionamento di viti per il fissaggio dei travetti in legno massiccio, rappresentanti la struttura secondaria dell'impalcato, travetti previsti nello spessore delle travi IPE 180.

Il passo di posa dei travetti risulta di 54 cm e la sezione 12x18.

Sui travetti lignei verrà posato un tavolato di calpestio composto da elementi sp. 5.00 cm.

La passerella presenta una copertura; le travi principali, parallele alle travi rastremate, saranno realizzate su misura con piatti fra loro saldati. Analogamente alla trave rastremata verranno previsti irrigidimenti del pannello d'anima a passo 2.50 m.

Anche in copertura gli irrigidimenti interni saranno forati per permettere il posizionamento e fissaggio della struttura ortogonale rappresentata da travi IPE 160.

Analogamente alle IPE 180 dell'impalcato, le IPE 160 di copertura saranno forate per il fissaggio degli elementi lignei di copertura su cui sarà infine posato il tavolato e la successiva lamiera di copertura.

Sia in copertura che in corrispondenza dell'impalcato saranno posizionati dei controventi di piano, realizzati mediante elementi ad L 45x5 cm vincolati con bulloni a piastre saldate alle travi principali.

La copertura sarà posizionata alla quota architettonica mediante elementi tubolari a sezione circolare cava diam. 139.7 sp. 10 mm saldati alle ali superiore della trave rastremata di impalcato e inferiore della trave principale di copertura.

Al fine di meglio rappresentare lo schema di incastro degli elementi tubolari, gli stessi saranno idealmente prolunganti nelle travi su cui si innestano mediante la sagomatura di gusci semicircolari che saranno saldati ai pannelli d'anima per tutta l'altezza delle travi principali sino alle ali opposte a quelle ove i tubolari si innestano.

Si riportano di seguito gli screen shot del programma di calcolo utilizzato al fine di desumere visivamente quali sono gli elementi maggiormente sollecitati e il valore massimo delle relative azioni.

In coda alla presente relazione verranno riportate le tabelle delle verifiche dei differenti criteri di verifica imposti, resistenza, deformabilità e stabilità.

Per i criteri di verifica si riportano gli screen shot dal quale e visivamente a colpo d'occhio riscontrabile che lo sfruttamento di resistenza, deformabilità e stabilità risulta verificato in quanto inferiore in tutti i casi ad 1.

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**Arch. Riccardo Arzaroli**

Viale Derna n.45 - 25048 Edolo (BS)

Ordine degli Architetti di Brescia n. A 2082

Tel. 338.9934666

mail: [architetto@riccardoarzaroli.it](mailto:architetto@riccardoarzaroli.it)

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in  
ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

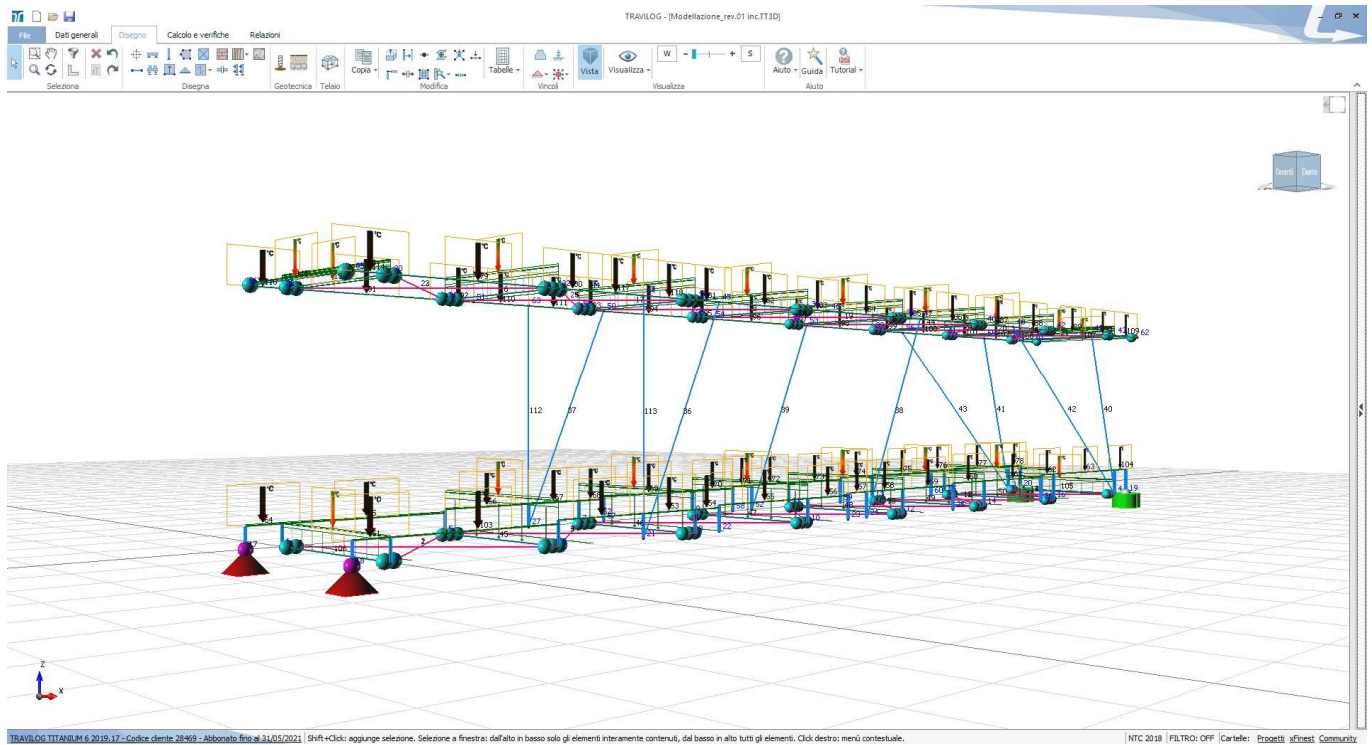


Figura 1: Schema unifilare

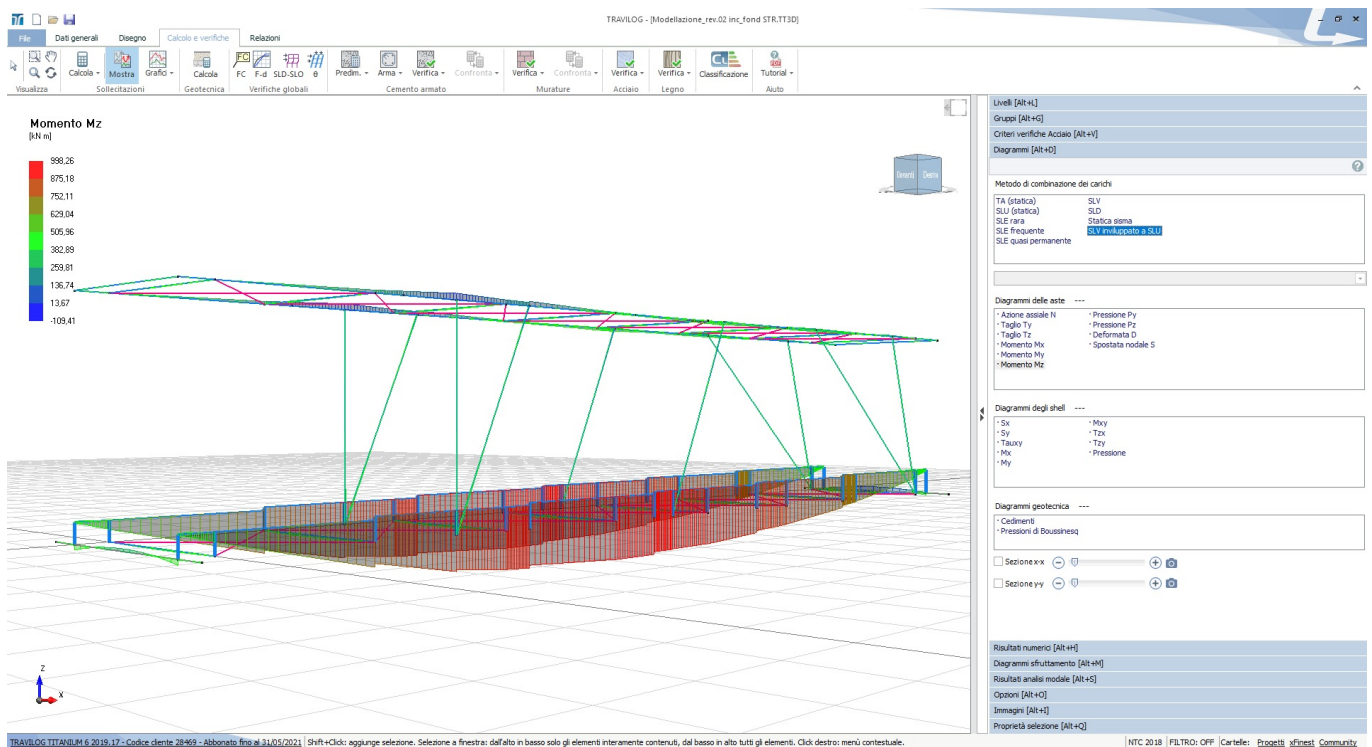


Figura 2: Momento Mz

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



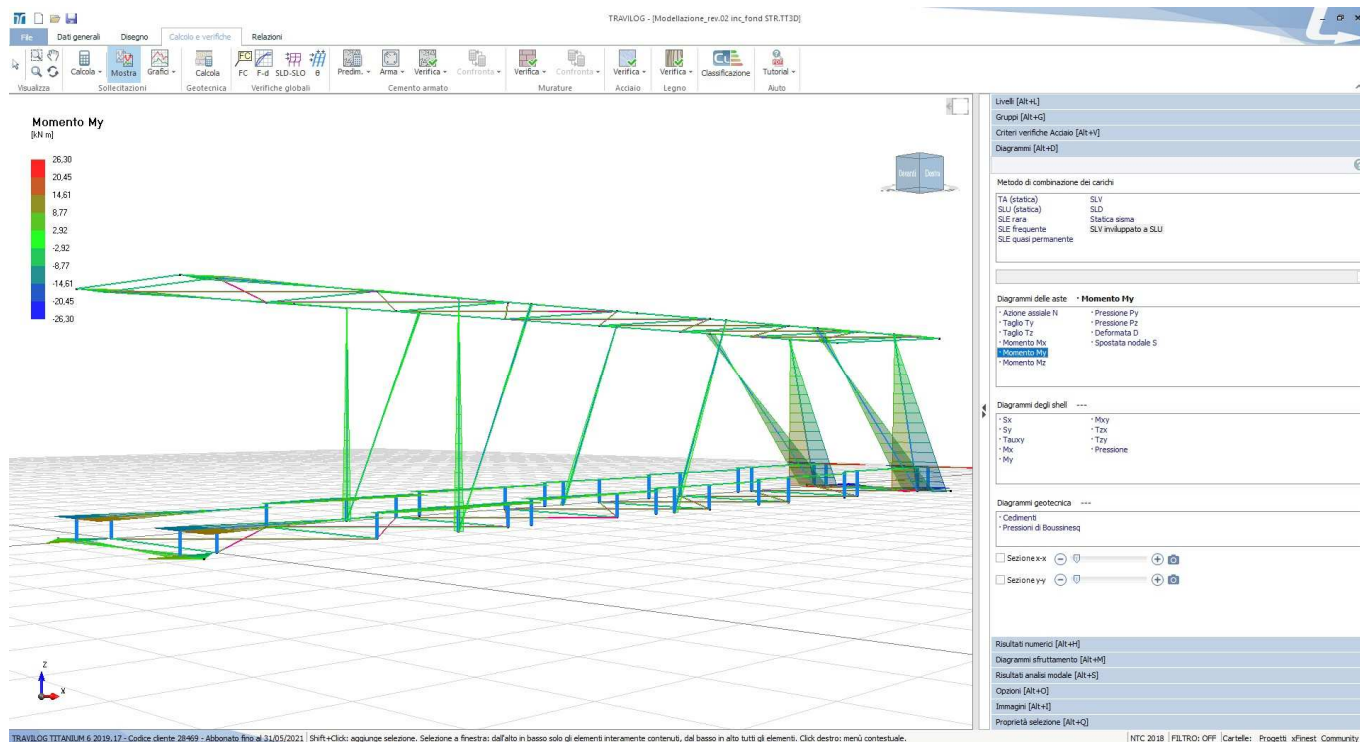


Figura 3: Momento My

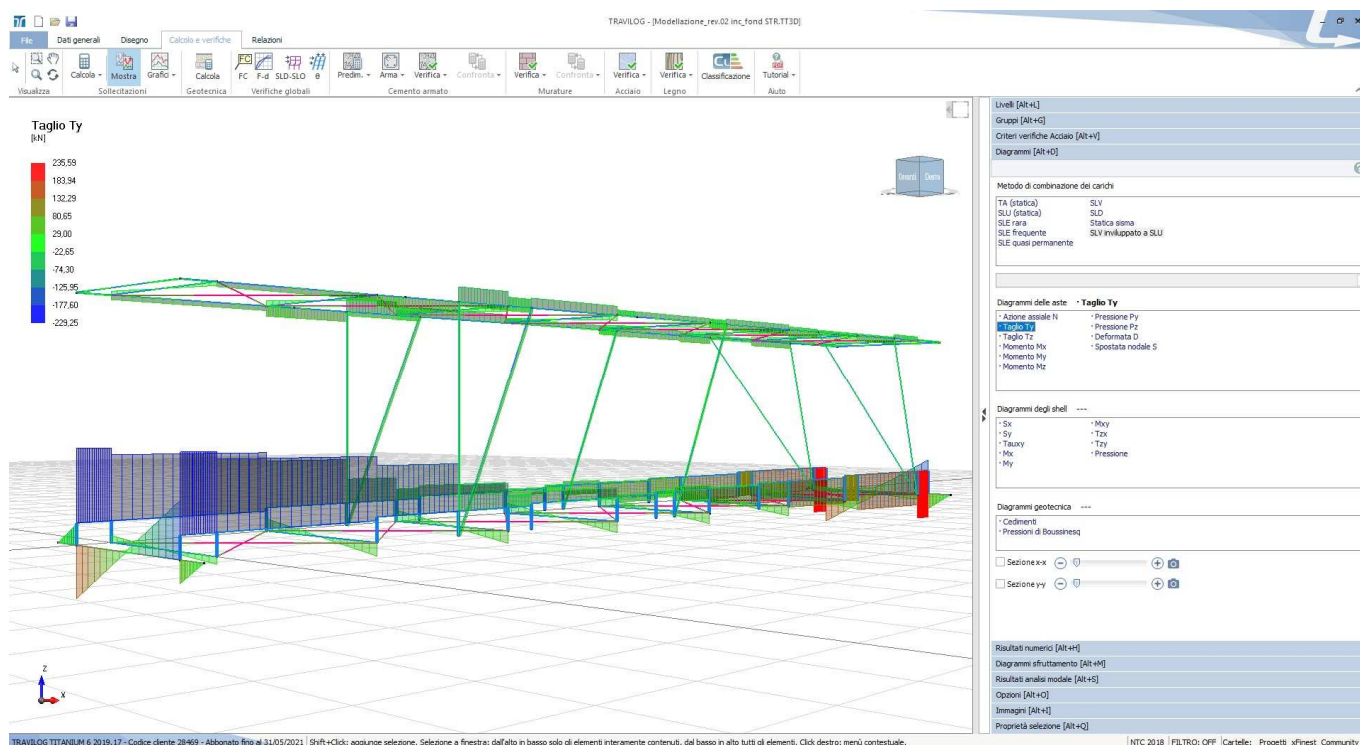


Figura 4: Taglio Ty

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*



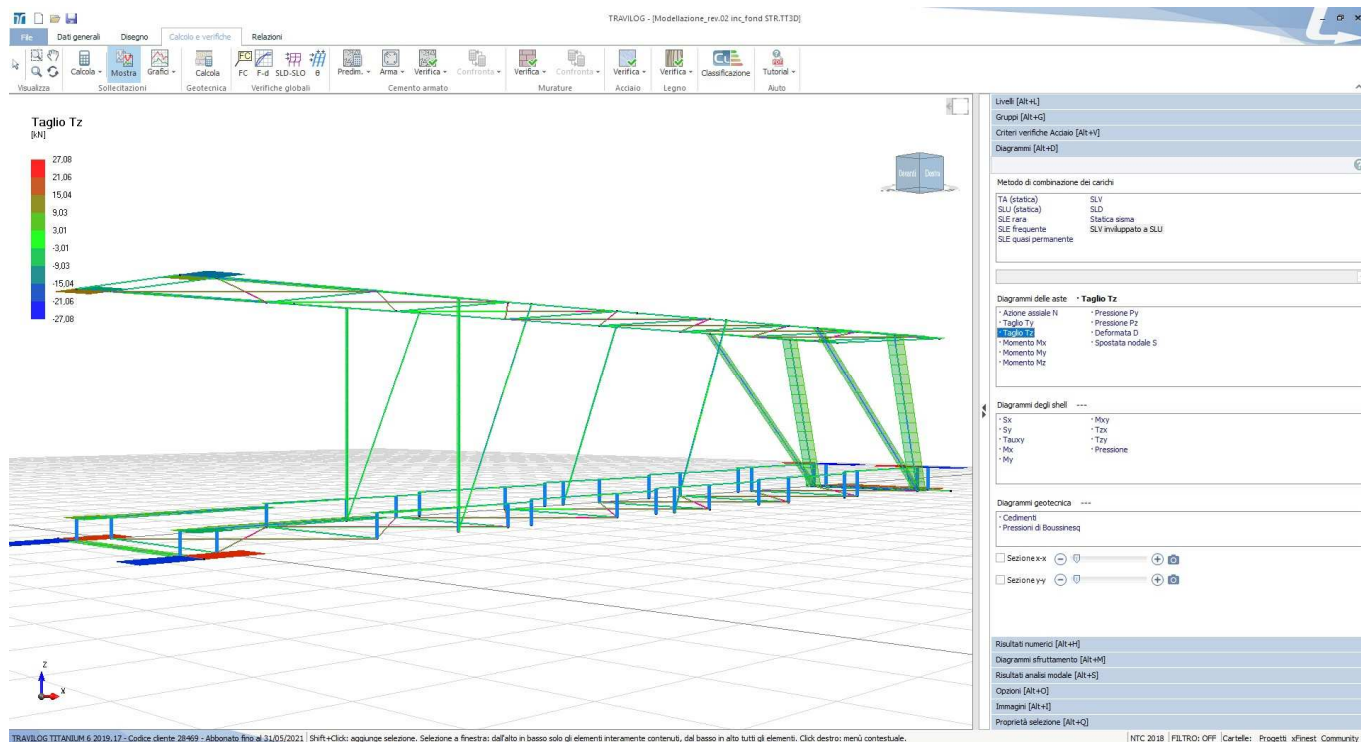


Figura 5: Taglio Ty

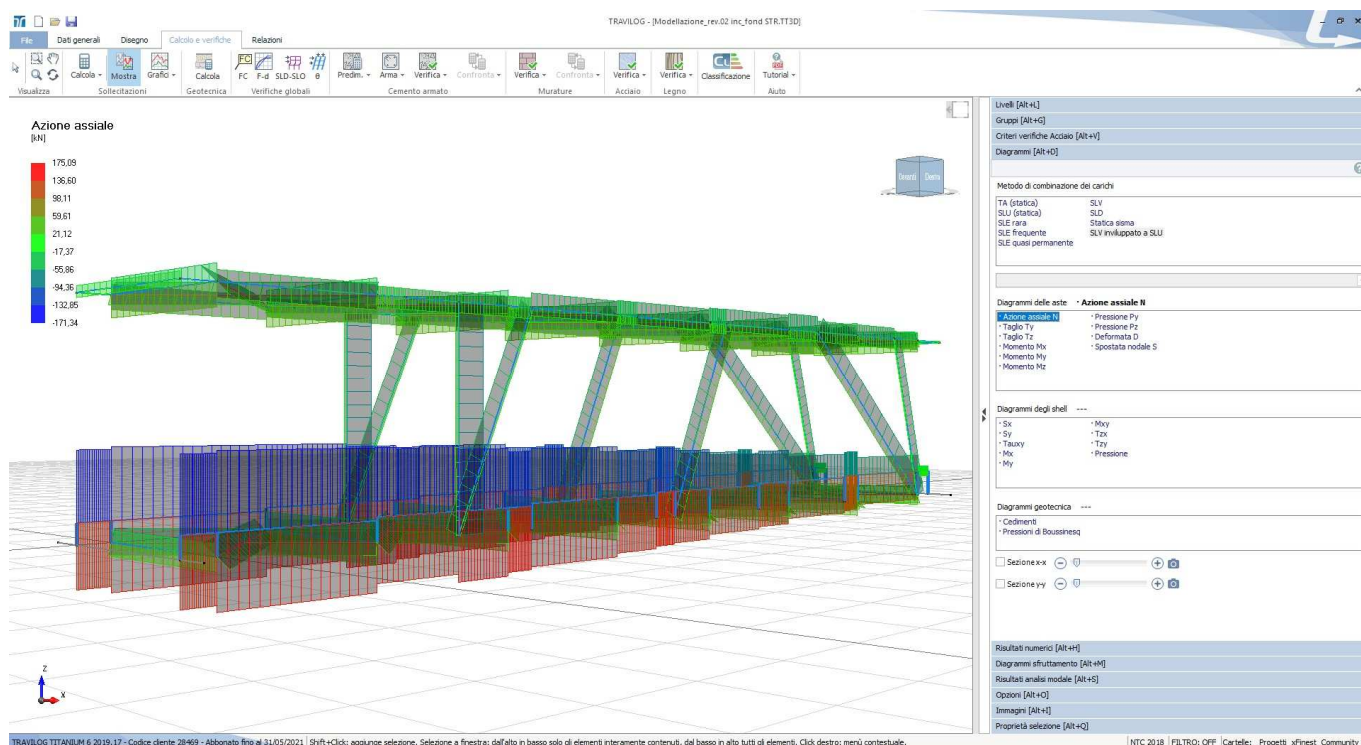


Figura 6: Azione assiale

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

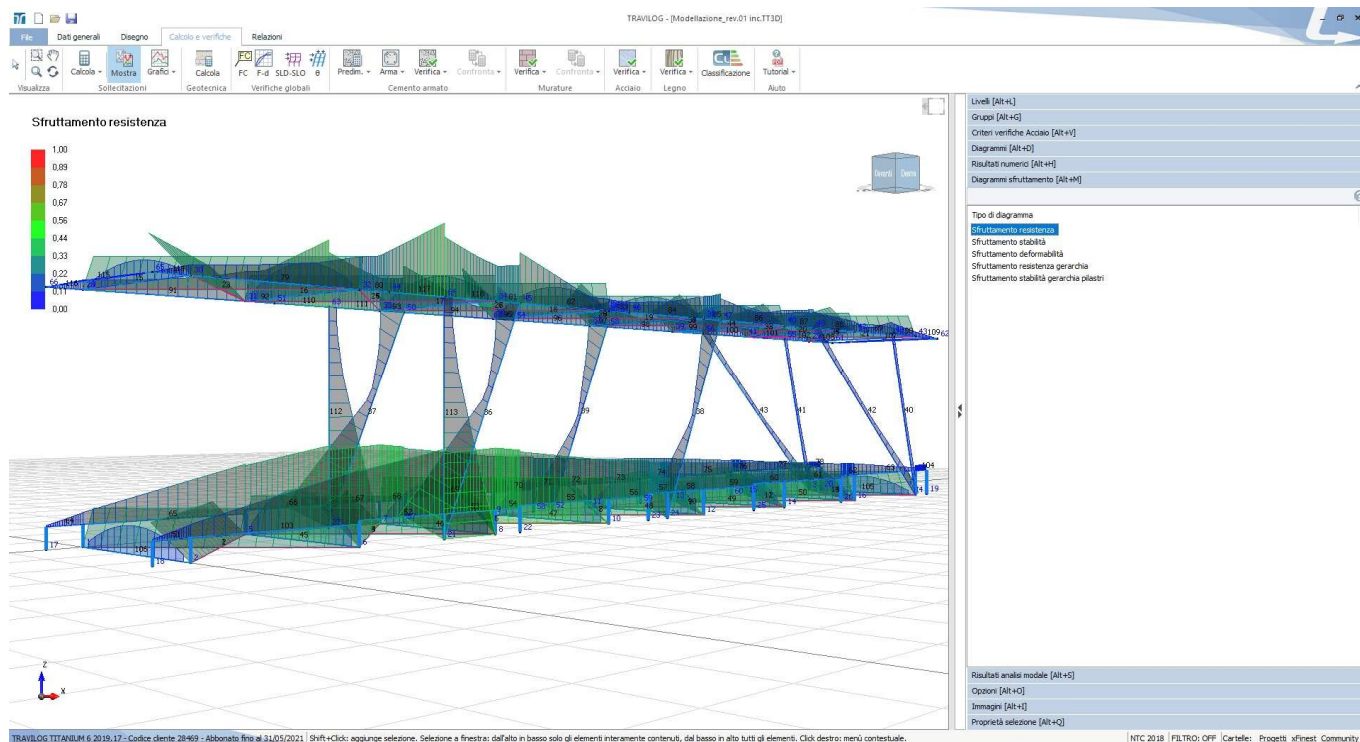


Figura 7: Sfruttamento resistenza

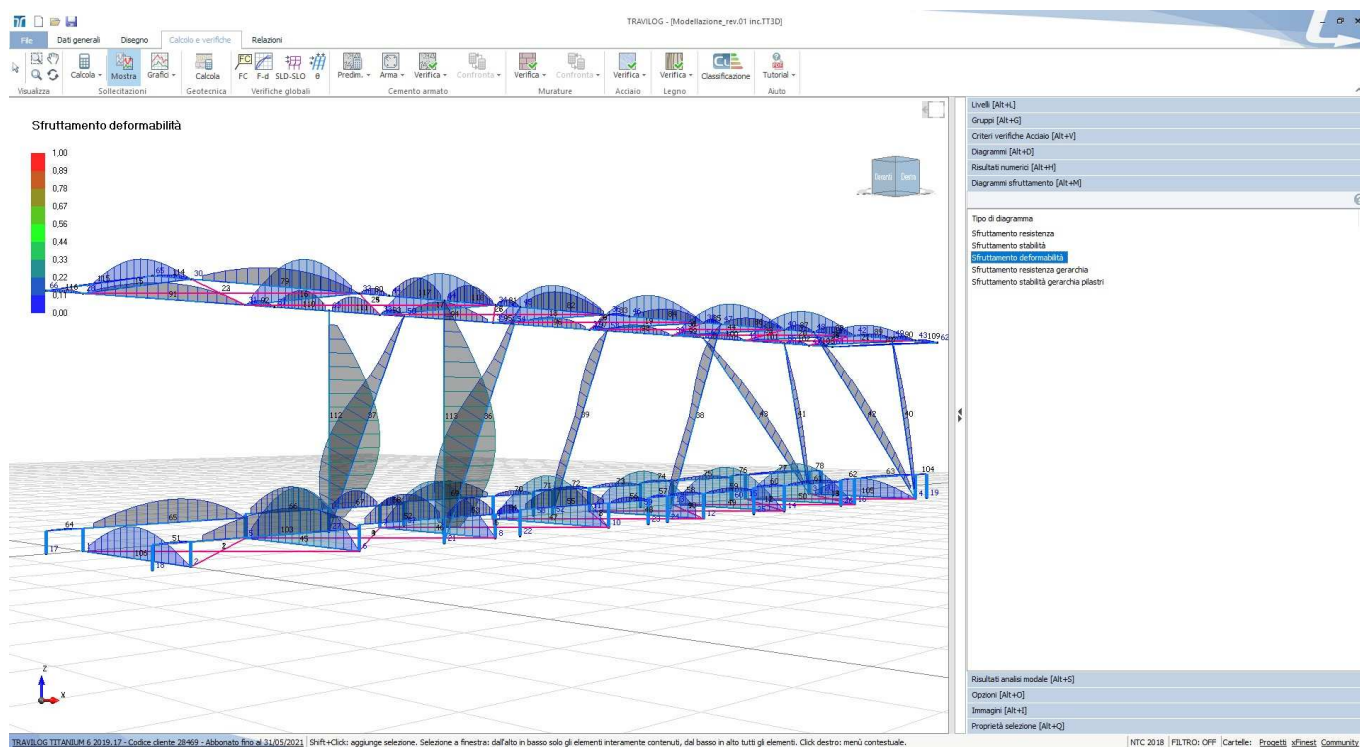


Figura 8: Sfruttamento deformabilità

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

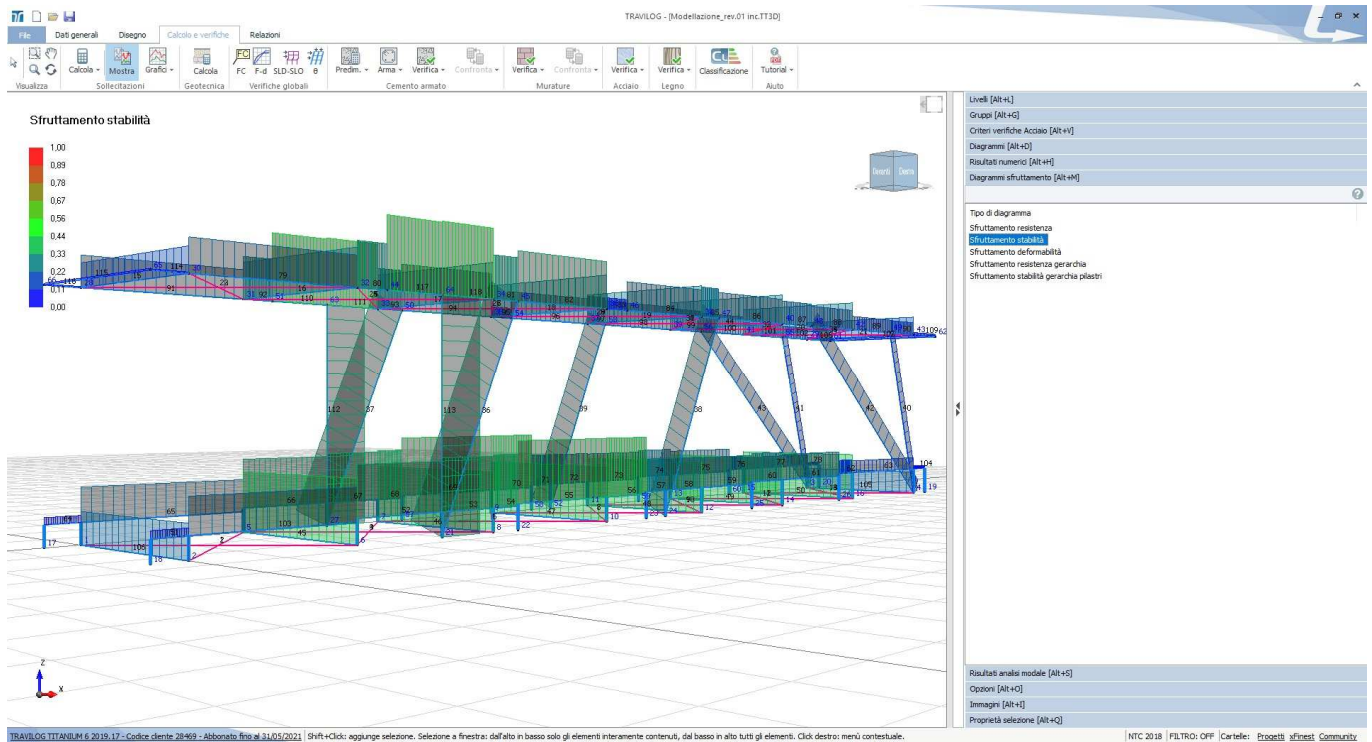


Figura 9: Sfruttamento stabilità

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

### 3 Dati generali

In questo paragrafo si riportano le caratteristiche generali relative all'opera, alla località di ubicazione ed i dati anagrafici dei soggetti coinvolti nell'intervento.

#### 3.1 Caratteristiche

<b>Nome Progetto:</b>	Modellazione_rev.02 inc		
<b>Tipologia opera:</b>	Passerella pedonale	<b>Tipologia di intervento:</b>	Nuova costruzione
<b>Normativa di riferimento:</b>	Stati limite Norme Tecniche 2018		
<b>Tipo di analisi:</b>		<b>Classe d'uso dell'edificio:</b>	II
<b>Numero di pratica:</b>		<b>Numero di variante:</b>	

#### 3.2 Località

<b>Descrizione area:</b>			
<b>Comune:</b>	Edolo	<b>Provincia:</b>	BS
<b>Longitudine:</b>	10,3302 °	<b>Latitudine:</b>	46,1791 °
<b>Altitudine:</b>	699		
<b>Indirizzo:</b>			

#### 3.3 Dati per analisi sismica

<b>Vita nominale della struttura:</b> 50 anni	<b>Zona Sismica:</b> 3
---	------------------------

#### 3.4 Soggetti coinvolti

**Progettista architettonico e strutture:**

Arch. Riccardo Arzaroli – Viale Derna 45 - Edolo (BS)

Tel. 0364.71794, e.mail: [architetto@riccardoarzaroli.it](mailto:architetto@riccardoarzaroli.it)

Iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Brescia al n. A 2082

**Committente:**

Comune di Edolo

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

## 4. Riferimenti legislativi

I calcoli della presente relazione fanno riferimento alla normativa vigente ed in particolare:

### Normativa nazionale

- *Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018*  
"Norme Tecniche per le Costruzioni 2018"
- *Circolare 21 gennaio 2019, n. 7*  
"Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018". (GU n. 35 del 11-2-2019)"
- *Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996.*  
"Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche. (G.U. 5-2-1996, N. 29)"
- *Circolare 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG.*  
"Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996"
- *Decreto Ministeriale 9 Gennaio 1996*  
"Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche. (Da utilizzarsi nel calcolo col metodo degli stati limite) (G.U. 5-2-1996, N. 29)"
- *Circolare 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C.*  
"Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996. (G.U. 26-11-1996, n. 277 - suppl.)"
- *Decreto Ministeriale 20 novembre 1987*  
"Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento. (Suppl. Ord. alla G.U. 5-12-1987, n. 285)"

### Eurocodici

- *UNI EN 1992-1-1: 2005*  
"Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici".
- *UNI EN 1992-1-2: 2005*  
"Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio".



## 5. Parametri dei materiali utilizzati

I materiali ed i prodotti ad uso strutturale, utilizzati nelle opere oggetto della presente relazione, rispondono ai requisiti indicati dal capitolo 11 del Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni". Questi sono stati identificati univocamente dal produttore, qualificati sotto la sua responsabilità ed accettati dal direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Sulla base delle verifiche effettuate in sito ed in conformità alle disposizioni normative vigenti si prevede per la realizzazione del progetto in analisi l'adozione dei materiali di seguito descritti.

### Calcestruzzo

Nome: **C30/37**

Tipologia del materiale: calcestruzzo

Classe di resistenza: C30/37

Descrizione:

### Caratteristiche del calcestruzzo

Densità  $\rho$ : 2 500,0 kg/m<sup>3</sup>Resistenza caratteristica cilindrica a compressione  $f_{ck}$ : 253,82 kg/cm<sup>2</sup>Resistenza media a trazione semplice  $f_{ctm}$ : 26,08 kg/cm<sup>2</sup>Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 5%  $f_{ctk,5}$ : 18,25 kg/cm<sup>2</sup>Modulo Elastico  $E_{cm}$ : 306 270,02 kg/cm<sup>2</sup>Coefficiente di dilatazione termica lineare  $\alpha_t$ : 1E-05Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo  $\gamma_c$ : 1,5Resistenza a trazione di progetto, frattile 5%  $f_{ctd,5}$ : 12,17 kg/cm<sup>2</sup>Resistenza caratteristica cubica a compressione  $R_{ck}$ : 305,81 kg/cm<sup>2</sup>Resistenza cilindrica media  $f_{cm}$ : 335,40 kg/cm<sup>2</sup>Resistenza media a flessione  $f_{ctm}$ : 31,29 kg/cm<sup>2</sup>Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 95%  $f_{ctk,95}$ : 33,90 kg/cm<sup>2</sup>Coefficiente di Poisson  $\nu$ : 0,20Coefficiente correttivo per la resistenza a compressione  $\alpha_{cc}$ : 0,85Resistenza a compressione di progetto  $f_{cd}$ : 143,83 kg/cm<sup>2</sup>Resistenza a trazione di progetto, frattile 95%  $f_{ctd,95}$ : 22,60 kg/cm<sup>2</sup>

### Acciaio per cemento armato

Nome: **B450C**

Tipologia del materiale: acciaio per cemento armato

Descrizione:

### Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento  $f_{yk}$ : 4 587,16 kg/cm<sup>2</sup>Modulo elastico  $E_S$ : 2 099 898,06 kg/cm<sup>2</sup>Allungamento sotto carico massimo  $A_{gt}$ : 67,5 %Coefficiente di omogeneizzazione  $n$ : 15Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio  $\gamma_s$ : 1,15Densità  $\rho$ : 7 800,0 kg/m<sup>3</sup>Tensione ammissibile  $\sigma_s$ : 2 650,36 kg/cm<sup>2</sup>

### Descrizione

Nome: **S 355 1/2**

Tipologia del materiale: acciaio per strutture metalliche

Descrizione:

### Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento  $f_{yk}$ : 355,00 N/mm<sup>2</sup>Modulo elastico  $E_s$ : 210 000,00 N/mm<sup>2</sup>Coefficiente di Poisson  $\nu$ : 0,30Coefficiente di dilatazione termica lineare  $\alpha_t$ : 1,2E-05Tensione caratteristica di rottura  $f_{tk}$ : 510,00 N/mm<sup>2</sup>Modulo di elasticità trasversale  $G$ : 80 769,23 N/mm<sup>2</sup>Densità  $\rho$ : 77,01 kN/m<sup>3</sup>Tensione ammissibile  $\sigma_s$ : 235,44 N/mm<sup>2</sup>

### Descrizione

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



Nome: <b>S 275</b>	Tipologia del materiale: acciaio per strutture metalliche
Descrizione:	
Caratteristiche dell'acciaio	
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$ : 275,00 N/mm <sup>2</sup>	Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$ : 430,00 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico $E_s$ : 210 000,00 N/mm <sup>2</sup>	Modulo di elasticità trasversale $G$ : 80 769,23 N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di Poisson $\nu$ : 0,30	Densità $\rho$ : 77,01 kN/m <sup>3</sup>
Coefficiente di dilatazione termica lineare $\alpha_t$ : 1,2E-05	Tensione ammissibile $\sigma_s$ : 186,39 N/mm <sup>2</sup>
Descrizione	
Nome: <b>C24</b>	Tipologia del materiale: legno
Tipo: Legno massiccio	
Descrizione: UNI EN 14080: 2013	
Caratteristiche del legno	
Resistenza caratteristica media a flessione $f_{mk}$ : 24,0 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica a trazione parallela $f_{t0k}$ : 14,0 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione perpendicolare $f_{t90k}$ : 0,4 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica a compressione parallela $f_{c0k}$ : 21,0 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a compress. perpendicolare $f_{c90k}$ : 2,5 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica a taglio $f_{vk}$ : 4,0 N/mm <sup>2</sup>
Modulo Elastico parallelo medio $E_{0m}$ : 11 000 N/mm <sup>2</sup>	Modulo Elastico perpendicolare medio $E_{90m}$ : 370 N/mm <sup>2</sup>
Modulo Elastico parallelo caratteristico $E_{0.05}$ : 7 400 N/mm <sup>2</sup>	Modulo Elastico tangenziale medio $G_m$ : 690 N/mm <sup>2</sup>
Densità $\rho$ : 350 kg/m <sup>3</sup>	Coefficiente di dilatazione termica lineare $\alpha_t$ : 0

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

## 5.1. Prove di accettazione

In questo paragrafo si riportano alcune indicazioni sui materiali impiegati per la realizzazione della costruzione al fine di garantire in fase di progetto la qualità e la resistenza degli stessi con riferimento a quanto richiesto nei capitoli 2 e 11 delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018.

Si forniscono in particolare importanti indicazioni in merito alle prove di accettazione del calcestruzzo, fornendo una **stima del numero minimo di prelievi** da effettuare per rendere attendibile la prova.

E' compito del direttore dei lavori, rispetto ai criteri di accettazione dei materiali da costruzione, acquisire e verificare la documentazione di qualificazione e la marcatura CE dei materiali.

### 5.1.1. Calcestruzzo

#### § 11.2.4. PRELIEVO E PROVA DEI CAMPIONI (NTC 2018)

Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore dei Lavori o di persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la "Resistenza di prelievo" che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo. Il prelievo non viene accettato se la differenza fra i valori di resistenza dei due provini supera il 20% del valore inferiore; in tal caso si applicano le procedure di cui al §11.2.5.3.

È obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, di cui ai successivi paragrafi, tutte le volte che variazioni di qualità e/o provenienza dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo.

Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2012 e UNI EN 12390-2:2009.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-3:2009 e UNI EN 12390-4:2002.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della massa volumica vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-7:2009.

#### § 11.2.5. CONTROLLO DI ACCETTAZIONE (NTC 2018)

Il controllo di accettazione è eseguito dal Direttore dei Lavori su ciascuna miscela omogenea e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, nel:

- controllo di tipo A di cui al § 11.2.5.1;
- controllo di tipo B di cui al § 11.2.5.2.

Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla Tab. 11.2.1 seguente:

Tab. 11.2.1

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_{c,min} \geq R_{ck} - 3,5$	
$R_{cm28} \geq R_{ck} + 3,5$ (N° prelievi: 3)	$R_{cm28} \geq R_{ck} + 1,48 s$ (N° prelievi $\geq 15$ )
Ove: $R_{cm28}$ = resistenza media dei prelievi (N/mm <sup>2</sup> ); $s$ = scarto quadratico medio	
$R_{c,min}$ = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm <sup>2</sup> );	

#### § 11.2.5.1 CONTROLLO DI TIPO A (NTC 2018)

Ogni controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m<sup>3</sup> ed è costituito da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m<sup>3</sup> massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

Nelle costruzioni con meno di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

#### § 11.2.5.2 CONTROLLO DI TIPO B (NTC 2018)

Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B).

Il controllo è riferito ad una miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m<sup>3</sup> di calcestruzzo.

Ogni controllo di accettazione di tipo B è costituito da almeno 15 prelievi, ciascuno dei quali eseguito su 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

Se si eseguono controlli statistici accurati, l'interpretazione dei risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica assumendo la legge di distribuzione più corretta e il suo valor medio, unitamente al coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio). Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3. Per calcestruzzi con coefficiente di variazione ( $s/R_m$ ) superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari di cui al §11.2.7.

Infine, la resistenza caratteristica  $R_{ck}$  di progetto dovrà essere minore del valore sperimentale corrispondente al frattile inferiore 5% delle resistenze

#### Controlli di qualità del calcestruzzo

##### *Prelievo dei campioni*

La seguente indicazione è una stima preventiva del numero di prelievi minimi di calcestruzzo da eseguire per attestare le caratteristiche dei materiali in uso; sarà compito del Direttore dei Lavori attestare che il prelievo di calcestruzzo sia effettuato in sua presenza, o in presenza di una persona da lui incaricata, e che siano così preparati i provini necessari in conformità a quanto prescritto dalle norme UNI EN 12390-1: 2002 e UNI EN 12390-2: 2002.

Classe	Quantità [m <sup>3</sup> ]	n° prelievi	$R_{ck}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
C30/37			

(\*) Ogni prelievo è rappresentato da due cubetti

#### 5.1.2. Acciaio per cemento armato

#### § 11.3.2.12 CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE (NTC 2018)

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e devono essere effettuati, entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale, a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Essi devono essere eseguiti in ragione di 3 campioni ogni 30 t di acciaio impiegato della stessa classe proveniente dallo stesso stabilimento o Centro di trasformazione, anche se con forniture successive.

Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare il riferimento a tale verbale. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal Direttore dei Lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso dei requisiti previsti al § 11.3.1.7, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di accettazione prescritti al presente paragrafo. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove da effettuarsi presso il laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 incaricato delle prove di accettazione in cantiere, siano effettivamente quelli prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove contenente l'indicazione delle strutture cui si riferisce ciascun prelievo. In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi del presente decreto e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**5.2. Durabilità**

Per garantire il requisito di durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario, esposte all'azione dell'ambiente, si delineano qui di seguito le condizioni ambientali del sito dove sorgerà la costruzione. Tali condizioni possono essere suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato nella Tab. 4.1.III delle NTC 2018, con riferimento alle classi di esposizione definite nelle Linee Guida per il calcestruzzo strutturale emesse dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Prospetto delle classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali (riferimento a UNI EN 206-1)

X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato
XC2	Bagnato, raramente asciutto
XC3	Umidità moderata
XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato
XD1	Umidità moderata
XD2	Bagnato, raramente asciutto
XD3	Ciclicamente asciutto e bagnato
XS1	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua
XS2	Permanentemente sommerso
XS3	Zone esposte agli spruzzi oppure alla marea
XF1	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante
XF2	Moderata saturazione d'acqua in presenza di agente disgelante
XF3	Elevata saturazione d'acqua in assenza di agente disgelante
XF4	Elevata saturazione d'acqua con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare
XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1
XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1
XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1

Facendo riferimento a quanto indicato negli estratti normativi per l'individuazione e la classificazione delle condizioni ambientali, il sito di realizzazione dell'opera è classificabile come XC2.

L'opera infatti non è influenzata da particolari condizioni idrologiche e le parti strutturali in cemento armato risultano sufficientemente schermate in misura delle variazioni termoigrometriche previste.

In termini di protezione contro la corrosione delle armature metalliche l'ambiente è quindi definito come 'Ordinario'.

**Copri ferro minimo e regole di maturazione.**

In fase di progetto vengono quindi prescritti, ai fini della durabilità dell'opera, i valori di copri ferro minimo e le regole di maturazione del calcestruzzo impiegato.

**Eventuali prove di durabilità**

Vengono inoltre previste le seguenti prove di penetrazione agli agenti aggressivi e di permeabilità, secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12390-8: 2002.

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**Arch. Riccardo Arzaroli**

Viale Derna n.45 - 25048 Edolo (BS)

Ordine degli Architetti di Brescia n. A 2082

Tel. 338.9934666

mail: [architetto@riccardoarzaroli.it](mailto:architetto@riccardoarzaroli.it)

In fase progettuale non viene definita alcuna prova specifica di durabilità. La previsione di queste prove e la definizione attuativa delle stesse viene demandata al tecnico eventualmente incaricato di effettuarle, nelle modalità e con la definizione tecnologica più appropriata definibili al momento dell'incarico.

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

## 6. Azioni e Carichi sulla struttura

Con riferimento al paragrafo 2.5.1.3 delle NTC, le azioni che investono la struttura sono classificate in relazione alla durata della loro presenza nell'arco della vita di progetto come:

- **permanenti (G):** azioni con sufficiente approssimazione costanti nel tempo, tra le quali:
  - peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno);
  - peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
  - spostamenti e deformazioni imposti, previsti dal progetto e realizzati all'atto della costruzione;
- **variabili (Q):** azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:
  - di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;
  - di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura;
- **eccezionali (A):** azioni che si verificano eccezionalmente:
  - incendi
  - esplosioni
  - urti ed impatti
- **sismiche (E):** azioni derivanti dai terremoti.

L'effetto delle azioni viene valutato ai fini delle verifiche con l'approccio semiprobabilistico agli stati limite, secondo diverse combinazioni:

- **Combinazione fondamentale** dei carichi, impiegata per gli stati limite ultimi (nei risultati SLU statica)

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

- **Combinazione caratteristica rara**, impiegata per gli stati limite di esercizio irreversibili (nei risultati SLE rara)

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

- **Combinazione frequente**, impiegata per gli stati limite di esercizio reversibili (nei risultati SLE frequente)

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

- **Combinazione quasi permanente**, impiegata per gli effetti a lungo termine (nei risultati SLE quasi permanente)

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

- **Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A

$$G1 + G2 + P + Ad + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (nei risultati SLU sisma)

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

### Dettagli per la combinazione sismica

La valutazione dell'azione sismica E è condotta secondo le specifiche del capitolo 3.2 e in accordo con le prescrizioni del capitolo 7.3.3 delle NTC per i tipi di analisi sismica lineare sia dinamica che statica.

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*



I risultati così ottenuti per ciascuna direzione, X e Y (eventualmente anche Z), vengono poi combinati secondo le indicazioni del capitolo 7.3.5 delle NTC, ovvero vengono sommati i contributi secondo il seguente criterio:

$$E1 = 1,00 \times E_x + 0,30 \times E_y + 0,30 \times E_z$$

$$E2 = 0,30 \times E_x + 1,00 \times E_y + 0,30 \times E_z$$

$$E3 = 0,30 \times E_x + 0,30 \times E_y + 1,00 \times E_z$$

la rotazione dei coefficienti moltiplicativi permette l'individuazione degli effetti più gravosi, la direzione Z è opzionale in virtù delle prescrizioni al paragrafo 7.2.2 delle NTC.

Nella verifica allo stato limite ultimo si distinguono le combinazioni **EQU**, **STR** e **GEO** (cfr NTC § 2.6.1), rispettivamente definite come:

stato limite di equilibrio EQU, che considera la struttura ed il terreno come corpi rigidi; stato limite di resistenza della struttura STR, da riferimento per tutti gli elementi strutturali, e stato limite di resistenza del terreno GEO.

Nelle verifiche STR, per la progettazione di elementi strutturali, si adottano i coefficienti della colonna A1. Nelle verifiche STR e GEO che coinvolgono azioni di tipo geotecnico possono essere adottati in alternativa, due diversi approcci progettuali. Per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza complessiva, nell'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale.

Approccio 1, combinazione 1: si utilizzano per le azioni i coefficienti della colonna A1

Approccio 1, combinazione 2: si utilizzano per le azioni i coefficienti della colonna A2

Approccio 2: si utilizzano per le azioni i coefficienti della colonna A1

*Coefficienti parziali per le azioni [cfr. NTC 2018 Tabella 2.6.I]*

		Coefficiente $\gamma_f$	<b>EQU</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Le Norme Tecniche prescrivono i valori dei coefficienti  $\psi$  in dipendenza dalle caratteristiche della funzione di ripartizione di ciascuna azione: si ammette infatti che, assieme alle azioni permanenti, esistano combinazioni di azioni in cui una sola azione è presente al valore caratteristico mentre le altre hanno intensità ridotte  $\psi Q_k$ .

Le categorie di azioni variabili ed i rispettivi coefficienti di combinazione utilizzati nell'applicazione dei carichi al modello sono riportati nella tabella seguente:

Destinazione d'uso/azione	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Permanenti	1,00	1,00	1,00
Permanenti non strutturali	1,00	1,00	1,00
Categoria A - Residenziale	0,70	0,50	0,30
Categoria B - Uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C - Ambienti affollati	0,70	0,70	0,60
Categoria D - Aree commerciali	0,70	0,70	0,60
Categoria E - Aree di accumulo o aree industriali	1,00	0,90	0,80
Categoria F - Veicoli con peso $\leq 30kN$	0,70	0,70	0,60
Categoria G - Veicoli con peso $> 30kN$	0,70	0,50	0,30
Categoria H - Coperture non praticabili	0,00	0,00	0,00
Categoria I - Coperture praticabili	0,00	0,00	0,00

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

Categoria K - Coperture per usi speciali	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,70	0,50	0,20
Variazioni termiche	0,60	0,50	0,00

**Dettagli per le combinazioni di calcolo.**

Per il progetto e la verifica degli elementi strutturali vengono distinti i risultati dell'analisi in condizione statica da quelli dell'analisi sismica.

**Progetto e verifica in condizione statica**

La verifica degli elementi è condotta considerando i risultati di ciascuna combinazione delle azioni di calcolo in condizione statica, ovvero vengono considerati ed involuppati i risultati massimi e minimi delle seguenti combinazioni:

- Combinazione fondamentale SLU
- Combinazione SLE caratteristica rara
- Combinazione SLE frequente
- Combinazione SLE quasi permanente

Per ciascuna combinazione elencata vengono valutate le distinte configurazioni di carico distinguendo i diversi gruppi di carico e considerando tutte le possibili varianti secondo i metodi del calcolo combinatorio ottenendo così  $2^n + 1$  combinazioni, dove 'n' coincide con il numero di carichi accidentali considerati nell'analisi, qui di seguito un esempio esplicativo.

Carico permanente	P
Carico accidentale residenziale	A

Le combinazioni dedotte sono:

P	solo carico permanente
P A	carico permanente + carico accidentale A

Inoltre per le combinazioni SLU e SLE caratteristica vengono individuate in aggiunta le permutazioni di tali configurazioni aventi di volta in volta un carico accidentale principale differente fra quelli considerati, qui di seguito un esempio esplicativo.

Carico permanente	P
Carico accidentale residenziale	A1
Carico accidentale tipo neve	A2
Carico accidentale tipo vento	A3

Le combinazioni dedotte sono:

P	solo carico permanente
P A1	carico permanente + carico accidentale A1
P A2	carico permanente + carico accidentale A2
P A3	carico permanente + carico accidentale A3

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

P A1 A2	carico permanente + carico accidentale A1 (principale) + carico accidentale A2
P A2 A1	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A2 (principale)
P A1 A3	carico permanente + carico accidentale A1 (principale) + carico accidentale A3
P A3 A1	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A3 (principale)
P A2 A3	carico permanente + carico accidentale A2 (principale) + carico accidentale A3
P A3 A2	carico permanente + carico accidentale A2 + carico accidentale A3 (principale)
P A1 A2 A3	carico permanente + carico accidentale A1 (principale) + carico accidentale A2 + carico accidentale A3
P A2 A1 A3	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A2 (principale) + carico accidentale A3
P A3 A1 A2	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A2 + carico accidentale A3 (principale)

Le effettive combinazioni generate per i diversi stati limite sono riportate nei paragrafi seguenti.

Per gli elementi trave e pilastro, e in generale gli elementi 'asta, vengono inviluppati i risultati di ciascuna combinazione e vengono individuati i valori massimi e minimi dando luogo alle seguenti sollecitazioni:

- massima e minima per l'azione assiale N,
- massima e minima per le azioni di flessione attorno agli assi principali di inerzia di ciascun elemento  $M_z$  e  $M_y$ ,
- massima e minima per le azioni taglianti lungo gli assi principali d'inerzia  $T_z$  e  $T_y$ .

Nella verifica di travi e pilastri, e in generale gli elementi 'asta, queste 6 sollecitazioni ( $N^+$ ,  $N^-$ ,  $M_z^+$ ,  $M_z^-$ ,  $M_y^+$ ,  $M_y^-$ ) vengono considerate in condizione di pressoflessione deviata e vengono ulteriormente combinate tra di loro in modo da garantire la copertura delle condizioni più gravose, dando luogo alle seguenti 8 combinazioni:

- $N^+$ ,  $M_z^+$ ,  $M_y^+$
- $N^+$ ,  $M_z^+$ ,  $M_y^-$
- $N^+$ ,  $M_z^-$ ,  $M_y^+$
- $N^+$ ,  $M_z^-$ ,  $M_y^-$
- $N^-$ ,  $M_z^+$ ,  $M_y^+$
- $N^-$ ,  $M_z^+$ ,  $M_y^-$
- $N^-$ ,  $M_z^-$ ,  $M_y^+$
- $N^-$ ,  $M_z^-$ ,  $M_y^-$

Per la verifica delle sezioni a taglio vengono individuati i valori massimi in modulo per ciascuna direzione principale scegliendo tra i valori inviluppati di progetto ( $T_z^+$ ,  $T_z^-$ ,  $T_y^+$ ,  $T_y^-$ ).

Per gli elementi shell vengono individuati i seguenti valori di verifica:

- massimi e minimi per le tensioni membranali  $\sigma_x$  e  $\sigma_y$ ,
- massimi e minimi per le tensioni membranali  $\tau_{xy}$ ,
- massimi e minimi per le azioni flessionali  $M_x$ ,  $M_y$  e  $M_{xy}$ ,
- massimi e minimi per le azioni taglianti  $T_{zx}$  e  $T_{zy}$ .

La verifica degli elementi shell di tipo piastra è condotta valutando i valori massimi e minimi delle azioni inviluppate di flessione  $M_x$ ,  $M_y$  e  $M_{xy}$ . Gli elementi bidimensionali a comportamento membranale vengono progettati combinando le sollecitazioni inviluppate in un calcolo sezionale indipendente.

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

### **Progetto e verifica in condizione sismica**

Le verifiche effettuate in condizione statica vengono integrate con i risultati della combinazione sismica (anche SLU sisma) e secondo le specifiche delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

I risultati dell'azione sismica E danno luogo a sollecitazioni involupate e prive di segno in accordo con la combinazione quadratica completa (CQC, § C7.3.3 della Circolare Ministeriale 617 del 2009) necessarie per considerare le correlazioni tra i massimi contributi modali. La combinazione dei risultati nelle diverse direzioni, attraverso gli opportuni coefficienti di interazione, dà luogo alla combinazione sismica più gravosa (E1, E2, E3).

Per la verifica di travi e pilastri, e in generale degli elementi 'asta', la componente E della combinazione sismica individuata viene considerata positiva e negativa; la combinazione sismica dà luogo quindi alle sollecitazioni di progetto le quali vengono considerate in condizione di pressoflessione deviata ( $NE^+$ ,  $NE^-$ ,  $ME1^+$ ,  $ME1^-$ ,  $ME2^+$ ,  $ME2^-$ ) e vengono ulteriormente combinate tra di loro in modo da garantire la copertura delle condizioni più gravose, dando luogo alle seguenti 8 combinazioni:

- $NE^+$ ,  $MEz^+$ ,  $MEy^+$
- $NE^+$ ,  $MEz^+$ ,  $MEy^-$
- $NE^+$ ,  $MEz^-$ ,  $MEy^+$
- $NE^+$ ,  $MEz^-$ ,  $MEy^-$
- $NE^-$ ,  $MEz^+$ ,  $MEy^+$
- $NE^-$ ,  $MEz^+$ ,  $MEy^-$
- $NE^-$ ,  $MEz^-$ ,  $MEy^+$
- $NE^-$ ,  $MEz^-$ ,  $MEy^-$

Per la verifica delle sezioni a taglio vengono individuati i valori massimi in modulo per ciascuna direzione principale scegliendo tra i valori involupati di progetto ( $TEz^+$ ,  $TEz^-$ ,  $TEy^+$ ,  $TEy^-$ ).

Per gli elementi shell vengono individuati i seguenti valori di verifica:

- massimi e minimi per le tensioni membranali  $\sigma_x$  e  $\sigma_y$ ,
- massimi e minimi per le tensioni membranali  $\tau_{xy}$ ,
- massimi e minimi per le azioni flessionali  $M_x$ ,  $M_y$  e  $M_{xy}$ ,
- massimi e minimi per le azioni taglianti  $T_{zx}$  e  $T_{zy}$ .

La verifica degli elementi shell di tipo piastra è condotta valutando i valori massimi e minimi delle azioni involupate di flessione  $M_x$ ,  $M_y$  e  $M_{xy}$ . Gli elementi bidimensionali a comportamento membranale vengono progettati combinando le sollecitazioni involupate in un calcolo sezionele indipendente.

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

## 6.1 Combinazioni SLU statica

Sono presenti 299 diverse combinazioni. Saranno riportate solo le prime 10.

1,3\*Permanenti+0,9\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,9\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+0,8\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+0,75\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+1,5\*Vento|VENTO +Z+1,5\*Vento|VENTO +X+1,5\*Vento|VENTO -X+1,5\*Vento|VENTO -Y+1,05\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1,3\*Permanenti+1,5\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+1,5\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+0,8\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+0,75\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,9\*Vento|VENTO +Z+0,9\*Vento|VENTO +X+0,9\*Vento|VENTO -X+0,9\*Vento|VENTO -Y+1,05\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1,3\*Permanenti+0,9\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,9\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+0,8\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+0,75\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+1,5\*Vento|VENTO +Z+1,5\*Vento|VENTO +X+1,5\*Vento|VENTO -X+1,5\*Vento|VENTO +Y+1,05\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1,3\*Permanenti+0,9\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,9\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+0,8\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1,5\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,9\*Vento|VENTO +Z+0,9\*Vento|VENTO +X+0,9\*Vento|VENTO -X+0,9\*Vento|VENTO +Y+1,05\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1,3\*Permanenti+1,5\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+1,5\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+0,8\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+0,75\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,9\*Vento|VENTO +Z+0,9\*Vento|VENTO -X+0,9\*Vento|VENTO -Y+1,05\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1,3\*Permanenti+1,5\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+1,5\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+0,8\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+0,75\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,9\*Vento|VENTO +Z+0,9\*Vento|VENTO +X+0,9\*Vento|VENTO -Y+1,05\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1,3\*Permanenti+1,5\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+1,5\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+0,8\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+0,75\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,9\*Vento|VENTO +Z+0,9\*Vento|VENTO +X+0,9\*Vento|VENTO +Y+1,05\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1,3\*Permanenti+1,5\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+1,5\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+0,8\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+0,75\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,9\*Vento|VENTO +Z+0,9\*Vento|VENTO -X+0,9\*Vento|VENTO +Y+1,05\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1,3\*Permanenti+0,9\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,9\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+0,8\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+0,75\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+1,5\*Vento|VENTO +Z+1,5\*Vento|VENTO -X+1,5\*Vento|VENTO +Y+1,05\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

1,3\*Permanenti+0,9\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,9\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+0,8\*Permanenti non  
strutturali|COMBINAZIONE -2+0,75\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE  
PORTATO+1,5\*Vento|VENTO +Z+1,5\*Vento|VENTO +X+1,5\*Vento|VENTO -Y+1,05\*Categoria C - Ambienti  
affollati|VARIABILE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1,3\*Permanenti+0,9\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,9\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+0,8\*Permanenti non  
strutturali|COMBINAZIONE -2+0,75\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE  
PORTATO+1,5\*Vento|VENTO +Z+1,5\*Vento|VENTO +X+1,5\*Vento|VENTO +Y+1,05\*Categoria C - Ambienti  
affollati|VARIABILE+1,5\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

...

## 6.2 Combinazioni SLE caratteristica

Sono presenti 244 diverse combinazioni. Saranno riportate solo le prime 10.

1\*Permanenti+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+1\*Permanenti non  
strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE  
PORTATO+0,6\*Vento|VENTO +Z+0,6\*Vento|VENTO +X+0,6\*Vento|VENTO -X+0,6\*Vento|VENTO +Y+0,7\*Categoria C - Ambienti  
affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+1\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+1\*Permanenti non  
strutturali|COMBINAZIONE -2+0,5\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE  
PORTATO+0,6\*Vento|VENTO +Z+0,6\*Vento|VENTO +X+0,6\*Vento|VENTO -X+0,6\*Vento|VENTO -Y+0,7\*Categoria C - Ambienti  
affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+1\*Permanenti non  
strutturali|COMBINAZIONE -2+0,5\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE  
PORTATO+1\*Vento|VENTO +Z+1\*Vento|VENTO +X+1\*Vento|VENTO -X+1\*Vento|VENTO +Y+0,7\*Categoria C - Ambienti  
affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+1\*Permanenti non  
strutturali|COMBINAZIONE -2+0,5\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE  
PORTATO+1\*Vento|VENTO +Z+1\*Vento|VENTO +X+1\*Vento|VENTO -X+1\*Vento|VENTO -Y+0,7\*Categoria C - Ambienti  
affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+1\*Permanenti non  
strutturali|COMBINAZIONE -2+0,5\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE  
PORTATO+0,6\*Vento|VENTO +Z+0,6\*Vento|VENTO +X+0,6\*Vento|VENTO +Y+1\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti  
non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+1\*Permanenti non  
strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE  
PORTATO+0,6\*Vento|VENTO +Z+0,6\*Vento|VENTO +X+0,6\*Vento|VENTO +Y+0,7\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti  
non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+1\*Permanenti non  
strutturali|COMBINAZIONE -2+0,5\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE  
PORTATO+0,6\*Vento|VENTO +Z+0,6\*Vento|VENTO -X+0,6\*Vento|VENTO +Y+1\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti  
non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in  
ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



1\*Permanenti+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+0,5\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,6\*Vento|VENTO +Z+0,6\*Vento|VENTO +X+0,6\*Vento|VENTO -Y+1\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,6\*Vento|VENTO +Z+0,6\*Vento|VENTO -X+0,6\*Vento|VENTO -Y+0,7\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,6\*Vento|VENTO +Z+0,6\*Vento|VENTO +X+0,6\*Vento|VENTO -Y+0,7\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,6\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)|NEVE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,6\*Vento|VENTO +Z+0,6\*Vento|VENTO -X+0,6\*Vento|VENTO +Y+0,7\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

...

### 6.3 Combinazioni SLE frequente

Sono presenti 84 diverse combinazioni. Saranno riportate solo le prime 10.

1\*Permanenti+0,5\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 1+0,5\*Variazioni termiche|COMBINAZIONE 2+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,2\*Vento|VENTO -Z+0,2\*Vento|VENTO +X+0,2\*Vento|VENTO +Y+0,2\*Vento|VENTO -Y+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,2\*Vento|VENTO +Z+0,2\*Vento|VENTO +X+0,2\*Vento|VENTO +Y+0,2\*Vento|VENTO -Y+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,2\*Vento|VENTO +Z+0,2\*Vento|VENTO +X+0,2\*Vento|VENTO -X+0,2\*Vento|VENTO +Y+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,2\*Vento|VENTO +Z+0,2\*Vento|VENTO -X+0,2\*Vento|VENTO +Y+0,2\*Vento|VENTO -Y+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,2\*Vento|VENTO +Z+0,2\*Vento|VENTO +X+0,2\*Vento|VENTO -X+0,2\*Vento|VENTO -Y+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,2\*Vento|VENTO - Z+0,2\*Vento|VENTO +X+0,2\*Vento|VENTO -X+0,2\*Vento|VENTO -Y+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,2\*Vento|VENTO - Z+0,2\*Vento|VENTO +X+0,2\*Vento|VENTO -Y+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,2\*Vento|VENTO +Z+0,2\*Vento|VENTO +X+0,2\*Vento|VENTO -Y+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,2\*Vento|VENTO +Z+0,2\*Vento|VENTO -X+0,2\*Vento|VENTO +Y+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,2\*Vento|VENTO +Z+0,2\*Vento|VENTO +X+0,2\*Vento|VENTO +Y+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

...

#### 6.4 Combinazioni SLE quasi permanente

Sono presenti 13 diverse combinazioni. Saranno riportate solo le prime 10.

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|COMBINAZIONE -2+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO IMPALCATO

1\*Permanenti+1\*Permanenti non strutturali|PERMANENTE PORTATO

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**Arch. Riccardo Arzaroli**

Viale Derna n.45 - 25048 Edolo (BS)

Ordine degli Architetti di Brescia n. A 2082

Tel. 338.9934666

mail: [architetto@riccardoarzaroli.it](mailto:architetto@riccardoarzaroli.it)

1\*Permanenti+0,6\*Categoria C - Ambienti affollati|VARIABILE

...

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in  
ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

**6.5 Analisi dei carichi**

La passerella oggetto della presente relazione risulta soggetta, come tutte le strutture, a differenti combinazioni di carichi distinti in:

- Permanenti strutturali G1
- Permanenti portati G2
- Variabili Q

Il software di calcolo utilizzato per la modellazione, in funzione della geometria e sezione degli elementi e del peso specifico del materiale, determina in automatico il peso degli elementi stessi.

Nella modellazione si sono considerati solo gli elementi in carpenteria metallica imponendo dei carichi permanenti portati a simulazione delle componenti lignee, oltre che per il manto di copertura.

Per questi elementi lignei il valore di carico al metro lineare sugli elementi in profilati metallici è stato determinante ricavando l'incidenza al metro quadro dei vari elementi, travetti, tavolato e assiti, moltiplicato per il peso specifico del legno pari a 7.00 kN/mq.

- Travetti impalcato 12x18 cm - i = 54 cm  
 $0.12 \times 0.18 / 0.45 \times 7 \text{ kN/mc} = 0.28 \text{ kN/mq}$
- Tavolato impalcato sp.5 cm  
 $0.05 \times 7 \text{ kN/mc} = 0.35 \text{ kN/mq}$
- Travetti copertura 12x16 cm - i = 54 cm  
 $0.12 \times 0.16 / 0.45 \times 7 \text{ kN/mc} = 0.25 \text{ kN/mq}$
- Tavolato e perlinato impalcato sp.3+3 cm  
 $2 \times 0.03 \times 7 \text{ kN/mc} = 0.42 \text{ kN/mq}$
- Manto di copertura in lamiera  
 $10/10 \text{ mm} \times 7850 \text{ kN/mc} = 0.08 \text{ kN/mq}$

Relativamente al carico neve lo stesso è stato determinato secondo le modalità illustrate dalle vigenti norme tecniche.

Nello specifico, considerando la quota altimetrica, la pendenza della copertura e l'esposizione il carico neve è pari a 2.68 kN/mq.

Per l'azione del vento la stessa è stata calcolata nelle tre divergenti componenti x,y,e z, sempre secondo le modalità previste nelle NTC vigenti.

E' stata determinata la pressione cinetica, ovvero la pressione del vento per unità di superficie, considerando i seguenti dati:

- Quota m.s.l.m. = 700 m
- Zona vento = 1
- Velocità base  $v_b = 25 \text{ m/s}$
- Tempo di ritorno  $T_r = 50$
- Coefficiente di ritorno  $c_r = 1$
- Velocità di riferimento = 25,02 m/s

Da questi parametri si desume la pressione cinetica  $q_r$

- $q_r = 391,2 \text{ N/mq}$

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

## 6.6. Carichi variabili da vento

Vengono qui di seguito riportati i parametri utilizzati per la valutazione della pressione del vento in conformità a quanto descritto nel paragrafo 3.3 delle NTC:

$$p = q_r C_e C_p C_d$$

con

$$q_r = \frac{1}{2} \rho \cdot v_r^2$$

$$v_r = v_b C_r$$

$$v_b$$

$$C_r = 0,75 \{1 - 0,2 \ln[-\ln(1-1/T_r)]\}^{1/2}$$

$$C_e$$

$$C_p$$

$$C_d$$

pressione cinetica di riferimento

velocità di riferimento

velocità base di riferimento

coefficiente di ritorno

coefficiente di esposizione

coefficiente di forma

coefficiente dinamico

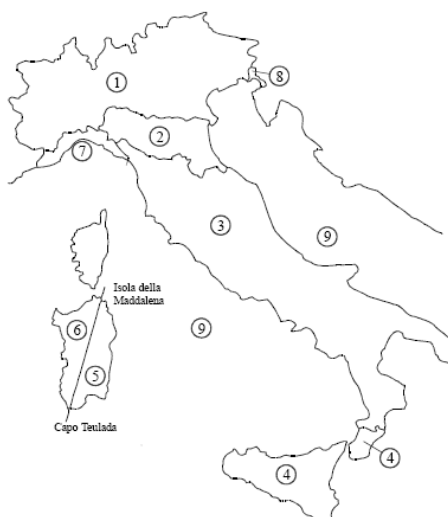
Per il sito e la struttura in esame si individuano i seguenti requisiti

Altitudine s.l.m.

$a_s$  0 m

Zona di vento

0



Mapa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

essendo

$$v_b = v_{b0} C_a$$

$$C_a = 1$$

$$C_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1)$$

per  $a_s \leq a_0$

per  $a_0 < a_s \leq 1500$  m

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_s$
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

Valori dei parametri  $v_{b,0}$ ,  $a_0$ ,  $k_s$ 

velocità di riferimento  $v_b$  0 m/s  
 pressione cinetica di riferimento  $q_b$  0 N/m<sup>2</sup>

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa	mare	500m	750m		
	2 km	10 km	30 km			
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 9		
	costa	
	mare	
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

ZONA 6					
	costa	mare	500m		
	2 km	10 km	30 km		
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
	costa	mare	
	1.5 km	0.5 km	
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7			

Definizione delle categorie di esposizione

classe di rugosità del terreno A  
 categoria di esposizione del sito I  
 altezza dal suolo di calcolo z 0

Categoria di esposizione del sito	$K_r$	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

essendo poi

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)]$$

per  $z \geq z_{min}$ 

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



**Arch. Riccardo Arzaroli**

Viale Derna n.45 - 25048 Edolo (BS)

Ordine degli Architetti di Brescia n. A 2082

Tel. 338.9934666

mail: [architetto@riccardoarzaroli.it](mailto:architetto@riccardoarzaroli.it)

$$c_e(z) = c_e(z_{min})$$

per  $z < z_{min}$

coefficiente di esposizione	$c_e$	1,00
coefficiente di forma	$c_p$	1
pressione del vento	$p$	0,00 N/m <sup>2</sup>

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in  
ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

## 6.7 Carichi variabili da neve

Vengono qui di seguito riportati i parametri utilizzati per la valutazione della pressione della neve in conformità a quanto descritto nel paragrafo 3.4 delle NTC:

$$q_s = q_{sk} \mu_i c_E c_t$$

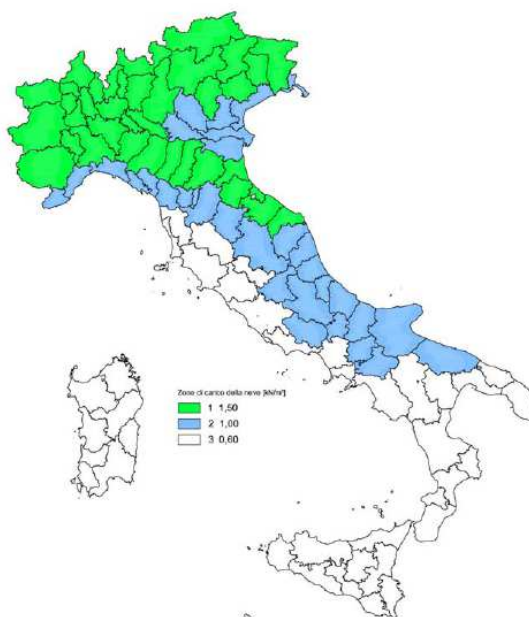
con

$q_{sk}$	carico neve sulla copertura
$\mu_i$	coefficiente di forma della copertura
$q_{sk}$	valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m <sup>2</sup> ] per un periodo di ritorno di 50 anni
$c_E$	coefficiente di esposizione
$c_t$	coefficiente termico

Si ipotizza che il carico agisca in direzione verticale e lo si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

Per il sito e la struttura in esame si individuano i seguenti requisiti

Altitudine s.l.m.	$a_s$	0 m
Zona		0



Mapa delle zone di carico da neve al suolo in cui è suddiviso il territorio italiano

valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo  $q_{sk}$  0,00 kN/m<sup>2</sup>

Topografia	Descrizione	$C_E$
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1,1

Valori di  $C_E$  per diverse classi di topografia

coefficiente di esposizione	$c_E$	1
coefficiente termico	$c_t$	1

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

angolo della falda  $\alpha$  0

Coefficiente di forma	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_i$	0,8	$0,8 \cdot \frac{(60 - \alpha)}{30}$	0,0

Valori del coefficiente di forma

coefficiente di forma della copertura  $\mu_i$  1,00

pressione della neve  $p$  0,00 kN/m<sup>2</sup>

## 7. Dati azione sismica

Nei seguenti paragrafi vengono riportati i parametri utilizzati per la valutazione dell'azione sismica sulla struttura in esame, in accordo alle specifiche definite al capitolo 3.2 e 7.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni. In particolare gli spettri elastici considerati si basano sui dati e le correlazioni definite per il reticolo di riferimento così come definito nell'allegato alle Norme Tecniche per le Costruzioni.

### 7.1 Caratteristiche del sito

Comune: Edolo

Provincia: BS

Longitudine: 10,3302 °

Latitudine: 46,1791 °

Categoria di sottosuolo: B

Amplificazione topografica: T1

### 7.2 Caratteristiche dell'edificio

Vita nominale  $V_N$ : 50 anni

Classe d'uso: II

Coefficiente d'uso  $C_U$ : 1Periodo di riferimento  $V_R$ : 50,00 anni

	PVR	TR	ag	F0	TC*
Stato Limite di Operatività	81 %	30,00	0,25	2,58	0,18
Stato Limite di Danno	63 %	50,00	0,31	2,61	0,20
Stato Limite di Salvaguardia della Vita	10 %	475,00	0,60	2,74	0,30
Stato Limite di Prevenzione del Collasso	5 %	975,00	0,72	2,80	0,31

### 7.3 Parametri sismici

#### Componente orizzontale

Coefficiente di amplificazione topografica  $ST$ : 1Fattore di utilizzazione dello spettro elastico  $\eta$ : 1

	SS	S	CC	TB	TC	TD
Stato Limite di Operatività	1,20	1,20	1,55	0,09	0,28	1,70
Stato Limite di Danno	1,20	1,20	1,52	0,10	0,30	1,72
Stato Limite di Salvaguardia della Vita	1,20	1,20	1,40	0,14	0,41	1,84
Stato Limite di Prevenzione del Collasso	1,20	1,20	1,39	0,14	0,43	1,89

#### Componente verticale

	SS	S	TB	TC	TD	Fv
Parametri dello spettro di risposta elastico verticale	1,0	1,20	0,05	0,15	1,0	2,86

con SS coefficiente di amplificazione stratigrafica

S coefficiente di amplificazione topografica e stratigrafica

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

**Arch. Riccardo Arzaroli**

Viale Derna n.45 - 25048 Edolo (BS)

Ordine degli Architetti di Brescia n. A 2082

Tel. 338.9934666

mail: [architetto@riccardoarzaroli.it](mailto:architetto@riccardoarzaroli.it)

F<sub>0</sub> fattore di amplificazione spettrale massima su sito rigido orizzontale  
F<sub>v</sub> fattore di amplificazione spettrale massima  
T<sub>C</sub> periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro, in [s]  
T<sub>B</sub> periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro, in [s]  
T<sub>D</sub> periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, in [s]

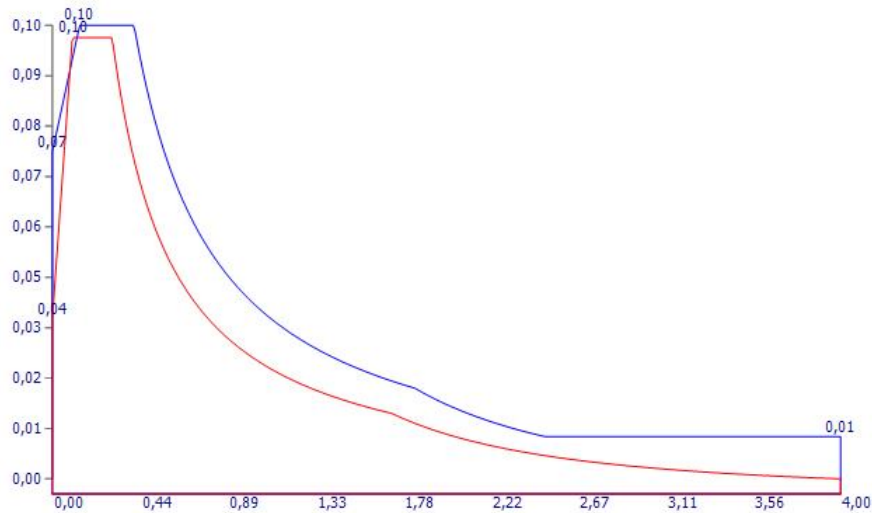
---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in  
ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

## 7.4 Spettro di risposta in accelerazione

Direzione X

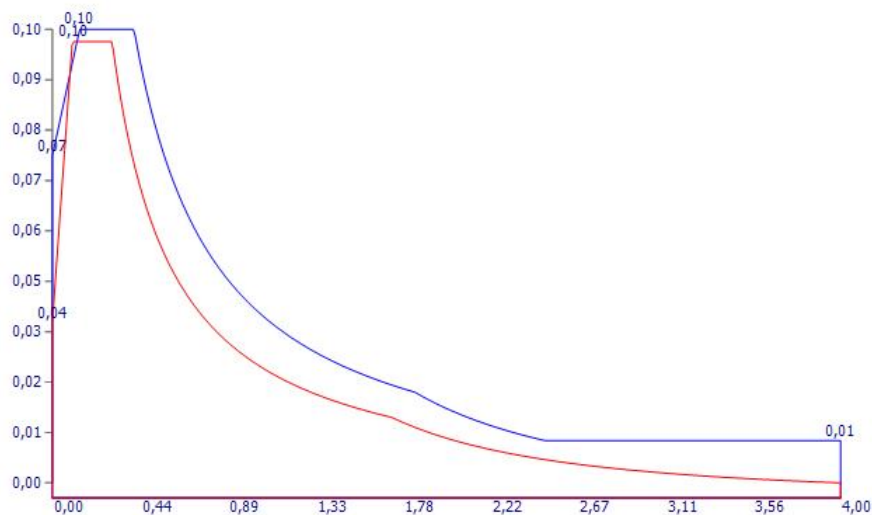


Spettro di risposta di progetto orizzontale per SLU

Spettro di risposta elastico orizzontale per SLE

Spettro di risposta di progetto verticale per SLU

Direzione Y



Spettro di risposta di progetto orizzontale per SLU

Spettro di risposta elastico orizzontale per SLE

Spettro di risposta di progetto verticale per SLU

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

**Arch. Riccardo Arzaroli**

Viale Derna n.45 - 25048 Edolo (BS)

Ordine degli Architetti di Brescia n. A 2082

Tel. 338.9934666

mail: [architetto@riccardoarzaroli.it](mailto:architetto@riccardoarzaroli.it)

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in  
ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**



**7.5 Fattore di comportamento (NTC §7.3.1)**

Qui di seguito vengono riportati i parametri utilizzati per stimare il valore del fattore di struttura 'q' adottato nel calcolo.

Tale parametro è espressione della presenza di sistemi strutturali dissipativi e dalla loro valutazione agli stati limite ultimi per ciascuna direzione dell'azione sismica, in funzione della tipologia strutturale, del grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità del materiale.

L'espressione più generica per il calcolo del fattore di struttura è:

$$q = q_0 K_R K_W$$

<b>Parametri di calcolo</b>	
Classe di duttilità: CD B	Regolarità in pianta: -
Tipologia di modello strutturale: -	Rapporto di sovrarresistenza $\alpha_u/\alpha_1$ : -
Tipologia strutturale: -	Fattore di comportamento massimo $q_0$ : -
Regolarità in altezza: SI	Fattore riduttivo $K_R$ : -
Rapporto tra altezza a larghezza delle pareti $\alpha_0$ : -	Fattore correttivo $k_w$ : -
<b>Fattore di comportamento</b>	
Fattore di comportamento $q_x$ – componente orizzontale in direzione X: 2 (valore imposto)	
Fattore di comportamento $q_y$ – componente orizzontale in direzione Y: 2 (valore imposto)	
Fattore di comportamento $q$ – componente verticale: 1,5	
<b>Coefficiente di amplificazione</b>	
Coefficiente di amplificazione dell'azione sismica in direzione X: 1	
Coefficiente di amplificazione dell'azione sismica in direzione Y: 1	

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

## 8. Caratteristiche dell'Analisi e del Codice di Calcolo (cfr. NTC - § 10.2)

L'analisi strutturale del progetto e le relative verifiche effettuate sono state condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. In conformità con quanto richiesto dalle NTC § 10.2 si riportano di seguito le caratteristiche riguardanti la tipologia di analisi svolta ed il codice di calcolo utilizzato.

### 8.1 Analisi svolta

L'analisi condotta per la valutazione dell'azione sismica è di tipo lineare, in particolare è stata eseguita un'analisi dinamica modale.

### 8.2 Metodo di verifica

Le verifiche condotte si basano sul metodo degli Stati Limite sia per le condizioni ultime che di esercizio della struttura, così come definito al capitolo 4 e 7 delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

### 8.2 Origine e Caratteristiche del Codice di Calcolo

Software	<b>TRAVILOG TITANIUM 6</b> versione 2019.12
Autore, produttore e distributore	<b>Logical Soft s.r.l</b> – via Garibaldi 253, 20832 Desio (MB)
Metodo numerico adottato	Metodo di calcolo agli elementi finiti
Solutore ad elementi finiti adottato	Xfinest di Harpaceas

### 8.3 Caratteristiche dell'Elaboratore

Sistema Operativo	Sistema Operativo Nome: Microsoft Windows 10 Pro Versione: 6.2.9200.0 RAM: 8035 MByte
Processore	Processore computer Tipo CPU: Intel(R) Core(TM) i7-8700 CPU @ 3.20GHz Intel64 Family 6 Model 158 Stepping 10 Velocità CPU: 3192 MHz
Scheda Video	Scheda grafica Descrizione: Intel(R) UHD Graphics 630 Versione Driver: 26.20.100.7262 Modalità video: Processore video: Intel(R) UHD Graphics Family Accelerazione: sconosciuta RAM: 1 024 MByte

### 8. Descrizione del codice di calcolo

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

In questo paragrafo si fornisce un inquadramento teorico relativo alle metodologie di calcolo ed all'impostazione generale impiegata nel software di calcolo ad elementi finiti *TRAVILOG*, utilizzato nella modellazione della struttura.

**Codice di calcolo**

Il codice di *TRAVILOG* è stato sviluppato da Logical Soft s.r.l. in linguaggio Visual Studio 2017 e .Net Framework 4.7 e non può essere modificato o manipolato dall'utente. In allegato alla relazione si accludono alcuni test effettuati al fine di certificare l'affidabilità del codice di calcolo relativamente ad alcuni semplici casi prova, riportando analisi teorica, soluzione fornita da *TRAVILOG* ed altro codice di calcolo di confronto. Il solutore a elementi finiti utilizzato dal programma è Xfinest 8.5, prodotto da Harpaceas s.r.l. La bontà del solutore è certificata direttamente da CEAS s.r.l., produttore di XFinest 9.0. Per maggiori dettagli in merito si consiglia di consultare le specifiche relative al solutore di calcolo.

**Metodo numerico adottato**

Il software esegue l'analisi della struttura tramite **metodo di calcolo agli elementi finiti**, ovvero mediante la costruzione di un modello matematico costituito da un numero definito di elementi discreti, per ognuno dei quali è stata definita analiticamente una relazione tra forze e spostamenti. Da queste elazioni il programma assembla quindi la matrice di rigidezza e calcola la risposta dell'intera struttura.

**Caratteristiche del modello**

Ogni telaio, realizzato con materiali caratterizzati da comportamento perfettamente elastico, è modellato con 2 tipologie di elemento finito:

- **Tipo asta**, adatto per elementi aventi proprietà riconducibili ad un comportamento unidirezionale.

L'elemento asta è calcolato mediante funzioni di forma cubiche. Le matrici di rigidezza e di massa associate all'elemento sono costituite sulla base della teoria delle travi snelle, tipo Eulero – Bernoulli. Il programma mostra i diagrammi delle azioni interne discretizzando l'elemento in 17 punti di calcolo.

Se l'asta ha proprietà di suolo elastico, il software valuta le azioni interne e le pressioni sul terreno secondo la teoria delle travi su suolo elastico alla Winkler.

L'elemento finito di XFinest, al cui manuale si rimanda per maggiori dettagli, è l'elemento MBEAM.

- **Tipo shell** (elemento finito tipo QF46) per elementi aventi proprietà riconducibili ad un comportamento bidimensionale.

Il tipo di elemento utilizzato può lavorare in regime membranale e flessionale e, grazie alla linearità del sistema, i due effetti possono essere considerati separatamente.

L'elemento finito QF46 utilizzato è isoparametrico, basato sulla teoria dei gusci secondo Mindlin – Reissner. E' adatto sia per gusci spessi che sottili, non contiene modi spuri, consente di valutare i tagli fuori piano e può degenerare in un triangolo. Tutte le componenti del tensore delle deformazioni sono integrate nel piano medio con ordine di integrazione gaussiana 2 x 2. Per maggiori dettagli si può fare riferimento al manuale di XFinest.

**Tipologie di analisi svolte dal software**

La scelta del metodo di analisi è effettuata dal progettista a seconda delle prescrizioni previste dalla normativa. Tali prescrizioni dipendono in generale dalla destinazione d'utilizzo della struttura, dalla forma in pianta e dallo sviluppo in altezza della stessa, nonché dalla zona sismica di riferimento. Il software esegue i seguenti metodi di analisi:

- **Analisi statica.** La struttura è soggetta a carichi statici, distribuiti o concentrati, applicati alle aste, ai nodi o agli elementi shell. L'equazione risolvibile in tal caso ha la seguente forma:

$$F = K x$$

dove:

F è il vettore dei carichi agenti sulla struttura

K è la matrice di rigidezza

x è il vettore di spostamenti e rotazioni (gradi di libertà del sistema).

- **Analisi sismica statica.** Se la struttura possiede le caratteristiche previste dalla normativa, l'azione del sisma può essere modellata con un sistema di forze di piano equivalenti, valutate e assegnate in funzione della rigidezza degli elementi. La precedente diventa pertanto:

$$F + F_s = K x$$

dove:

F<sub>s</sub> è il vettore dei carichi sismici equivalenti agenti sulla struttura, valutati in base alle relative norme di riferimento.

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

- **Analisi sismica dinamica modale.** In questo caso il programma valuta un comportamento inerziale della struttura, attribuendo un'accelerazione al sistema di riferimento terreno, secondo uno spettro sismico previsto dalla normativa in funzione della classificazione del territorio e altri parametri.

$$M \ddot{x} + K \dot{x} = - M \ddot{u}$$

dove:

M è la matrice di massa della struttura

K è la matrice di rigidezza

u è il vettore delle accelerazioni imposte

Gli effetti dinamici dovuti al comportamento inerziale della struttura e l'effetto dei carichi statici vengono successivamente combinati, secondo opportuni coefficienti stabiliti dalla norma.

#### **Formulazione del metodo**

Il software esegue il calcolo ad elementi finiti formulando un'**analisi di tipo lineare**. In questo caso la matrice di rigidezza non varia durante lo sviluppo dell'analisi, considerando l'approssimazione per piccoli spostamenti. Sotto tali ipotesi valgono i seguenti benefici:

- Vale il principio di sovrapposizione degli effetti.
- Non influisce la sequenza di applicazione dei carichi sulla struttura.
- La precedente storia di carico della struttura non ha alcuna influenza, pertanto gli sforzi residui possono essere trascurati.

L'applicazione del principio di sovrapposizione degli effetti permette di considerare indipendentemente le ipotesi di carico elementari, per poi combinarle secondo opportuni coefficienti di partecipazione. In questo modo è possibile calcolare la risposta come una combinazione lineare di carichi elementari, rendendo il processo di analisi estremamente efficiente. Le non linearità trascurate in questo tipo di analisi sono le seguenti:

- Non linearità dovuta a effetti geometrici. Grandi spostamenti e rotazioni possono introdurre significativi cambiamenti di forma e orientamento, variando drasticamente la rigidezza totale delle strutture.
- Non linearità delle caratteristiche dei materiali, legate al legame costitutivo o a eventuali anisotropie.
- Non linearità delle condizioni di vincolo.
- Non linearità dei carichi. La direzione di applicazione può variare in funzione della deformata della struttura.

#### **Metodo di risoluzione del problema dinamico**

La risoluzione del problema dinamico a n gradi di libertà si basa su un **metodo di sovrapposizione modale**. Tale metodo permette di trasformare un sistema di equazioni accoppiate a un sistema di equazioni disaccoppiate, utilizzando le proprietà di ortogonalità di autovalori e autovettori, ovvero i modi di vibrare della struttura. Lo studio della struttura non necessita dell'estrazione di tutti gli autovalori, ma solo di una parte significativa di essi, secondo limiti previsti dalle norme. Il metodo utilizzato dal software per l'estrazione degli autovalori è il metodo di *Lanczos*, adatto anche per matrici non simmetriche a termini complessi. Nel calcolo della risposta sismica i contributi derivanti dai singoli modi sono combinati secondo il metodo *CQC*, che consente di tener conto delle singole componenti modali  $X_k$ , ottenute da una combinazione quadratica delle componenti  $X_{kj}$  secondo opportuni coefficienti.

#### **Metodi di verifica svolti dal software**

*TRAVILOG* è in grado di eseguire analisi di sezioni e di verificare il comportamento delle strutture secondo due metodi principali di verifica:

- **Tensioni ammissibili.** I carichi sono applicati alla struttura con il loro valore nominale. Le tensioni caratteristiche dei materiali vengono divise per opportuni coefficienti ottenendo delle tensioni massime a cui potranno lavorare i materiali stessi. Tali tensioni risultano al di sotto del limite elastico convenzionale.
- **Stati limite.** Le tensioni caratteristiche dei materiali vengono divise per dei coefficienti di sicurezza ottenendo dei valori limite in campo plastico. I carichi di esercizio, accidentali o permanenti vengono incrementati secondo opportuni coefficienti definiti dalla normativa (vedi in seguito). Il programma valuta diverse condizioni di stato limite:
  - **Stato limite ultimo.** La normativa prevede in questo caso che la struttura sia soggetta in condizioni straordinarie a carichi che possano causare il collasso della stessa, quali ad esempio l'evento sismico.
  - **Stato limite di esercizio.** Anche in questo caso il calcolo della struttura è effettuato incrementando

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

i carichi secondo opportuni coefficienti. A differenza del caso precedente però la struttura è soggetta a carichi in condizioni di esercizio, sotto l'azione dei quali devono prodursi deformazioni controllate, che non impediscano il funzionamento previsto. Esistono tre diverse condizioni di esercizio: **Rara**, **Frequente**, **Quasi permanente**.

- o **Stato limite di danno.** E' il caso in cui la struttura è soggetta a forze di natura sismica. La verifica al danno è da effettuarsi sugli spostamenti.

La scelta dell'uno o dell'altro metodo dipende dalle prescrizioni previste dalle normative vigenti.

### **Sistemi di riferimento**

Il programma possiede 2 diversi tipi di sistema di riferimento:

- **Riferimento globale.**

Il sistema di riferimento è definito da una terna cartesiana destrorsa, valido per tutti gli elementi della struttura e non dipende dal particolare orientamento di parti di essa.

I vincoli esterni, le reazioni vincolari e gli spostamenti nodali calcolati sono riferiti alla terna globale

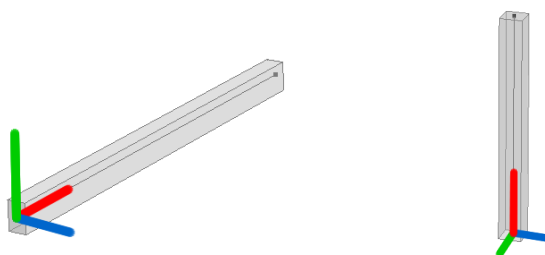


*La terna di riferimento globale*

- **Riferimento locale.**

In questo caso il sistema di riferimento è ancora definito da una terna cartesiana destrorsa, l'orientamento del quale varia elemento per elemento. Le azioni interne sono sempre riferite alla terna locale

- o **Riferimento locale per le Aste.** Per l'elemento asta la direzione x è coincidente con l'asse baricentrico dell'asta stessa, mentre y e z sono perpendicolari ad x e diretti secondo gli assi principali d'inerzia della sezione assegnata all'asta. Secondo l'impostazione di default y è diretto secondo la direzione di azione del peso, a meno di rotazioni assegnate alla sezione. Selezionando un'asta TRAVILOG mostra la terna locale: asse locale X rosso, asse locale Y verde, asse locale Z blu.



*Terne locali dell'elemento asta (trave e pilastro)*

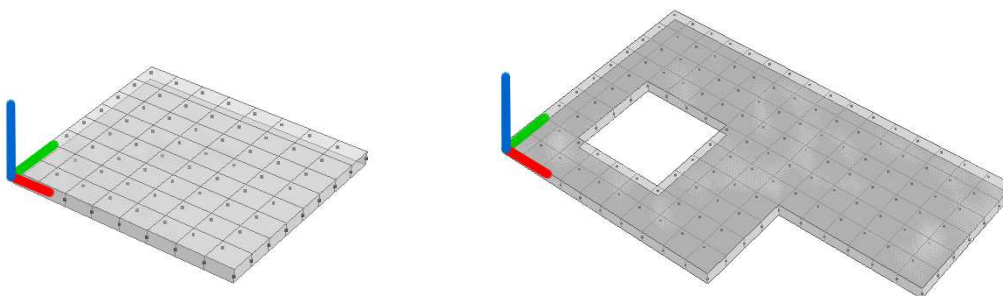
- o **Riferimento locale per gli elementi shell.** Per gli elementi bidimensionali TRAVILOG trasforma le azioni interne in un unico sistema di riferimento.

Il riferimento adottato dipende da come vengono costruiti i macro elementi dai quali verrà generata automaticamente la mesh di calcolo:

Elemento poligonale. Si tratta di un macro elemento poligonale o quadrangolare a mesh regolare.

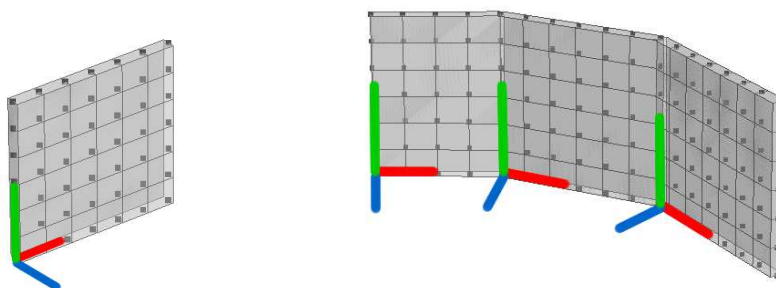
La terna locale è così definita:

asse X locale (rosso) con origine nel primo nodo cliccato e in direzione primo nodo – secondo nodo. Asse Y locale (verde) ortogonale a X locale, complanare all'elemento ed in direzione del terzo nodo. Asse Z locale (blu) ortogonale al macro elemento. Per questo tipo di elemento è anche possibile definire fori poligonali. La mesh può essere generata manualmente (solo per elementi quadrangolari) o automaticamente.

*Esempi terna locale elemento poligonale ed elemento quadrangolare*

Elemento estruso (Muro o Nucleo):

Si tratta di un macro elemento a mesh regolare generato per estrusione in direzione delle forze peso a partire da una traccia. Per ciascuna faccia piana la terna locale è definita nel seguente modo: Asse locale X (rosso) lungo i nodi della traccia. Asse locale Y (verde) diretto come la direzione di estrusione. Asse locale Z (blu) ortogonale alla faccia a formare una terna destra con X e Y.

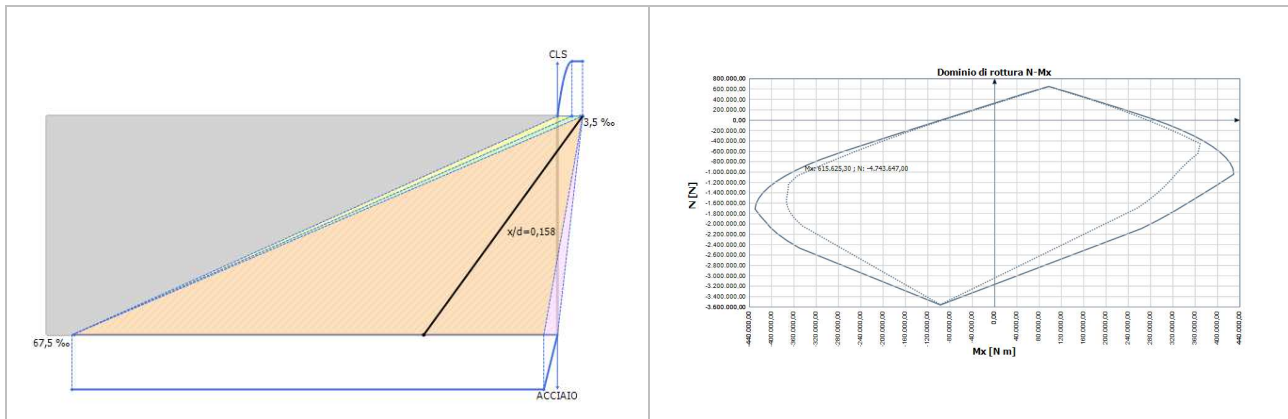
*Esempio terne locali elementi estrusi***Test di verifica 1: sezione rettangolare in c.a.****Descrizione**

In questo esempio si vogliono valutare allo SLU gli effetti di una flessione semplice applicata ad una sezione rettangolare.

**Geometrie, carichi e materiali**

	Altezza della sezione	68 cm
	Altezza utile	65 cm
	Larghezza sezione	30 cm
	Armatura tesa B450C	4 $\Phi$ 20
	Copriferro	3 cm
	Armatura compressa B450C	2 $\Phi$ 16
	Distanza bordo compresso	3 cm
	Resistenza caratteristica cls	30 N/mm <sup>2</sup>
	Tensione caratteristica acciaio	450 N/mm <sup>2</sup>
	Modulo elastico acciaio	2060000 daN/cm <sup>2</sup>
	Momento di calcolo	200000 Nmm

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



### Risultati

Azione	Teorico	Calcolato	Scostamento %
x/d	0,165	0,156	-5,60
Mu	290000 Nm	289925 Nm	-1,0

**Bibliografia:** Teoria e pratica delle costruzioni in cemento armato. Mauro Mezzina, Domenico Raffaele, Amedeo Vitone - Edizione: "Città Studi"

### Test di verifica 2: trave carico uniforme su tre campate

#### Descrizione

In questo esempio si valutano gli effetti un carico distribuito su una trave a tre campate. I vincoli introdotti sono delle cerniere.

#### Geometrie, carichi e materiali



### Risultati

Azione	Teorico	Calcolato	Scostamento %
$V_A$		32000	0
$V_B$		88000	0

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



$V_C$		88000	0
$V_D$		32000	0
$T_{Bs_x}$		-48000	0
$T_{Bd_x}$		40000	0
$T_{Cs_x}$		-40000	0
$T_{Cd_x}$		48000	0
$T_D$		-32000	0
$M_A = M_D$		0	0
$M_B = M_C$		-32000	0
$M_E = M_G$		-25500	-1,0
$M_F$		-8000	0

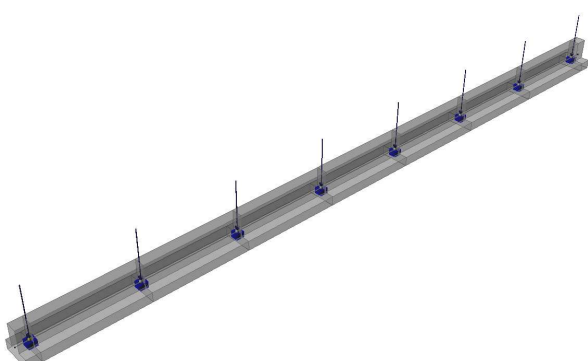
**Bibliografia:** Prontuario per il calcolo di elementi strutturali. Biagio Furiozzi, Claudio Messina, Leonardo Paolini

### Test di verifica 3: trave su suolo elastico

#### Descrizione

In questo esempio si valuta una trave di fondazione appoggiata su un terreno schematizzabile come suolo elastico alla Winkler. Per la modellazione del telaio sono stati utilizzati elementi ASTA alla WINKLER.

#### Geometrie, carichi e materiali

	<p> <math>L_{campata} = 3,20 \text{ m}</math>  <math>L_{mensola} = 0,40 \text{ m}</math>  <math>P_{interno} = 65000 \text{ N}</math>  <math>P_{esterno} = 40000 \text{ N}</math> </p> <p>           Sezione T rovescia  <math>B = 0,95 \text{ m}</math>   <math>b = 0,35 \text{ m}</math>  <math>H = 0,30 \text{ m}</math>   <math>h = 0,70 \text{ m}</math>  <math>J_{trave} = 45,1 \times 10^{-3} \text{ m}^4</math>  <math>E = 2,6 \times 10^{10} \text{ N/m}^2</math> </p>
---	--

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

**Risultati**

Azione	Bibliografia	Calcolato	Scostamento %
M I camp	182000 Nm	185632 Nm	+1.99
M II camp	92000 Nm	91925 Nm	+0.08
M III camp	80000 Nm	79696 Nm	-0.38
T II camp	322000 N	327802 N	+1.80
P camp cent	20,2 N/cm <sup>2</sup>	21,0 N/cm <sup>2</sup>	+3.96

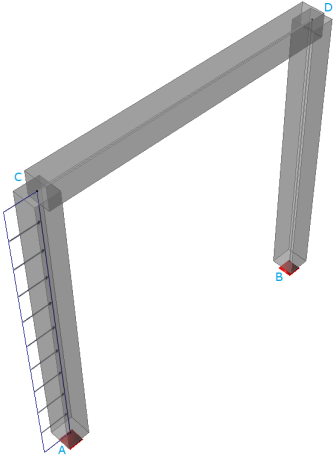
**Bibliografia:** Esercizi di Tecnica delle Costruzioni. Giandomenico Toniolo - Edizione: "Zanichelli"**Test di verifica 4: portale incastrato caricato lateralmente****Descrizione**

In questo esempio si vogliono valutare gli effetti di un carico distribuito verticalmente su di un telaio ad aste ortogonali. I vincoli introdotti sono perfetti e nel calcolo a mano si sono supposte aste assialmente rigide.

**Geometrie, carichi e materiali**

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

	<p> <math>p = 20000 \text{ N}</math>  <math>L_{AC} = L_{CD} = L_{DB} = 5 \text{ m}</math>  <math>E = 2,85 \times 10^{10} \text{ N/m}^2</math> </p> <p>           Sezione AC <math>0,40 \times 0,40 \text{ m}</math> <math>J_{AC} = 2,13 \times 10^{-3} \text{ m}^4</math>            Sezione CD <math>0,40 \times 0,40 \text{ m}</math> <math>J_{CD} = 2,13 \times 10^{-3} \text{ m}^4</math>            Sezione BD <math>0,40 \times 0,40 \text{ m}</math> <math>J_{BD} = 2,13 \times 10^{-3} \text{ m}^4</math> </p>
---	--

## Risultati

Azione	Teorico	Calcolato	Scostamento %
$X_A \text{ [N]}$		-79200	+1,0
$X_B \text{ [N]}$		20800,05	-1,0
$Y_A \text{ [N]}$		14259,60	-1,0
$Y_B \text{ [N]}$		-14259,60	-1,0
$M_A \text{ [N]}$		127239,60	-3,0
$M_B \text{ [N]}$		-46462,20	-3,0
$M_C \text{ [N]}$		-28760,10	-1,0
$M_D \text{ [N]}$		42538,08	-1,0

**Bibliografia:** Manuale dell'Ingegneria, Nuovo Colombo - Edizione: "82 esima edizione, HOEPLI"

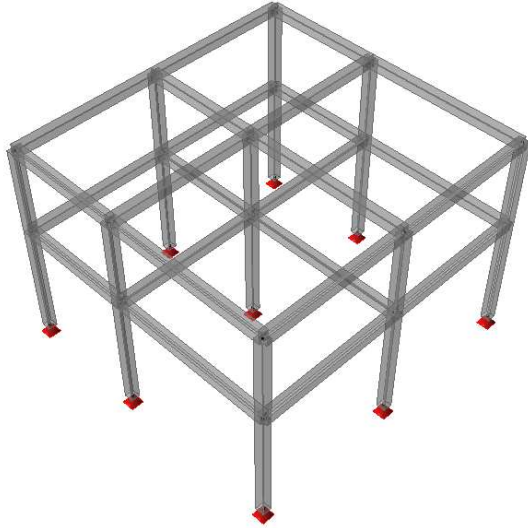
### Test di verifica 5: calcolo dei taglianti di piano per un telaio in c.a. con due impalcati

## Descrizione

In questo esempio si valutano i taglianti di piano alla luce delle prescrizioni del §7.3.3.2 NTC 2018 per l'analisi lineare statica. Si considera un telaio tridimensionale scarico, composto da travi e pilastri. Sono presenti due impalcati considerati rigidi assialmente. Il primo interpiano è a quota 4 m, la copertura a 7 m.

## Geometrie, carichi e materiali

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



Sezione pilastri 0,30x0,30 m

Sezione travi 0,30x0,30 m

**IMPALCATO 1**

n°pilastri = 9

Lpilastri = 3,5 m

n°travi = 6

LTOT,travi = 58,5 m

**IMPALCATO 2**

n°pilastri = 9

Lpilastri = 1,5 m

n°travi = 6

LTOT,travi = 58,5 m

CALCESTRUZZO 25/30

Densità = 25000 N/m<sup>3</sup>

Periodo proprio della struttura:

**Risultati**

Azione	Teorico	Calcolato	Scostamento %
Massa totale [N]		405000	0
Tagliante Impalcato 1 [N]		18254,81	+4,0
Tagliante Impalcato 2 [N]		25556,8	+4,0

**Bibliografia:** Norme Tecniche per le Costruzioni .

# ALLEGATI ALLA RELAZIONE DI CALCOLO

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

COMMITTENTE:

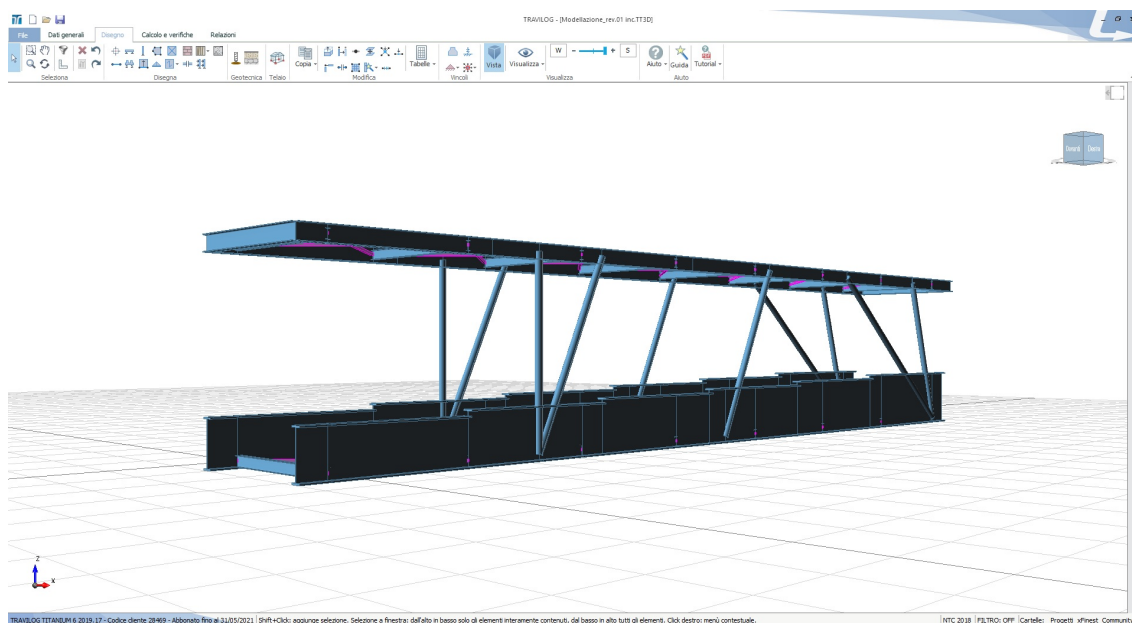
*Comune di Edolo*

PROGETTISTA DELLE STRUTTURE:

*Arch. Riccardo Arzaroli*

*Viale Derna n. 45 – 25048 Edolo (BS)*

*Ordine degli Architetti della Provincia di Brescia n. A 2082*



DATA:

*Ottobre 2020*

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

## 9 Risultati numerici criteri di verifica e sfruttamento

### 9.1 Verifiche di resistenza (cfr NTC § 4.2.4.1.2) - combinazione SLU (statica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	T2 [kN]	M2 [kN m]	T3 [kN]	Verifica
Asta 1	Verifica a trazione	0,61	0,000	68,28	--	--	--	--	SI
Asta 2	Verifica a trazione	0,61	0,000	68,28	--	--	--	--	SI
Asta 3	Verifica a trazione	0,66	0,000	74,87	--	--	--	--	SI
Asta 4	Verifica a trazione	0,66	0,000	74,87	--	--	--	--	SI
Asta 5	Verifica a trazione	0,89	0,000	100,43	--	--	--	--	SI
Asta 6	Verifica a trazione	0,89	0,000	100,43	--	--	--	--	SI
Asta 7	Verifica a trazione	0,71	0,000	79,75	--	--	--	--	SI
Asta 8	Verifica a trazione	0,71	0,000	79,75	--	--	--	--	SI
Asta 9	Verifica a trazione	0,67	0,000	75,49	--	--	--	--	SI
Asta 10	Verifica a trazione	0,67	0,000	75,49	--	--	--	--	SI
Asta 11	Verifica a trazione	0,65	0,000	72,73	--	--	--	--	SI
Asta 12	Verifica a trazione	0,65	0,000	72,73	--	--	--	--	SI
Asta 13	Verifica a trazione	0,62	0,000	69,37	--	--	--	--	SI
Asta 14	Verifica a trazione	0,62	0,000	69,37	--	--	--	--	SI
Asta 15	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 16	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 17	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 18	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 19	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 20	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 21	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 22	Verifica a trazione	0,64	0,000	71,74	--	--	--	--	SI
Asta 23	Verifica a trazione	0,64	0,000	71,74	--	--	--	--	SI
Asta 24	Verifica a trazione	0,53	0,000	59,38	--	--	--	--	SI
Asta 25	Verifica a trazione	0,53	0,000	59,38	--	--	--	--	SI
Asta 26	Verifica a trazione	0,61	0,000	69,05	--	--	--	--	SI
Asta 27	Verifica a trazione	0,61	0,000	69,05	--	--	--	--	SI
Asta 28	Verifica a trazione	0,56	0,000	62,58	--	--	--	--	SI
Asta 29	Verifica a trazione	0,56	0,000	62,58	--	--	--	--	SI

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 30	Verifica a trazione	0,53	0,000	59,34	--	--	--	--	SI
Asta 31	Verifica a trazione	0,53	0,000	59,34	--	--	--	--	SI
Asta 32	Verifica a trazione	0,51	0,000	57,40	--	--	--	--	SI
Asta 33	Verifica a trazione	0,51	0,000	57,40	--	--	--	--	SI
Asta 34	Verifica a trazione	0,62	0,000	69,97	--	--	--	--	SI
Asta 35	Verifica a trazione	0,62	0,000	69,97	--	--	--	--	SI
Asta 36	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,83	0,000	-42,38	23,03	10,47	-9,72	3,38	SI
Asta 37	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,83	0,000	-42,38	23,03	10,47	9,72	3,38	SI

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*



	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	T2 [kN]	M2 [kN m]	T3 [kN]	Verifica
Asta 38	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,52	0,000	-49,88	16,39	9,33	-4,04	1,34	SI
Asta 39	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,52	0,000	-49,88	16,39	9,33	4,04	1,34	SI
Asta 40	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,12	0,000	-48,86	3,71	1,67	0,86	0,25	SI
Asta 41	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,12	0,000	-48,86	3,71	1,67	-0,86	0,25	SI
Asta 42	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,18	0,000	-69,30	3,91	2,17	2,97	0,50	SI
Asta 43	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,18	0,000	-69,30	3,91	2,17	-2,97	0,50	SI
Asta 44	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 45	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 46	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 47	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 48	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 49	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 50	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 51	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,14	0,500	-80,30	122,33	230,11	8,57	17,07	SI
Asta 52	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,82	1,500	-87,55	858,89	159,53	50,86	10,05	SI
Asta 53	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,81	1,000	99,60	913,64	87,34	46,04	0,87	SI
Asta 54	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,81	0,000	82,22	916,65	44,70	46,04	14,01	SI
Asta 55	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,72	0,000	82,22	937,76	43,57	38,99	14,18	SI
Asta 56	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,55	0,000	63,76	1 018,66	18,74	10,03	3,99	SI
Asta 57	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,47	0,000	63,76	1 012,98	20,75	5,90	4,32	SI
Asta 58	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,45	0,000	58,72	1 002,63	38,29	3,94	3,47	SI
Asta 59	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,42	0,000	59,00	984,13	66,04	0,46	1,93	SI
Asta 60	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,35	0,000	59,00	888,50	69,82	-1,88	0,81	SI
Asta 61	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,33	0,000	65,31	822,06	112,27	-2,30	0,86	SI
Asta 62	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,22	0,000	65,31	598,98	117,54	-2,52	0,71	SI
Asta 63	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,20	0,000	75,27	540,30	161,56	-2,11	0,52	SI
Asta 64	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,14	0,500	-80,30	122,33	230,11	-8,57	17,07	SI
Asta 65	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,65	2,500	-88,97	623,06	203,27	-35,60	11,17	SI
Asta 66	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,82	1,500	-87,55	858,89	159,53	-50,86	10,05	SI
Asta 67	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,81	1,000	99,60	913,64	87,34	-46,04	0,87	SI
Asta 68	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,81	0,000	82,22	916,65	44,71	-46,04	14,01	SI
Asta 69	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,72	0,000	82,22	937,76	43,57	-38,99	14,18	SI
Asta 70	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,55	0,000	63,76	1 018,66	18,74	-10,03	3,99	SI
Asta 71	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,47	0,000	63,76	1 012,98	20,75	-5,90	4,32	SI
Asta 72	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,45	0,000	58,72	1 002,63	38,29	-3,94	3,47	SI
Asta 73	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,42	0,000	59,00	984,13	66,04	-0,46	1,93	SI

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 74	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,35	0,000	59,00	888,50	69,82	1,88	0,81	SI
---------	---	------	-------	-------	--------	-------	------	------	----

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	T2 [kN]	M2 [kN m]	T3 [kN]	Verifica
Asta 75	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,33	0,000	65,31	822,06	112,27	2,30	0,86	SI
Asta 76	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,22	0,000	65,31	598,98	117,54	2,52	0,71	SI
Asta 77	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,20	0,000	75,27	540,30	161,56	2,11	0,52	SI
Asta 78	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 79	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,39	2,500	34,64	-38,43	15,43	-2,19	1,61	SI
Asta 80	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,49	0,500	27,10	-55,79	34,81	-1,32	4,79	SI
Asta 81	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,51	0,500	32,64	-51,10	31,32	2,68	5,67	SI
Asta 82	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,68	0,000	-42,05	-67,07	32,91	3,76	2,30	SI
Asta 83	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,17	0,000	-51,14	-15,71	17,95	1,14	0,88	SI
Asta 84	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,35	2,000	-51,14	41,76	16,80	0,45	0,43	SI
Asta 85	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,42	0,500	-59,06	46,12	20,21	-1,34	1,88	SI
Asta 86	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,34	0,000	-55,21	40,59	24,30	0,56	0,54	SI
Asta 87	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,33	1,000	-60,45	37,77	31,10	-0,69	0,70	SI
Asta 88	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,28	0,000	-32,57	34,36	10,55	-0,16	0,42	SI
Asta 89	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,24	1,500	-36,49	-23,76	26,83	1,34	1,29	SI
Asta 90	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,22	0,000	34,05	-23,08	18,73	1,06	1,48	SI
Asta 91	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,39	2,500	34,64	-38,43	15,43	2,19	1,61	SI
Asta 92	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,49	0,500	27,10	-55,79	34,81	1,32	4,79	SI
Asta 93	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,51	0,500	32,64	-51,10	31,32	-2,68	5,67	SI
Asta 94	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,68	0,000	-42,05	-67,07	32,91	-3,76	2,30	SI
Asta 95	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,17	0,000	-51,14	-15,71	17,95	-1,14	0,88	SI
Asta 96	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,35	2,000	-51,14	41,76	16,80	-0,45	0,43	SI
Asta 97	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,42	0,500	-59,06	46,12	20,21	1,34	1,88	SI
Asta 98	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,34	0,000	-55,21	40,59	24,30	-0,56	0,54	SI
Asta 99	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,33	1,000	-60,45	37,77	31,10	0,69	0,70	SI
Asta 100	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,28	0,000	-32,57	34,36	10,55	0,16	0,42	SI
Asta 101	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,24	1,500	-36,49	-23,76	26,83	-1,34	1,29	SI
Asta 102	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,22	0,000	34,05	-23,08	18,73	-1,06	1,48	SI
Asta 103	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,65	2,500	-88,97	623,06	203,27	35,60	11,17	SI
Asta 104	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 105	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 106	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 107	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 108	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,10	0,000	-0,19	-4,58	4,79	-1,54	1,61	SI
Asta 109	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,10	0,000	-0,19	-4,58	4,79	1,54	1,61	SI
Asta 110	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,93	1,000	27,15	-90,83	35,27	5,43	5,01	SI

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 111	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,76	0,000	26,38	-92,27	51,16	0,81	1,30	SI
----------	---	------	-------	-------	--------	-------	------	------	----

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*

	<b>Criterio</b>	<b>Sfrutt.</b>	<b>Ascissa</b> [m]	<b>N</b> [kN]	<b>M3</b> [kN m]	<b>T2</b> [kN]	<b>M2</b> [kN m]	<b>T3</b> [kN]	<b>Verifica</b>
Asta 112	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,93	0,000	-87,71	-18,17	6,59	-18,10	5,50	SI
Asta 113	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,93	0,000	-87,71	-18,16	6,59	18,10	5,50	SI
Asta 114	Verifica a flessione deviata e taglio	0,11	0,500	--	-1,29	5,28	2,62	2,68	SI
Asta 115	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 116	Verifica a flessione deviata e taglio	0,11	0,500	--	-1,29	5,28	-2,62	2,68	SI
Asta 117	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,93	1,000	27,15	-90,83	35,27	-5,43	5,01	SI
Asta 118	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,76	0,000	26,38	-92,27	51,16	-0,81	1,30	SI

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

## 9.2 Verifiche di resistenza (cfr NTC § 4.2.4.1.2) - combinazione SLU (sismica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	T2 [kN]	M2 [kN m]	T3 [kN]	Verifica
Asta 1	Verifica a trazione	0,02	0,000	2,02	--	--	--	--	SI
Asta 2	Verifica a trazione	0,02	0,000	2,02	--	--	--	--	SI
Asta 3	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 4	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 5	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 6	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 7	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 8	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 9	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 10	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 11	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 12	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 13	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 14	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 15	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 16	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 17	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 18	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 19	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 20	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 21	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 22	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 23	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 24	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 25	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 26	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 27	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 28	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 29	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 30	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 31	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 32	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 33	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 34	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 35	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 36	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,25	0,000	-19,88	9,16	4,07	-0,65	0,21	SI
Asta 37	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,25	0,000	-19,88	9,16	4,07	0,65	0,21	SI

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*



	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	T2 [kN]	M2 [kN m]	T3 [kN]	Verifica
Asta 38	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,16	0,000	6,88	5,38	2,86	0,80	0,23	SI
Asta 39	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,16	0,000	6,88	5,38	2,86	-0,80	0,23	SI
Asta 40	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	1,078	-10,01	0,60	0,11	0,18	0,06	SI
Asta 41	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	1,078	-10,01	0,60	0,11	-0,18	0,06	SI
Asta 42	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	0,324	-18,30	0,70	0,38	-0,69	0,13	SI
Asta 43	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	0,324	-18,30	0,70	0,38	0,69	0,13	SI
Asta 44	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 45	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 46	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 47	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 48	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 49	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 50	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 51	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,07	0,500	20,91	55,27	99,22	4,44	8,88	SI
Asta 52	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,22	1,500	15,70	370,05	65,19	3,11	0,65	SI
Asta 53	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,23	1,000	29,03	395,67	37,27	2,73	0,29	SI
Asta 54	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,24	0,500	35,32	406,60	18,24	2,31	0,86	SI
Asta 55	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,21	2,000	35,29	438,19	14,55	-0,63	0,87	SI
Asta 56	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,21	0,000	40,18	440,15	5,89	-0,62	0,32	SI
Asta 57	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,19	0,000	40,16	435,67	7,75	-0,46	0,27	SI
Asta 58	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,18	0,000	39,76	427,20	2,91	-0,30	0,24	SI
Asta 59	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,18	0,000	40,25	424,86	23,08	-0,17	0,60	SI
Asta 60	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,16	0,000	40,21	391,24	25,96	-0,93	0,33	SI
Asta 61	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,15	0,000	36,41	364,01	45,80	1,31	0,26	SI
Asta 62	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,10	0,000	36,37	271,19	49,84	1,72	0,12	SI
Asta 63	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,10	0,000	29,11	242,97	69,27	1,80	0,29	SI
Asta 64	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,07	0,500	-20,91	55,27	99,22	-4,44	8,88	SI
Asta 65	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,19	2,500	20,50	272,58	85,91	-2,37	1,55	SI
Asta 66	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,22	1,500	15,70	370,05	65,19	-3,11	0,65	SI
Asta 67	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,23	1,000	29,03	395,67	37,27	-2,73	0,29	SI
Asta 68	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,24	0,500	35,32	406,60	18,24	-2,31	0,86	SI
Asta 69	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,21	2,000	35,29	438,19	14,55	0,63	0,87	SI
Asta 70	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,21	0,000	40,18	440,15	5,89	0,62	0,32	SI
Asta 71	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,19	0,000	40,16	435,67	7,75	0,46	0,27	SI
Asta 72	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,18	0,000	39,76	427,20	2,91	0,30	0,24	SI
Asta 73	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,18	0,000	40,25	424,86	23,08	0,17	0,60	SI

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 74	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,16	0,000	40,21	391,24	25,96	0,93	0,33	SI
---------	---	------	-------	-------	--------	-------	------	------	----

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	T2 [kN]	M2 [kN m]	T3 [kN]	Verifica
Asta 75	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,15	0,000	36,41	364,01	45,80	-1,31	0,26	SI
Asta 76	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,10	0,000	36,37	271,19	49,84	-1,72	0,12	SI
Asta 77	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,10	0,000	29,11	242,97	69,27	-1,80	0,29	SI
Asta 78	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 79	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,10	2,500	11,49	-10,29	4,37	-0,42	0,51	SI
Asta 80	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,12	0,500	9,39	-14,29	8,10	-0,28	0,45	SI
Asta 81	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,18	0,500	7,32	-21,27	2,75	0,22	0,37	SI
Asta 82	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,23	0,000	-5,81	-27,61	13,07	0,29	0,19	SI
Asta 83	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	0,000	-6,36	-4,10	8,46	-0,08	0,04	SI
Asta 84	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,14	2,000	-6,37	17,43	7,66	-0,04	0,04	SI
Asta 85	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,16	0,500	-6,92	19,37	4,31	0,11	0,24	SI
Asta 86	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,12	0,000	-6,32	14,80	4,54	0,05	0,07	SI
Asta 87	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,06	0,000	-6,84	7,42	8,59	0,08	0,21	SI
Asta 88	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	1,500	7,51	1,76	0,88	-0,29	0,17	SI
Asta 89	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,06	1,500	9,32	-5,23	4,64	0,45	0,49	SI
Asta 90	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,06	0,000	11,64	-5,70	4,49	0,30	0,53	SI
Asta 91	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,10	2,500	11,49	-10,29	4,37	0,42	0,51	SI
Asta 92	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,12	0,500	9,39	-14,29	8,10	0,28	0,45	SI
Asta 93	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,18	0,500	7,32	-21,27	2,75	-0,22	0,37	SI
Asta 94	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,23	0,000	-5,81	-27,61	13,07	-0,29	0,19	SI
Asta 95	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	0,000	-6,36	-4,10	8,46	0,08	0,04	SI
Asta 96	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,14	2,000	-6,37	17,43	7,66	0,04	0,04	SI
Asta 97	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,16	0,500	-6,92	19,37	4,31	-0,11	0,24	SI
Asta 98	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,12	0,000	-6,32	14,80	4,54	-0,05	0,07	SI
Asta 99	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,06	0,000	-6,84	7,42	8,59	-0,08	0,21	SI
Asta 100	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	1,500	7,51	1,76	0,88	0,29	0,17	SI
Asta 101	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,06	1,500	9,32	-5,23	4,64	-0,45	0,49	SI
Asta 102	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,06	0,000	11,64	-5,70	4,49	-0,30	0,53	SI
Asta 103	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,19	2,500	20,50	272,58	85,91	2,37	1,55	SI
Asta 104	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 105	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 106	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 107	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 108	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 109	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 110	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,19	1,000	9,42	-22,56	8,46	0,38	0,45	SI

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 111	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,20	0,000	6,69	-24,02	3,99	0,16	0,28	SI
----------	---	------	-------	------	--------	------	------	------	----

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	T2 [kN]	M2 [kN m]	T3 [kN]	Verifica
Asta 112	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,22	0,000	-13,39	-7,51	2,84	1,08	0,33	SI
Asta 113	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,22	0,000	-13,39	-7,51	2,84	-1,08	0,33	SI
Asta 114	Verifica a flessione deviata e taglio	0,04	0,500	--	-0,48	1,74	0,87	1,06	SI
Asta 115	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 116	Verifica a flessione deviata e taglio	0,04	0,500	--	-0,48	1,74	-0,87	1,06	SI
Asta 117	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,19	1,000	9,42	-22,56	8,46	-0,38	0,45	SI
Asta 118	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,20	0,000	6,69	-24,02	3,99	-0,16	0,28	SI

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

### 9.3 Verifiche di stabilità per strutture dissipative (cfr NTC § 7.5.4) - combinazione SLU (sismica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	M2 [kN m]	Ncr [kN]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	$\chi_y$	$\chi_z$	Mcr [kN m]	kc	$\chi^{LT}$	kyy	kyz	kzy	kzz	$\Omega$	$\gamma_d$	Verifica
Asta 1	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 2	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 3	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 4	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 5	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 6	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 7	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 8	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 9	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 10	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 11	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 12	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 13	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 14	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 15	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 16	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 17	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 18	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 19	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 20	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 21	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 22	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 23	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 24	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 25	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 26	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 27	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 28	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 29	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 30	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 31	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 32	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 33	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												
Asta 34	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--												

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 35	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 36	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 37	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	M2 [kN m]	Ncr [kN]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	$\chi_y$	$\chi_z$	Mcr [kN m]	kc	$\chi^{LT}$	kyy	kyz	kzy	kzz	$\Omega$	$\gamma_d$	Verifica
Asta 38	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 39	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 40	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 41	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 42	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 43	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 44	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 45	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 46	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 47	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 48	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 49	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 50	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 51	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 52	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 53	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 54	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 55	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 56	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 57	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 58	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 59	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 60	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 61	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 62	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 63	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 64	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 65	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 66	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 67	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 68	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 69	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 70	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 71	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 72	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 73	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE



Asta 74	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--												
---------	------------------------	----	----	----	----	----	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	M2 [kN m]	Ncr [kN]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	$\chi_y$	$\chi_z$	Mcr [kN m]	kc	$\chi^{LT}$	kyy	kyz	kzy	kzz	$\Omega$	$\gamma_d$	Verifica
Asta 75	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 76	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 77	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 78	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 79	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 80	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 81	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 82	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 83	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 84	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 85	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 86	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 87	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 88	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 89	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 90	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 91	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 92	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 93	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 94	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 95	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 96	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 97	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 98	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 99	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 100	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 101	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 102	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 103	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 104	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 105	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 106	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 107	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 108	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 109	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 110	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 111	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--												
----------	------------------------	----	----	----	----	----	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	M2 [kN m]	Ncr [kN]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	$\chi^y$	$\chi^z$	Mcr [kN m]	kc	$\chi^{LT}$	kyy	kyz	kzy	kzz	$\Omega$	$\gamma_{fd}$	Verifica
Asta 112	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 113	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 114	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 115	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 116	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 117	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													
Asta 118	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--													

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

#### 9.4 Verifiche di stabilità (cfr NTC § 4.2.4.1.3) - combinazione SLU (statica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	M2 [kN m]	Ncr [kN]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	$\chi_y$	$\chi_z$	Mcr [kN m]	kc	$\chi_{LT}$	kyy	kyz	kzy	kzz	Verifica
Asta 1	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 2	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 3	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 4	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 5	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 6	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 7	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 8	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 9	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 10	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 11	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 12	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 13	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 14	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 15	Verifica stabilità a flessotorsione	0,28	1,250	--	7,20	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 16	Verifica stabilità a flessotorsione	0,46	1,250	--	11,88	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 17	Verifica stabilità a flessotorsione	0,46	1,250	--	11,88	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 18	Verifica stabilità a flessotorsione	0,46	1,250	--	11,88	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 19	Verifica stabilità a flessotorsione	0,46	1,250	--	11,88	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 20	Verifica stabilità a flessotorsione	0,46	1,250	--	11,88	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 21	Verifica stabilità a flessotorsione	0,32	1,250	--	8,37	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 22	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 23	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 24	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 25	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 26	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 27	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 28	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 29	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 30	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 31	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 32	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 33	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 34	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 35	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 36	Verifica stabilità a pressoflessione	0,55	0,000	-41,11	23,03	9,72	<sup>1</sup> 150,64	0,96	0,96	0,76	0,76	0,00	--	1,00	0,67	0,44	0,40	0,74	SI
Asta 37	Verifica stabilità a pressoflessione	0,55	0,000	-41,11	23,03	9,72	<sup>1</sup> 150,64	0,96	0,96	0,76	0,76	0,00	--	1,00	0,67	0,44	0,40	0,74	SI

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	M2 [kN m]	Ncr [kN]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	$\chi_y$	$\chi_z$	Mcr [kN m]	kc	$\chi_{LT}$	kyy	kyz	kzy	kzz	Verifica
Asta 38	Verifica stabilità a pressoflessione	0,45	3,625	-48,74	18,49	0,83	150,64 <sup>1</sup>	0,96	0,96	0,76	0,76	0,00	--	1,00	0,80	0,45	0,48	0,75	SI
Asta 39	Verifica stabilità a pressoflessione	0,45	3,625	-48,74	18,49	0,83	150,64 <sup>1</sup>	0,96	0,96	0,76	0,76	0,00	--	1,00	0,80	0,45	0,48	0,75	SI
Asta 40	Verifica stabilità a pressoflessione	0,16	0,000	-47,59	3,71	0,86	271,61 <sup>1</sup>	0,91	0,91	0,79	0,79	0,00	--	1,00	0,95	0,53	0,57	0,88	SI
Asta 41	Verifica stabilità a pressoflessione	0,16	0,000	-47,59	3,71	0,86	271,61 <sup>1</sup>	0,91	0,91	0,79	0,79	0,00	--	1,00	0,95	0,53	0,57	0,88	SI
Asta 42	Verifica stabilità a pressoflessione	0,29	0,000	-68,03	3,91	2,97	562,27	1,37	1,37	0,46	0,46	0,00	--	1,00	1,08	0,46	0,65	0,76	SI
Asta 43	Verifica stabilità a pressoflessione	0,29	0,000	-68,03	3,91	2,97	562,27	1,37	1,37	0,46	0,46	0,00	--	1,00	1,08	0,46	0,65	0,76	SI
Asta 44	Verifica stabilità a flessotorsione	0,46	1,250	--	11,88	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 45	Verifica stabilità a flessotorsione	0,75	1,250	--	26,55	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 46	Verifica stabilità a flessotorsione	0,75	1,250	--	26,55	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 47	Verifica stabilità a flessotorsione	0,75	1,250	--	26,55	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 48	Verifica stabilità a flessotorsione	0,75	1,250	--	26,55	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 49	Verifica stabilità a flessotorsione	0,75	1,250	--	26,55	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 50	Verifica stabilità a flessotorsione	0,75	1,250	--	26,55	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 51	Verifica stabilità a flessotorsione	0,08	0,500	--	122,33	--	--	--	--	--	--	558,81 <sup>11</sup>	0,90	1,00	--	--	--	--	SI
Asta 52	Verifica stabilità a flessotorsione	0,61	1,500	--	858,89	--	--	--	--	--	--	2 616,36	0,90	0,76	--	--	--	--	SI
Asta 53	Verifica stabilità a flessotorsione	0,65	1,000	--	913,64	--	--	--	--	--	--	2 616,36	0,90	0,76	--	--	--	--	SI
Asta 54	Verifica stabilità a flessotorsione	0,66	0,500	--	937,08	--	--	--	--	--	--	2 616,36	0,90	0,76	--	--	--	--	SI
Asta 55	Verifica stabilità a flessotorsione	0,80	2,000	--	014,26 <sup>1</sup>	--	--	--	--	--	--	1 832,35	0,90	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 56	Verifica stabilità a flessotorsione	0,80	0,000	--	018,66 <sup>1</sup>	--	--	--	--	--	--	1 832,35	0,90	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 57	Verifica stabilità a flessotorsione	0,46	0,000	--	012,98 <sup>1</sup>	--	--	--	--	--	--	7 310,08	0,90	0,94	--	--	--	--	SI
Asta 58	Verifica stabilità a flessotorsione	0,45	0,000	--	002,63 <sup>1</sup>	--	--	--	--	--	--	7 310,08	0,90	0,94	--	--	--	--	SI
Asta 59	Verifica stabilità a flessotorsione	0,44	0,000	--	984,13	--	--	--	--	--	--	7 310,08	0,90	0,94	--	--	--	--	SI
Asta 60	Verifica stabilità a flessotorsione	0,44	0,000	--	888,50	--	--	--	--	--	--	3 894,95	0,90	0,78	--	--	--	--	SI
Asta 61	Verifica stabilità a flessotorsione	0,40	0,000	--	822,06	--	--	--	--	--	--	3 894,95	0,90	0,78	--	--	--	--	SI
Asta 62	Verifica stabilità a flessotorsione	0,22	0,000	--	598,98	--	--	--	--	--	--	8 014,33	0,90	0,92	--	--	--	--	SI
Asta 63	Verifica stabilità a flessotorsione	0,20	0,000	--	540,30	--	--	--	--	--	--	8 014,33	0,90	0,92	--	--	--	--	SI
Asta 64	Verifica stabilità a flessotorsione	0,08	0,500	--	122,33	--	--	--	--	--	--	558,81 <sup>11</sup>	0,90	1,00	--	--	--	--	SI
Asta 65	Verifica stabilità a flessotorsione	0,40	2,500	--	623,06	--	--	--	--	--	--	558,81 <sup>11</sup>	0,90	1,00	--	--	--	--	SI
Asta 66	Verifica stabilità a flessotorsione	0,61	1,500	--	858,89	--	--	--	--	--	--	2 616,36	0,90	0,76	--	--	--	--	SI

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 67	Verifica stabilità a flessotorsione	0,65	1,000	--	913,64	--	--	--	--	--	--	2 616,36	0,90	0,76	--	--	--	--	SI
Asta 68	Verifica stabilità a flessotorsione	0,66	0,500	--	937,08	--	--	--	--	--	--	2 616,36	0,90	0,76	--	--	--	--	SI
Asta 69	Verifica stabilità a flessotorsione	0,80	2,000	--	1 014,26	--	--	--	--	--	--	1 832,35	0,90	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 70	Verifica stabilità a flessotorsione	0,80	0,000	--	1 018,66	--	--	--	--	--	--	1 832,35	0,90	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 71	Verifica stabilità a flessotorsione	0,46	0,000	--	1 012,98	--	--	--	--	--	--	7 310,08	0,90	0,94	--	--	--	--	SI
Asta 72	Verifica stabilità a flessotorsione	0,45	0,000	--	1 002,63	--	--	--	--	--	--	7 310,08	0,90	0,94	--	--	--	--	SI
Asta 73	Verifica stabilità a flessotorsione	0,44	0,000	--	984,13	--	--	--	--	--	--	7 310,08	0,90	0,94	--	--	--	--	SI
Asta 74	Verifica stabilità a flessotorsione	0,44	0,000	--	888,50	--	--	--	--	--	--	3 894,95	0,90	0,78	--	--	--	--	SI

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**



	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	M2 [kN m]	Ncr [kN]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	$\chi_Y$	$\chi_Z$	Mcr [kN m]	kc	$\chi_{LT}$	kyy	kyz	kzy	kzz	Verifica
Asta 75	Verifica stabilità a flessotorsione	0,40	0,000	--	822,06	--	--	--	--	--	--	3 894,95	0,90	0,78	--	--	--	--	SI
Asta 76	Verifica stabilità a flessotorsione	0,22	0,000	--	598,98	--	--	--	--	--	--	8 014,33	0,90	0,92	--	--	--	--	SI
Asta 77	Verifica stabilità a flessotorsione	0,20	0,000	--	540,30	--	--	--	--	--	--	8 014,33	0,90	0,92	--	--	--	--	SI
Asta 78	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	0,000	--	118,40	--	--	--	--	--	--	<sup>13</sup> 489,14	0,90	1,00	--	--	--	--	SI
Asta 79	Verifica stabilità a flessotorsione	0,37	2,500	--	38,43	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 80	Verifica stabilità a flessotorsione	0,53	0,500	--	55,79	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 81	Verifica stabilità a flessotorsione	0,55	0,000	--	57,75	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 82	Verifica stabilità a flessotorsione	0,64	0,000	--	67,07	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 83	Verifica stabilità a flessotorsione	0,15	0,000	--	15,71	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 84	Verifica stabilità a flessotorsione	0,40	2,000	--	41,76	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 85	Verifica stabilità a flessotorsione	0,44	0,500	--	46,12	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 86	Verifica stabilità a flessotorsione	0,39	0,000	--	40,59	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 87	Verifica stabilità a flessotorsione	0,36	1,000	--	37,77	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 88	Verifica stabilità a flessotorsione	0,33	0,000	--	34,36	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 89	Verifica stabilità a flessotorsione	0,23	1,500	--	23,76	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 90	Verifica stabilità a flessotorsione	0,22	0,000	--	23,08	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 91	Verifica stabilità a flessotorsione	0,37	2,500	--	38,43	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 92	Verifica stabilità a flessotorsione	0,53	0,500	--	55,79	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 93	Verifica stabilità a flessotorsione	0,55	0,000	--	57,75	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 94	Verifica stabilità a flessotorsione	0,64	0,000	--	67,07	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 95	Verifica stabilità a flessotorsione	0,15	0,000	--	15,71	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 96	Verifica stabilità a flessotorsione	0,40	2,000	--	41,76	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 97	Verifica stabilità a flessotorsione	0,44	0,500	--	46,12	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 98	Verifica stabilità a flessotorsione	0,39	0,000	--	40,59	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 99	Verifica stabilità a flessotorsione	0,36	1,000	--	37,77	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 100	Verifica stabilità a flessotorsione	0,33	0,000	--	34,36	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 101	Verifica stabilità a flessotorsione	0,23	1,500	--	23,76	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 102	Verifica stabilità a flessotorsione	0,22	0,000	--	23,08	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 103	Verifica stabilità a flessotorsione	0,40	2,500	--	623,06	--	--	--	--	--	--	<sup>11</sup> 558,81	0,90	1,00	--	--	--	--	SI
Asta 104	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	0,000	--	118,40	--	--	--	--	--	--	<sup>13</sup> 489,14	0,91	1,00	--	--	--	--	SI
Asta 105	Verifica stabilità a flessotorsione	0,38	1,250	--	13,40	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 106	Verifica stabilità a flessotorsione	0,38	1,250	--	13,40	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 107	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	1,250	--	2,71	--	--	--	--	--	--	141,64	0,94	0,68	--	--	--	--	SI
Asta 108	Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	0,000	--	4,58	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 109	Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	0,000	--	4,58	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 110	Verifica stabilità a flessotorsione	0,87	1,000	--	90,83	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 111	Verifica stabilità a flessotorsione	0,88	0,000	--	92,27	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	M2 [kN m]	Ncr [kN]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	$\chi_y$	$\chi_z$	Mcr [kN m]	kc	$\chi_{LT}$	kyy	kyz	kzy	kzz	Verifica
Asta 112	Verifica stabilità a pressoflessione	0,64	0,000	-86,44	18,17	18,10	$388,37^1$	0,87	0,87	0,81	0,81	0,00	--	1,00	0,77	0,39	0,46	0,64	SI
Asta 113	Verifica stabilità a pressoflessione	0,64	0,000	-86,44	18,16	18,10	$388,37^1$	0,87	0,87	0,81	0,81	0,00	--	1,00	0,77	0,39	0,46	0,64	SI
Asta 114	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,500	--	1,29	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 115	Verifica stabilità a flessotorsione	0,02	1,250	--	1,53	--	--	--	--	--	--	141,64	0,94	0,68	--	--	--	--	SI
Asta 116	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,500	--	1,29	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 117	Verifica stabilità a flessotorsione	0,87	1,000	--	90,83	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 118	Verifica stabilità a flessotorsione	0,88	0,000	--	92,27	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

## 9.5 Verifiche di stabilità (cfr NTC § 4.2.4.1.3) - combinazione SLU (sismica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	M2 [kN m]	Ncr [kN]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	$\chi_Y$	$\chi_Z$	Mcr [kN m]	kc	$\chi_{LT}$	kyy	kyz	kzy	kzz	Verifica
Asta 1	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 2	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 3	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 4	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 5	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 6	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 7	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 8	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 9	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 10	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 11	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 12	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 13	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 14	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 15	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	1,250	--	1,29	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 16	Verifica stabilità a flessotorsione	0,08	1,250	--	2,07	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 17	Verifica stabilità a flessotorsione	0,08	1,250	--	2,07	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 18	Verifica stabilità a flessotorsione	0,08	1,250	--	2,07	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 19	Verifica stabilità a flessotorsione	0,08	1,250	--	2,07	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 20	Verifica stabilità a flessotorsione	0,08	1,250	--	2,07	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 21	Verifica stabilità a flessotorsione	0,06	1,250	--	1,49	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 22	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 23	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 24	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 25	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 26	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 27	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 28	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 29	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 30	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 31	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 32	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 33	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 34	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

Asta 35	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 36	Verifica stabilità a pressoflessione	0,13	0,000	-18,91	9,16	0,65	<sup>1</sup> 150,64	0,96	0,96	0,76	0,76	0,00	--	1,00	0,41	0,43	0,24	0,72	SI
Asta 37	Verifica stabilità a pressoflessione	0,13	0,000	-18,91	9,16	0,65	<sup>1</sup> 150,64	0,96	0,96	0,76	0,76	0,00	--	1,00	0,41	0,43	0,24	0,72	SI

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	M2 [kN m]	Ncr [kN]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	$\chi_Y$	$\chi_Z$	Mcr [kN m]	kc	$\chi_{LT}$	kyy	kyz	kzy	kzz	Verifica
Asta 38	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 39	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 40	Verifica stabilità a pressoflessione	0,03	1,293	-9,34	0,61	0,17	<sup>1</sup> 271,61	0,91	0,91	0,79	0,79	0,00	--	1,00	0,99	0,52	0,59	0,87	SI
Asta 41	Verifica stabilità a pressoflessione	0,03	1,293	-9,34	0,61	0,17	<sup>1</sup> 271,61	0,91	0,91	0,79	0,79	0,00	--	1,00	0,99	0,52	0,59	0,87	SI
Asta 42	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	5,186	-17,39	1,23	0,13	562,27	1,37	1,37	0,46	0,46	0,00	--	1,00	0,58	0,43	0,35	0,72	SI
Asta 43	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	5,186	-17,39	1,23	0,13	562,27	1,37	1,37	0,46	0,46	0,00	--	1,00	0,58	0,43	0,35	0,72	SI
Asta 44	Verifica stabilità a flessotorsione	0,08	1,250	--	2,07	--	--	--	--	--	--	44,91	0,94	0,80	--	--	--	--	SI
Asta 45	Verifica stabilità a flessotorsione	0,32	1,250	--	11,28	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 46	Verifica stabilità a flessotorsione	0,32	1,250	--	11,28	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 47	Verifica stabilità a flessotorsione	0,32	1,250	--	11,28	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 48	Verifica stabilità a flessotorsione	0,32	1,250	--	11,28	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 49	Verifica stabilità a flessotorsione	0,32	1,250	--	11,28	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 50	Verifica stabilità a flessotorsione	0,32	1,250	--	11,28	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 51	Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	0,500	--	55,27	--	--	--	--	--	--	<sup>11</sup> 558,81	0,90	1,00	--	--	--	--	SI
Asta 52	Verifica stabilità a flessotorsione	0,26	1,500	--	370,05	--	--	--	--	--	--	2 616,36	0,90	0,76	--	--	--	--	SI
Asta 53	Verifica stabilità a flessotorsione	0,28	1,000	--	395,67	--	--	--	--	--	--	2 616,36	0,90	0,76	--	--	--	--	SI
Asta 54	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	0,500	--	406,60	--	--	--	--	--	--	2 616,36	0,90	0,76	--	--	--	--	SI
Asta 55	Verifica stabilità a flessotorsione	0,34	2,000	--	438,19	--	--	--	--	--	--	1 832,35	0,90	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 56	Verifica stabilità a flessotorsione	0,35	0,000	--	440,15	--	--	--	--	--	--	1 832,35	0,90	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 57	Verifica stabilità a flessotorsione	0,20	0,000	--	435,67	--	--	--	--	--	--	7 310,08	0,90	0,94	--	--	--	--	SI
Asta 58	Verifica stabilità a flessotorsione	0,19	0,000	--	427,20	--	--	--	--	--	--	7 310,08	0,90	0,94	--	--	--	--	SI
Asta 59	Verifica stabilità a flessotorsione	0,19	0,000	--	424,86	--	--	--	--	--	--	7 310,08	0,90	0,94	--	--	--	--	SI
Asta 60	Verifica stabilità a flessotorsione	0,19	0,000	--	391,24	--	--	--	--	--	--	3 894,95	0,90	0,78	--	--	--	--	SI
Asta 61	Verifica stabilità a flessotorsione	0,18	0,000	--	364,01	--	--	--	--	--	--	3 894,95	0,90	0,78	--	--	--	--	SI
Asta 62	Verifica stabilità a flessotorsione	0,10	0,000	--	271,19	--	--	--	--	--	--	8 014,33	0,90	0,92	--	--	--	--	SI
Asta 63	Verifica stabilità a flessotorsione	0,09	0,000	--	242,97	--	--	--	--	--	--	8 014,33	0,90	0,92	--	--	--	--	SI
Asta 64	Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	0,500	--	55,27	--	--	--	--	--	--	<sup>11</sup> 558,81	0,90	1,00	--	--	--	--	SI
Asta 65	Verifica stabilità a flessotorsione	0,17	2,500	--	272,58	--	--	--	--	--	--	<sup>11</sup> 558,81	0,90	1,00	--	--	--	--	SI
Asta 66	Verifica stabilità a flessotorsione	0,26	1,500	--	370,05	--	--	--	--	--	--	2 616,36	0,90	0,76	--	--	--	--	SI
Asta 67	Verifica stabilità a flessotorsione	0,28	1,000	--	395,67	--	--	--	--	--	--	2 616,36	0,90	0,76	--	--	--	--	SI
Asta 68	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	0,500	--	406,60	--	--	--	--	--	--	2 616,36	0,90	0,76	--	--	--	--	SI
Asta 69	Verifica stabilità a flessotorsione	0,34	2,000	--	438,19	--	--	--	--	--	--	1 832,35	0,90	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 70	Verifica stabilità a flessotorsione	0,35	0,000	--	440,15	--	--	--	--	--	--	1 832,35	0,90	0,61	--	--	--	--	SI

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 71	Verifica stabilità a flessotorsione	0,20	0,000	--	435,67	--	--	--	--	--	--	7 310,08	0,90	0,94	--	--	--	--	SI
Asta 72	Verifica stabilità a flessotorsione	0,19	0,000	--	427,20	--	--	--	--	--	--	7 310,08	0,90	0,94	--	--	--	--	SI
Asta 73	Verifica stabilità a flessotorsione	0,19	0,000	--	424,86	--	--	--	--	--	--	7 310,08	0,90	0,94	--	--	--	--	SI
Asta 74	Verifica stabilità a flessotorsione	0,19	0,000	--	391,24	--	--	--	--	--	--	3 894,95	0,90	0,78	--	--	--	--	SI

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	M2 [kN m]	Ncr [kN]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	$\chi_Y$	$\chi_Z$	Mcr [kN m]	kc	$\chi_{LT}$	kyy	kyy	kzy	kzz	Verifica
Asta 75	Verifica stabilità a flessotorsione	0,18	0,000	--	364,01	--	--	--	--	--	--	3 894,95	0,90	0,78	--	--	--	--	SI
Asta 76	Verifica stabilità a flessotorsione	0,10	0,000	--	271,19	--	--	--	--	--	--	8 014,33	0,90	0,92	--	--	--	--	SI
Asta 77	Verifica stabilità a flessotorsione	0,09	0,000	--	242,97	--	--	--	--	--	--	8 014,33	0,90	0,92	--	--	--	--	SI
Asta 78	Verifica stabilità a flessotorsione	0,02	0,000	--	51,99	--	--	--	--	--	--	<sup>13</sup> 489,14	0,90	1,00	--	--	--	--	SI
Asta 79	Verifica stabilità a flessotorsione	0,10	2,500	--	10,29	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 80	Verifica stabilità a flessotorsione	0,14	0,500	--	14,29	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 81	Verifica stabilità a flessotorsione	0,20	0,500	--	21,27	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 82	Verifica stabilità a flessotorsione	0,26	0,000	--	27,61	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 83	Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	0,000	--	4,10	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 84	Verifica stabilità a flessotorsione	0,17	2,000	--	17,43	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 85	Verifica stabilità a flessotorsione	0,18	0,500	--	19,37	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 86	Verifica stabilità a flessotorsione	0,14	0,000	--	14,80	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 87	Verifica stabilità a flessotorsione	0,07	0,000	--	7,42	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 88	Verifica stabilità a flessotorsione	0,02	0,000	--	2,52	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 89	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	1,500	--	5,23	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 90	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	0,000	--	5,70	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 91	Verifica stabilità a flessotorsione	0,10	2,500	--	10,29	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 92	Verifica stabilità a flessotorsione	0,14	0,500	--	14,29	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 93	Verifica stabilità a flessotorsione	0,20	0,500	--	21,27	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 94	Verifica stabilità a flessotorsione	0,26	0,000	--	27,61	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 95	Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	0,000	--	4,10	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 96	Verifica stabilità a flessotorsione	0,17	2,000	--	17,43	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 97	Verifica stabilità a flessotorsione	0,18	0,500	--	19,37	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 98	Verifica stabilità a flessotorsione	0,14	0,000	--	14,80	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 99	Verifica stabilità a flessotorsione	0,07	0,000	--	7,42	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 100	Verifica stabilità a flessotorsione	0,02	0,000	--	2,52	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 101	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	1,500	--	5,23	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 102	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	0,000	--	5,70	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 103	Verifica stabilità a flessotorsione	0,17	2,500	--	272,58	--	--	--	--	--	--	<sup>11</sup> 558,81	0,90	1,00	--	--	--	--	SI
Asta 104	Verifica stabilità a flessotorsione	0,02	0,000	--	51,99	--	--	--	--	--	--	<sup>13</sup> 489,14	0,90	1,00	--	--	--	--	SI
Asta 105	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	1,250	--	5,72	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 106	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	1,250	--	5,72	--	--	--	--	--	--	62,96	0,94	0,81	--	--	--	--	SI
Asta 107	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	1,250	--	0,67	--	--	--	--	--	--	141,64	0,94	0,68	--	--	--	--	SI
Asta 108	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	--	1,38	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE



Asta 109	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	--	1,38	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 110	Verifica stabilità a flessotorsione	0,22	1,000	--	22,56	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 111	Verifica stabilità a flessotorsione	0,23	0,000	--	24,02	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	M2 [kN m]	Ncr [kN]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	$\chi_y$	$\chi_z$	Mcr [kN m]	kc	$\chi_{LT}$	kyy	kyz	kzy	kzz	Verifica
Asta 112	Verifica stabilità a pressoflessione	0,13	0,000	-12,41	7,51	1,08	<sup>1</sup> 388,37	0,87	0,87	0,81	0,81	0,00	--	1,00	0,53	0,37	0,32	0,61	SI
Asta 113	Verifica stabilità a pressoflessione	0,13	0,000	-12,41	7,51	1,08	<sup>1</sup> 388,37	0,87	0,87	0,81	0,81	0,00	--	1,00	0,53	0,37	0,32	0,61	SI
Asta 114	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,500	--	0,48	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 115	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	1,250	--	0,47	--	--	--	--	--	--	141,64	0,94	0,68	--	--	--	--	SI
Asta 116	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,500	--	0,48	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 117	Verifica stabilità a flessotorsione	0,22	1,000	--	22,56	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI
Asta 118	Verifica stabilità a flessotorsione	0,23	0,000	--	24,02	--	--	--	--	--	--	226,82	0,90	0,83	--	--	--	--	SI

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

# 9.6 Verifiche di resistenza per strutture dissipative (cfr NTC § 7.5.4) - combinazione SLU (sismica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M <sub>3</sub> [kN m]	T <sub>2</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kN m]	T <sub>3</sub> [kN]	Omega	γ <sub>d</sub>	Verifica
Asta 1											
Asta 2											
Asta 3											
Asta 4											
Asta 5											
Asta 6											
Asta 7											
Asta 8											
Asta 9											
Asta 10											
Asta 11											
Asta 12											
Asta 13											
Asta 14											
Asta 15											
Asta 16											
Asta 17											
Asta 18											
Asta 19											
Asta 20											
Asta 21											
Asta 22											
Asta 23											
Asta 24											
Asta 25											
Asta 26											
Asta 27											
Asta 28											
Asta 29											
Asta 30											
Asta 31											
Asta 32											
Asta 33											
Asta 34											

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 35											
Asta 36											
Asta 37											

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M <sub>3</sub> [kN m]	T <sub>2</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kN m]	T <sub>3</sub> [kN]	Omega	$\gamma_d$	Verifica
Asta 38											
Asta 39											
Asta 40											
Asta 41											
Asta 42											
Asta 43											
Asta 44											
Asta 45											
Asta 46											
Asta 47											
Asta 48											
Asta 49											
Asta 50											
Asta 51											
Asta 52											
Asta 53											
Asta 54											
Asta 55											
Asta 56											
Asta 57											
Asta 58											
Asta 59											
Asta 60											
Asta 61											
Asta 62											
Asta 63											
Asta 64											
Asta 65											
Asta 66											
Asta 67											
Asta 68											
Asta 69											
Asta 70											
Asta 71											
Asta 72											
Asta 73											

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 74											
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M <sub>3</sub> [kN m]	T <sub>2</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kN m]	T <sub>3</sub> [kN]	Omega	$\gamma_d$	Verifica
Asta 75											
Asta 76											
Asta 77											
Asta 78											
Asta 79											
Asta 80											
Asta 81											
Asta 82											
Asta 83											
Asta 84											
Asta 85											
Asta 86											
Asta 87											
Asta 88											
Asta 89											
Asta 90											
Asta 91											
Asta 92											
Asta 93											
Asta 94											
Asta 95											
Asta 96											
Asta 97											
Asta 98											
Asta 99											
Asta 100											
Asta 101											
Asta 102											
Asta 103											
Asta 104											
Asta 105											
Asta 106											
Asta 107											
Asta 108											
Asta 109											
Asta 110											

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 111											
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*



	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kN]	M <sub>3</sub> [kN m]	T <sub>2</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kN m]	T <sub>3</sub> [kN]	Omega	$\gamma_d$	Verifica
Asta 112											
Asta 113											
Asta 114											
Asta 115											
Asta 116											
Asta 117											
Asta 118											

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

## 9.7 Verifiche di deformabilità (cfr NTC § 4.2.4.2) - combinazione SLE rara (statica)

	Criterio	Sfrutt.	Lunghezza [m]	Spostamento [cm]	Spostamento limite [cm]	Verifica
Asta 1	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 2	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 3	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 4	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 5	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 6	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 7	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 8	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 9	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 10	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 11	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 12	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 13	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 14	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 15	Elemento singolo	0,18	2,500	0,2	1,0	SI
Asta 16	Elemento singolo	0,29	2,500	0,3	1,0	SI
Asta 17	Elemento singolo	0,29	2,500	0,3	1,0	SI
Asta 18	Elemento singolo	0,29	2,500	0,3	1,0	SI
Asta 19	Elemento singolo	0,29	2,500	0,3	1,0	SI
Asta 20	Elemento singolo	0,29	2,500	0,3	1,0	SI
Asta 21	Elemento singolo	0,21	2,500	0,2	1,0	SI
Asta 22	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 23	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 24	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 25	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 26	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 27	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 28	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 29	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 30	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 31	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 32	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 33	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 34	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 35	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--
Asta 36	Elemento singolo	0,32	3,625	0,5	1,4	SI
Asta 37	Elemento singolo	0,32	3,625	0,5	1,4	SI

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*

	Criterio	Sfrutt.	Lunghezza [m]	Spostamento [cm]	Spostamento limite [cm]	Verifica
Asta 38	Elemento singolo	0,15	3,625	0,2	1,4	SI
Asta 39	Elemento singolo	0,15	3,625	0,2	1,4	SI
Asta 40	Elemento singolo	0,10	3,448	0,1	1,4	SI
Asta 41	Elemento singolo	0,10	3,448	0,1	1,4	SI
Asta 42	Elemento singolo	0,14	5,186	0,3	2,1	SI
Asta 43	Elemento singolo	0,14	5,186	0,3	2,1	SI
Asta 44	Elemento singolo	0,29	2,500	0,3	1,0	SI
Asta 45	Elemento singolo	0,42	2,500	0,4	1,0	SI
Asta 46	Elemento singolo	0,42	2,500	0,4	1,0	SI
Asta 47	Elemento singolo	0,42	2,500	0,4	1,0	SI
Asta 48	Elemento singolo	0,42	2,500	0,4	1,0	SI
Asta 49	Elemento singolo	0,42	2,500	0,4	1,0	SI
Asta 50	Elemento singolo	0,42	2,500	0,4	1,0	SI
Asta 51	Elemento singolo	0,01	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 52	Elemento singolo	0,20	1,500	0,1	0,6	SI
Asta 53	Elemento singolo	0,14	1,000	0,1	0,4	SI
Asta 54	Elemento singolo	0,07	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 55	Elemento singolo	0,16	2,000	0,1	0,8	SI
Asta 56	Elemento singolo	0,04	1,000	0,0	0,4	SI
Asta 57	Elemento singolo	0,01	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 58	Elemento singolo	0,03	1,000	0,0	0,4	SI
Asta 59	Elemento singolo	0,04	1,500	0,0	0,6	SI
Asta 60	Elemento singolo	0,02	1,000	0,0	0,4	SI
Asta 61	Elemento singolo	0,03	2,000	0,0	0,8	SI
Asta 62	Elemento singolo	0,01	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 63	Elemento singolo	0,02	2,500	0,0	1,0	SI
Asta 64	Elemento singolo	0,01	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 65	Elemento singolo	0,17	2,500	0,2	1,0	SI
Asta 66	Elemento singolo	0,20	1,500	0,1	0,6	SI
Asta 67	Elemento singolo	0,14	1,000	0,1	0,4	SI
Asta 68	Elemento singolo	0,07	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 69	Elemento singolo	0,16	2,000	0,1	0,8	SI
Asta 70	Elemento singolo	0,04	1,000	0,0	0,4	SI
Asta 71	Elemento singolo	0,01	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 72	Elemento singolo	0,03	1,000	0,0	0,4	SI
Asta 73	Elemento singolo	0,04	1,500	0,0	0,6	SI

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

Asta 74	Elemento singolo	0,02	1,000	0,0	0,4	SI
---------	------------------	------	-------	-----	-----	----

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

	Criterio	Sfrutt.	Lunghezza [m]	Spostamento [cm]	Spostamento limite [cm]	Verifica
Asta 75	Elemento singolo	0,03	2,000	0,0	0,8	SI
Asta 76	Elemento singolo	0,01	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 77	Elemento singolo	0,02	2,500	0,0	1,0	SI
Asta 78	Elemento singolo	0,00	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 79	Elemento singolo	0,12	2,500	0,1	1,0	SI
Asta 80	Elemento singolo	0,04	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 81	Elemento singolo	0,05	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 82	Elemento singolo	0,15	2,000	0,1	0,8	SI
Asta 83	Elemento singolo	0,02	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 84	Elemento singolo	0,09	2,000	0,1	0,8	SI
Asta 85	Elemento singolo	0,04	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 86	Elemento singolo	0,08	2,000	0,1	0,8	SI
Asta 87	Elemento singolo	0,06	1,000	0,0	0,4	SI
Asta 88	Elemento singolo	0,07	1,500	0,0	0,6	SI
Asta 89	Elemento singolo	0,03	1,500	0,0	0,6	SI
Asta 90	Elemento singolo	0,04	1,000	0,0	0,4	SI
Asta 91	Elemento singolo	0,12	2,500	0,1	1,0	SI
Asta 92	Elemento singolo	0,04	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 93	Elemento singolo	0,05	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 94	Elemento singolo	0,15	2,000	0,1	0,8	SI
Asta 95	Elemento singolo	0,02	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 96	Elemento singolo	0,09	2,000	0,1	0,8	SI
Asta 97	Elemento singolo	0,04	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 98	Elemento singolo	0,08	2,000	0,1	0,8	SI
Asta 99	Elemento singolo	0,06	1,000	0,0	0,4	SI
Asta 100	Elemento singolo	0,07	1,500	0,0	0,6	SI
Asta 101	Elemento singolo	0,03	1,500	0,0	0,6	SI
Asta 102	Elemento singolo	0,04	1,000	0,0	0,4	SI
Asta 103	Elemento singolo	0,17	2,500	0,2	1,0	SI
Asta 104	Elemento singolo	0,00	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 105	Elemento singolo	0,21	2,500	0,2	1,0	SI
Asta 106	Elemento singolo	0,21	2,500	0,2	1,0	SI
Asta 107	Elemento singolo	0,01	2,500	0,0	1,0	SI
Asta 108	Elemento singolo	0,02	1,000	0,0	0,4	SI
Asta 109	Elemento singolo	0,02	1,000	0,0	0,4	SI
Asta 110	Elemento singolo	0,15	1,000	0,1	0,4	SI

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

Asta 111	Elemento singolo	0,13	1,000	0,1	0,4	SI
----------	------------------	------	-------	-----	-----	----

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*

	Criterio	Sfrutt.	Lunghezza [m]	Spostamento [cm]	Spostamento limite [cm]	Verifica
Asta 112	Elemento singolo	0,55	3,300	0,7	1,3	SI
Asta 113	Elemento singolo	0,55	3,300	0,7	1,3	SI
Asta 114	Elemento singolo	0,02	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 115	Elemento singolo	0,01	2,500	0,0	1,0	SI
Asta 116	Elemento singolo	0,02	0,500	0,0	0,2	SI
Asta 117	Elemento singolo	0,15	1,000	0,1	0,4	SI
Asta 118	Elemento singolo	0,13	1,000	0,1	0,4	SI

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**



## 9.8 Verifiche di resistenza link (cfr NTC § 7.5.6) - combinazione SLU (sismica)

	$\lambda$	Lunghezza [m]	Sezione	Materiale
Asta 1	Verifica non richiesta			
Asta 2	Verifica non richiesta			
Asta 3	Verifica non richiesta			
Asta 4	Verifica non richiesta			
Asta 5	Verifica non richiesta			
Asta 6	Verifica non richiesta			
Asta 7	Verifica non richiesta			
Asta 8	Verifica non richiesta			
Asta 9	Verifica non richiesta			
Asta 10	Verifica non richiesta			
Asta 11	Verifica non richiesta			
Asta 12	Verifica non richiesta			
Asta 13	Verifica non richiesta			
Asta 14	Verifica non richiesta			
Asta 15	Verifica non richiesta			
Asta 16	Verifica non richiesta			
Asta 17	Verifica non richiesta			
Asta 18	Verifica non richiesta			
Asta 19	Verifica non richiesta			
Asta 20	Verifica non richiesta			
Asta 21	Verifica non richiesta			
Asta 22	Verifica non richiesta			
Asta 23	Verifica non richiesta			
Asta 24	Verifica non richiesta			
Asta 25	Verifica non richiesta			
Asta 26	Verifica non richiesta			
Asta 27	Verifica non richiesta			
Asta 28	Verifica non richiesta			
Asta 29	Verifica non richiesta			
Asta 30	Verifica non richiesta			
Asta 31	Verifica non richiesta			
Asta 32	Verifica non richiesta			
Asta 33	Verifica non richiesta			

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 34	Verifica non richiesta			
Asta 35	Verifica non richiesta			
Asta 36	Verifica non richiesta			
Asta 37	Verifica non richiesta			

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

	$\lambda$	Lunghezza [m]	Sezione	Materiale
Asta 1	Verifica non richiesta			
Asta 2	Verifica non richiesta			
Asta 3	Verifica non richiesta			
Asta 4	Verifica non richiesta			
Asta 5	Verifica non richiesta			
Asta 6	Verifica non richiesta			
Asta 7	Verifica non richiesta			
Asta 8	Verifica non richiesta			
Asta 9	Verifica non richiesta			
Asta 10	Verifica non richiesta			
Asta 11	Verifica non richiesta			
Asta 12	Verifica non richiesta			
Asta 13	Verifica non richiesta			
Asta 14	Verifica non richiesta			
Asta 15	Verifica non richiesta			
Asta 16	Verifica non richiesta			
Asta 17	Verifica non richiesta			
Asta 18	Verifica non richiesta			
Asta 19	Verifica non richiesta			
Asta 20	Verifica non richiesta			
Asta 21	Verifica non richiesta			
Asta 22	Verifica non richiesta			
Asta 23	Verifica non richiesta			
Asta 24	Verifica non richiesta			
Asta 25	Verifica non richiesta			
Asta 26	Verifica non richiesta			
Asta 27	Verifica non richiesta			
Asta 28	Verifica non richiesta			
Asta 29	Verifica non richiesta			
Asta 30	Verifica non richiesta			
Asta 31	Verifica non richiesta			
Asta 32	Verifica non richiesta			
Asta 33	Verifica non richiesta			
Asta 34	Verifica non richiesta			
Asta 35	Verifica non richiesta			
Asta 36	Verifica non richiesta			

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

Asta 37	Verifica non richiesta			
---------	------------------------	--	--	--

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*

	$\lambda$	Lunghezza [m]	Sezione	Materiale
Asta 1	Verifica non richiesta			
Asta 2	Verifica non richiesta			
Asta 3	Verifica non richiesta			
Asta 4	Verifica non richiesta			
Asta 5	Verifica non richiesta			
Asta 6	Verifica non richiesta			
Asta 7	Verifica non richiesta			
Asta 8	Verifica non richiesta			
Asta 9	Verifica non richiesta			
Asta 10	Verifica non richiesta			
Asta 11	Verifica non richiesta			
Asta 12	Verifica non richiesta			
Asta 13	Verifica non richiesta			
Asta 14	Verifica non richiesta			
Asta 15	Verifica non richiesta			
Asta 16	Verifica non richiesta			
Asta 17	Verifica non richiesta			
Asta 18	Verifica non richiesta			
Asta 19	Verifica non richiesta			
Asta 20	Verifica non richiesta			
Asta 21	Verifica non richiesta			
Asta 22	Verifica non richiesta			
Asta 23	Verifica non richiesta			
Asta 24	Verifica non richiesta			
Asta 25	Verifica non richiesta			
Asta 26	Verifica non richiesta			
Asta 27	Verifica non richiesta			
Asta 28	Verifica non richiesta			
Asta 29	Verifica non richiesta			
Asta 30	Verifica non richiesta			
Asta 31	Verifica non richiesta			
Asta 32	Verifica non richiesta			
Asta 33	Verifica non richiesta			
Asta 34	Verifica non richiesta			
Asta 35	Verifica non richiesta			
Asta 36	Verifica non richiesta			

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

Asta 37	Verifica non richiesta			
---------	------------------------	--	--	--

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*

	<b>λ</b>	<b>Lunghezza [m]</b>	<b>Sezione</b>	<b>Materiale</b>
Asta 1	Verifica non richiesta			
Asta 2	Verifica non richiesta			
Asta 3	Verifica non richiesta			
Asta 4	Verifica non richiesta			
Asta 5	Verifica non richiesta			
Asta 6	Verifica non richiesta			
Asta 7	Verifica non richiesta			

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

### 9.9 Verifiche di resistenza di controventi eccentrici (cfr NTC § 7.5.6) - combinazione SLU (statica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	M <sub>3</sub> [kN m]	T <sub>2</sub> [kN]	e [m]	M <sub>u</sub> [kN m]	V <sub>u</sub> [kN]	Verifica
Asta 1	Verifica non richiesta								
Asta 2	Verifica non richiesta								
Asta 3	Verifica non richiesta								
Asta 4	Verifica non richiesta								
Asta 5	Verifica non richiesta								
Asta 6	Verifica non richiesta								
Asta 7	Verifica non richiesta								
Asta 8	Verifica non richiesta								
Asta 9	Verifica non richiesta								
Asta 10	Verifica non richiesta								
Asta 11	Verifica non richiesta								
Asta 12	Verifica non richiesta								
Asta 13	Verifica non richiesta								
Asta 14	Verifica non richiesta								
Asta 15	Verifica non richiesta								
Asta 16	Verifica non richiesta								
Asta 17	Verifica non richiesta								
Asta 18	Verifica non richiesta								
Asta 19	Verifica non richiesta								
Asta 20	Verifica non richiesta								
Asta 21	Verifica non richiesta								
Asta 22	Verifica non richiesta								
Asta 23	Verifica non richiesta								
Asta 24	Verifica non richiesta								
Asta 25	Verifica non richiesta								
Asta 26	Verifica non richiesta								
Asta 27	Verifica non richiesta								
Asta 28	Verifica non richiesta								
Asta 29	Verifica non richiesta								
Asta 30	Verifica non richiesta								
Asta 31	Verifica non richiesta								
Asta 32	Verifica non richiesta								
Asta 33	Verifica non richiesta								
Asta 34	Verifica non richiesta								

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE



Asta 35	Verifica non richiesta								
Asta 36	Verifica non richiesta								
Asta 37	Verifica non richiesta								

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	M <sub>3</sub> [kN m]	T <sub>2</sub> [kN]	e [m]	M <sub>u</sub> [kN m]	V <sub>u</sub> [kN]	Verifica
Asta 38	Verifica non richiesta								
Asta 39	Verifica non richiesta								
Asta 40	Verifica non richiesta								
Asta 41	Verifica non richiesta								
Asta 42	Verifica non richiesta								
Asta 43	Verifica non richiesta								
Asta 44	Verifica non richiesta								
Asta 45	Verifica non richiesta								
Asta 46	Verifica non richiesta								
Asta 47	Verifica non richiesta								
Asta 48	Verifica non richiesta								
Asta 49	Verifica non richiesta								
Asta 50	Verifica non richiesta								
Asta 51	Verifica non richiesta								
Asta 52	Verifica non richiesta								
Asta 53	Verifica non richiesta								
Asta 54	Verifica non richiesta								
Asta 55	Verifica non richiesta								
Asta 56	Verifica non richiesta								
Asta 57	Verifica non richiesta								
Asta 58	Verifica non richiesta								
Asta 59	Verifica non richiesta								
Asta 60	Verifica non richiesta								
Asta 61	Verifica non richiesta								
Asta 62	Verifica non richiesta								
Asta 63	Verifica non richiesta								
Asta 64	Verifica non richiesta								
Asta 65	Verifica non richiesta								
Asta 66	Verifica non richiesta								
Asta 67	Verifica non richiesta								
Asta 68	Verifica non richiesta								
Asta 69	Verifica non richiesta								
Asta 70	Verifica non richiesta								
Asta 71	Verifica non richiesta								
Asta 72	Verifica non richiesta								
Asta 73	Verifica non richiesta								

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 74	Verifica non richiesta								
---------	------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

*RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE*

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	M <sub>3</sub> [kN m]	T <sub>2</sub> [kN]	e [m]	M <sub>u</sub> [kN m]	V <sub>u</sub> [kN]	Verifica
Asta 75	Verifica non richiesta								
Asta 76	Verifica non richiesta								
Asta 77	Verifica non richiesta								
Asta 78	Verifica non richiesta								
Asta 79	Verifica non richiesta								
Asta 80	Verifica non richiesta								
Asta 81	Verifica non richiesta								
Asta 82	Verifica non richiesta								
Asta 83	Verifica non richiesta								
Asta 84	Verifica non richiesta								
Asta 85	Verifica non richiesta								
Asta 86	Verifica non richiesta								
Asta 87	Verifica non richiesta								
Asta 88	Verifica non richiesta								
Asta 89	Verifica non richiesta								
Asta 90	Verifica non richiesta								
Asta 91	Verifica non richiesta								
Asta 92	Verifica non richiesta								
Asta 93	Verifica non richiesta								
Asta 94	Verifica non richiesta								
Asta 95	Verifica non richiesta								
Asta 96	Verifica non richiesta								
Asta 97	Verifica non richiesta								
Asta 98	Verifica non richiesta								
Asta 99	Verifica non richiesta								
Asta 100	Verifica non richiesta								
Asta 101	Verifica non richiesta								
Asta 102	Verifica non richiesta								
Asta 103	Verifica non richiesta								
Asta 104	Verifica non richiesta								
Asta 105	Verifica non richiesta								
Asta 106	Verifica non richiesta								
Asta 107	Verifica non richiesta								
Asta 108	Verifica non richiesta								
Asta 109	Verifica non richiesta								
Asta 110	Verifica non richiesta								

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Asta 111	Verifica non richiesta								
----------	------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	M <sub>3</sub> [kN m]	T <sub>2</sub> [kN]	e [m]	M <sub>u</sub> [kN m]	V <sub>u</sub> [kN]	Verifica
Asta 112	Verifica non richiesta								
Asta 113	Verifica non richiesta								
Asta 114	Verifica non richiesta								
Asta 115	Verifica non richiesta								
Asta 116	Verifica non richiesta								
Asta 117	Verifica non richiesta								
Asta 118	Verifica non richiesta								

---

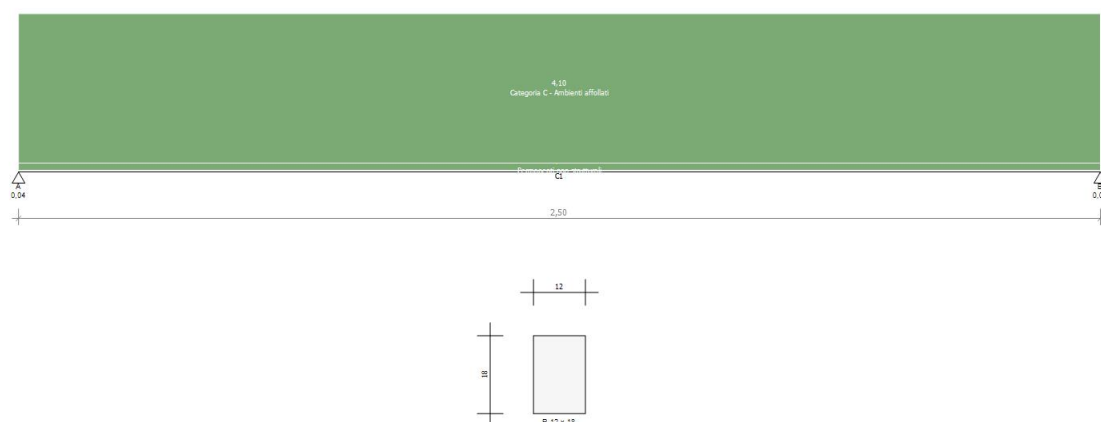
*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

## 10. Tavolato impalcato sez BxH 10x5 cm

Nome Trave: Travetto impalcato	Lunghezza totale: 2,50 m
Numero di campate: 1	Numero di appoggi: 2
Materiale della sezione: C24	

### Schema statico



### Geometria

Campata			Caratteristiche della sezione			
Nome	Lunghezza [m]	Sezione	B max [cm]	H max [cm]	Area A [cm <sup>2</sup> ]	Inerzia I [cm <sup>4</sup> ]
C1	2,50	R 12 x 18	12,0	18,0	216,0	5 832,0

### Appoggi e vincoli

Nome	Larghezza [m]	Tipo di Vincolo	Parametro caratteristico
A	0,04	Appoggio	Ridistribuzione 0,0 %
B	0,04	Appoggio	Ridistribuzione 0,0 %

### Carichi statici

Campata	Tipo di carico	Categoria	Ascissa [m]	Val. iniz. P1	Lung. [m]	Val. fin. P2
C1	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio	0,00	0,07 kN/m	2,50	0,07 kN/m
C1	Carico distribuito asse Y globale	Permanenti non strutturali	0,00	0,20 kN/m	2,50	0,20 kN/m
C1	Carico distribuito asse Y globale	Categoria C - Ambienti affollati	0,00	4,10 kN/m	2,50	4,10 kN/m

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Carichi mobili
----------------

Campata	Tipo di carico	Categoria	Ascissa [m]	Val. iniz. P1	Lung. [m]	Val. fin. P2
Assenti						

---

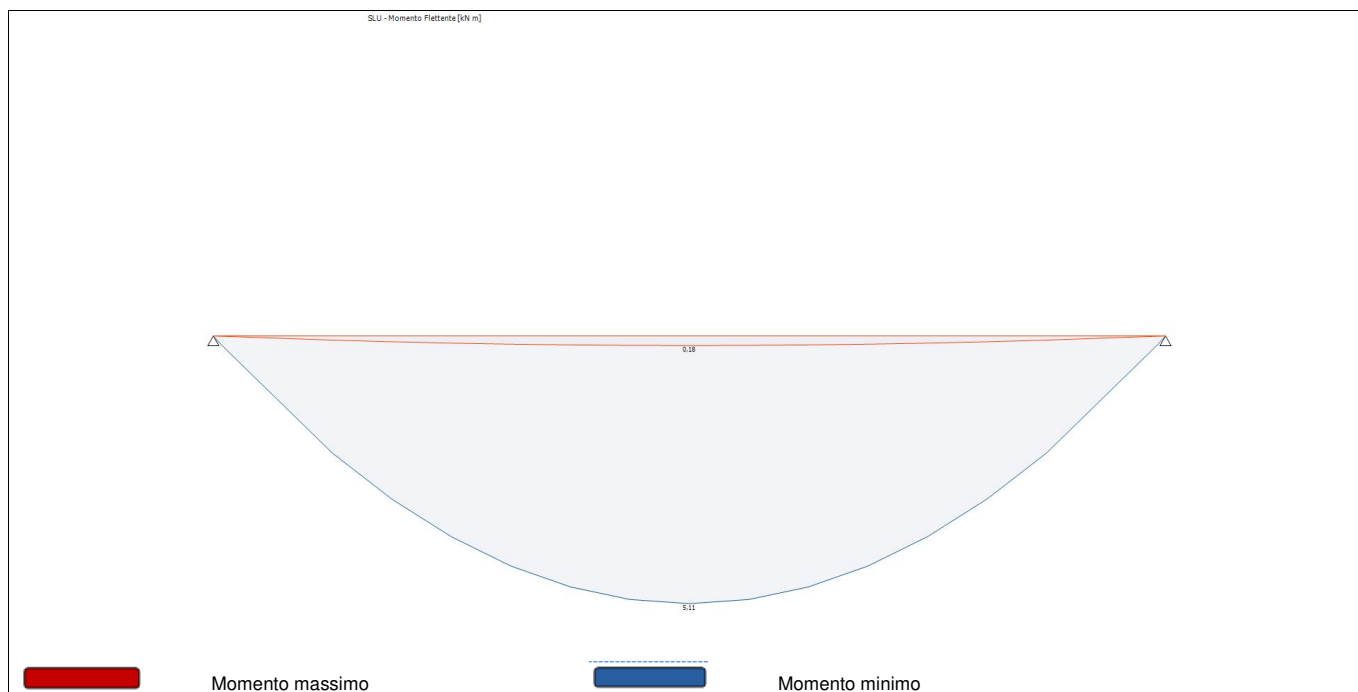
*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in  
ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE



## 10.1 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLU

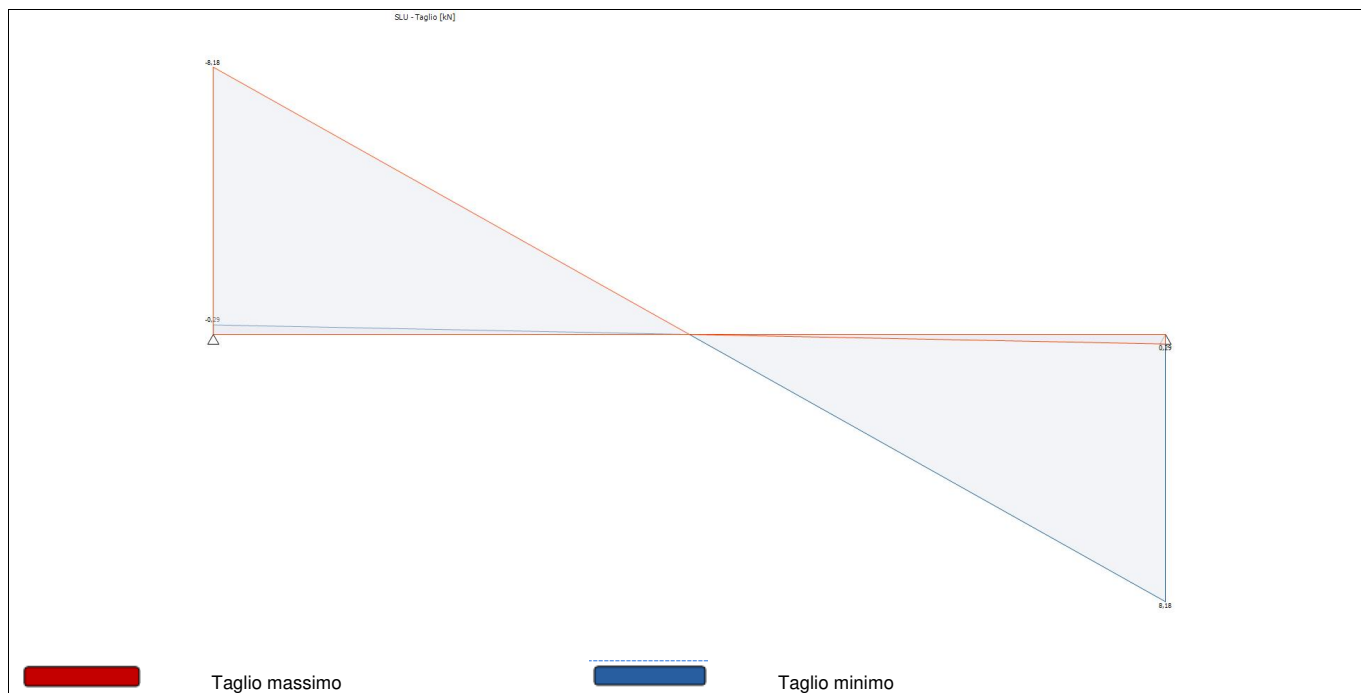
### Diagramma del Momento Flettente



### Diagramma del Taglio

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE



Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

## Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kN]	Reazione Min [kN]
A	8,18	0,29
B	8,18	0,29

## Azioni

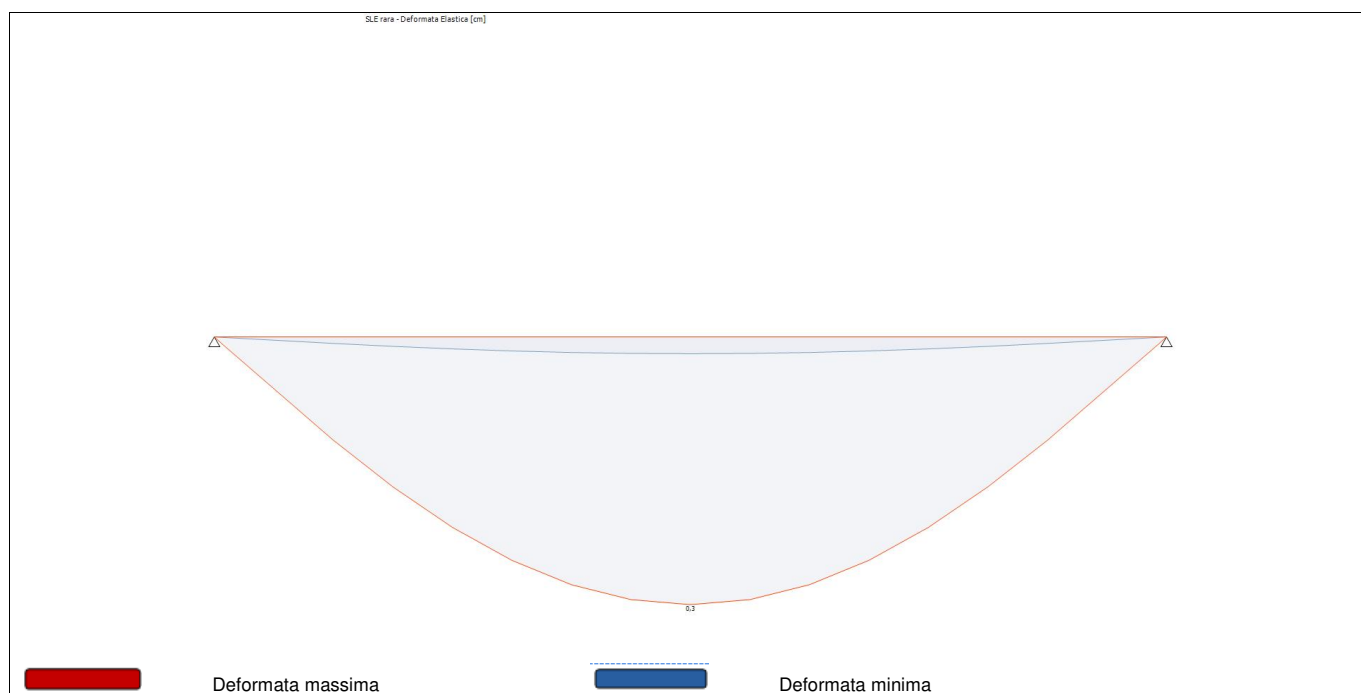
Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kN m]	Momento Min [kN m]	Taglio Max [kN]	Taglio Min [kN]
C1	0	0,00	0,00	-0,29	-8,18
C1	1,25	5,11	0,18	0,00	0,00
C1	2,50	0,00	0,00	8,18	0,29

---

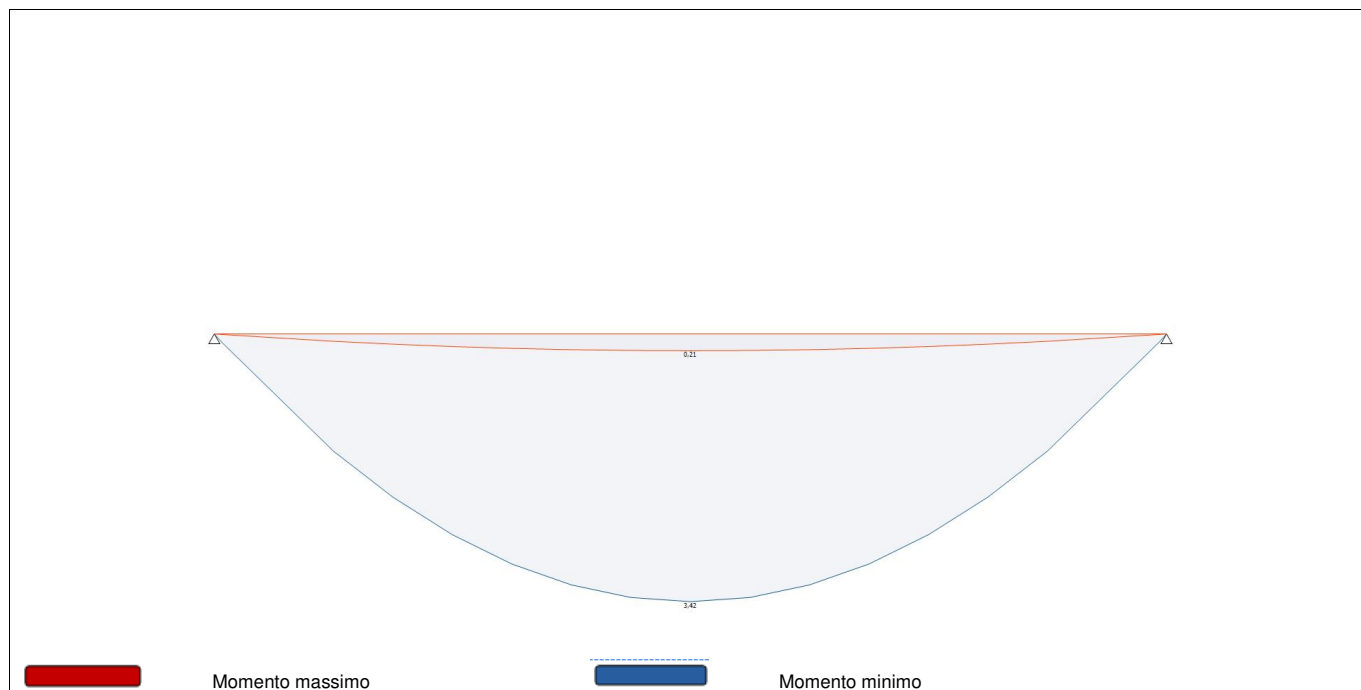
*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

## 10.2 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE rara

### Diagramma della Deformata Elastica



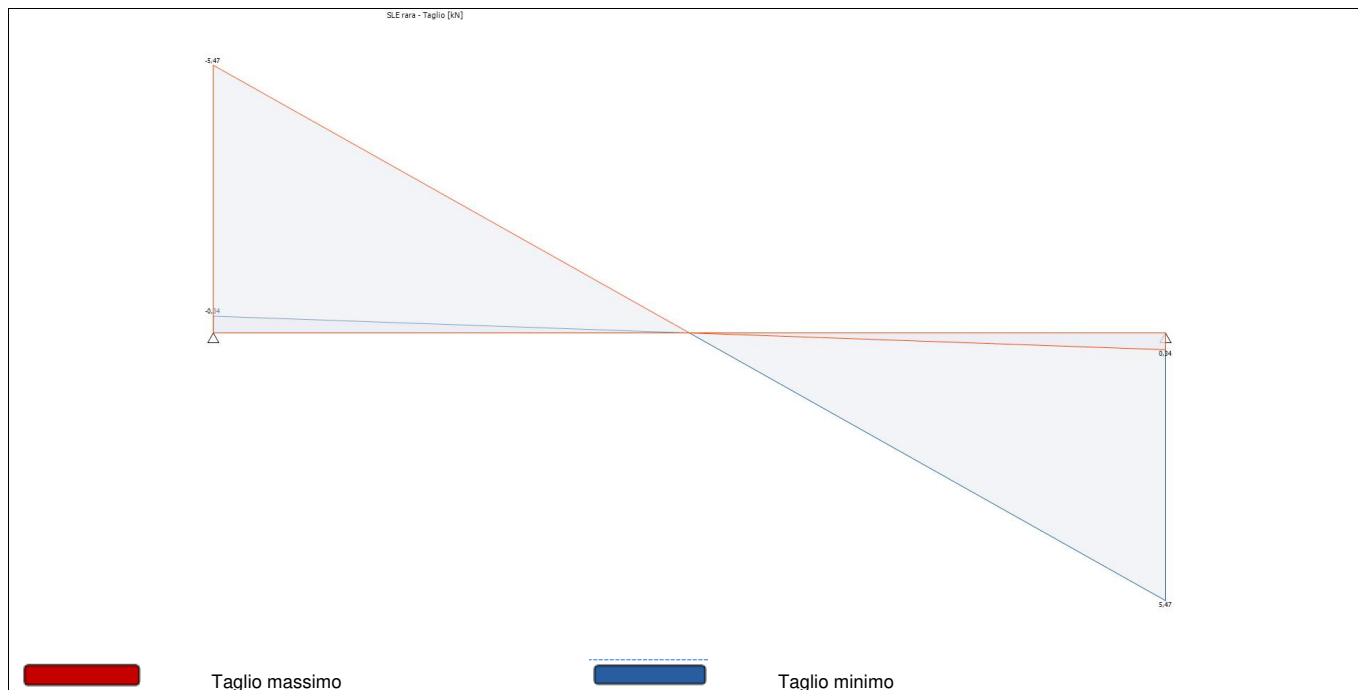
### Diagramma del Momento Flettente



Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

## Diagramma del Taglio



## Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kN]	Reazione Min [kN]
A	5,47	0,34
B	5,47	0,34

## Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kN m]	Momento Min [kN m]	Taglio Max [kN]	Taglio Min [kN]
C1	0	0,00	0,00	-0,34	-5,47
C1	1,25	3,42	0,21	0,00	0,00
C1	2,50	0,00	0,00	5,47	0,34

## Deformata

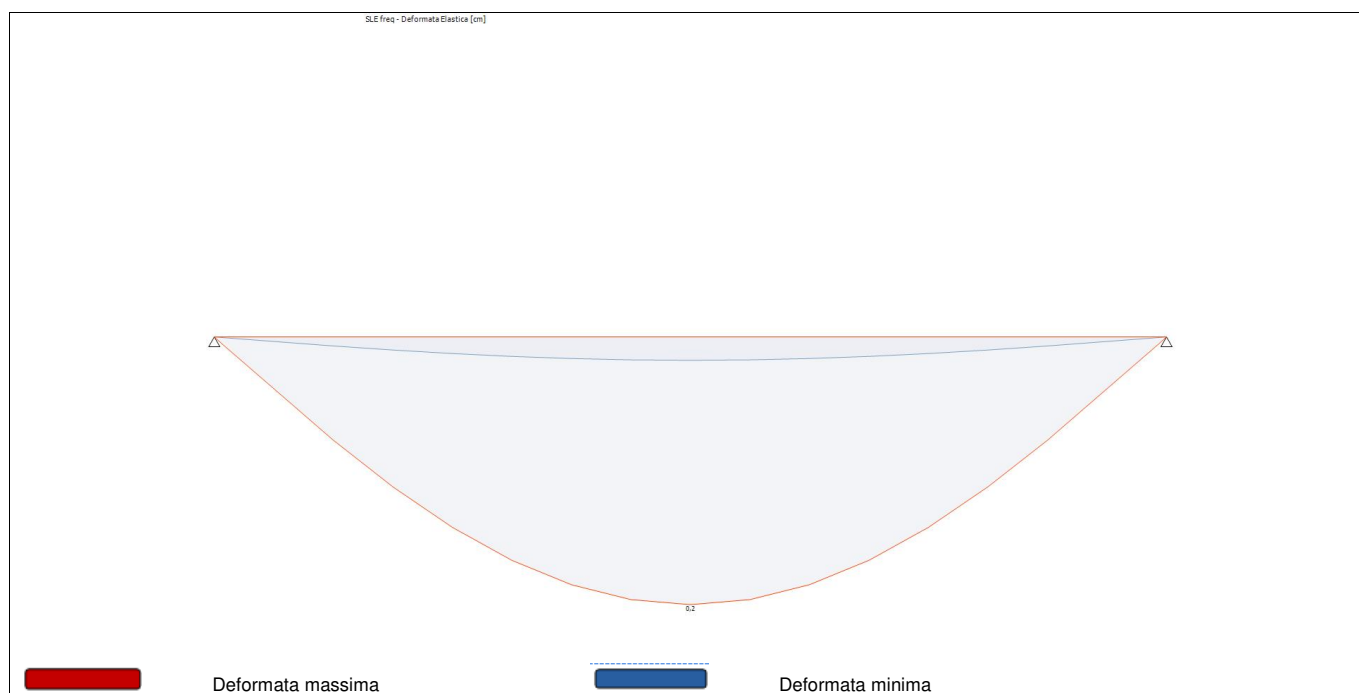
Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [cm]
C1	1,25	0,3

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

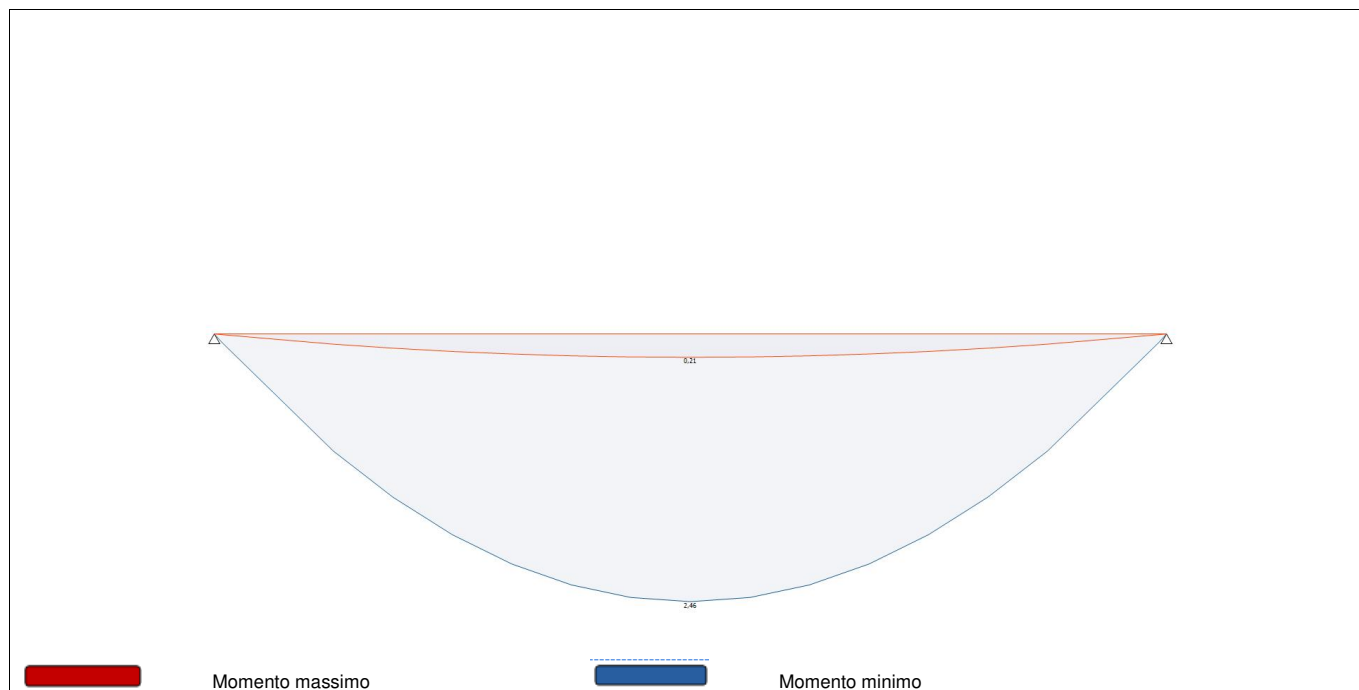
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

### 10.3 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE frequente

#### Diagramma della Deformata Elastica

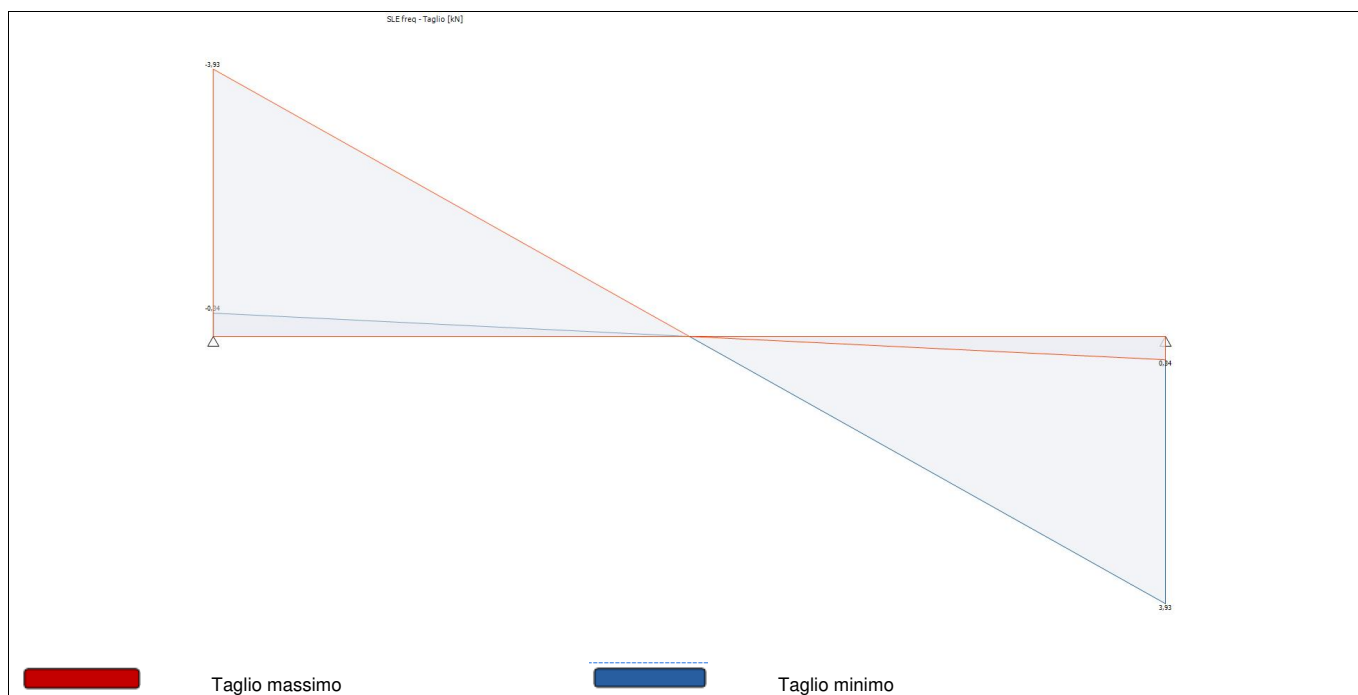


#### Diagramma del Momento Flettente



Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

## Diagramma del Taglio



## Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kN]	Reazione Min [kN]
A	3,93	0,34
B	3,93	0,34

## Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kN m]	Momento Min [kN m]	Taglio Max [kN]	Taglio Min [kN]
C1	0	0,00	0,00	-0,34	-3,93
C1	1,25	2,46	0,21	0,00	0,00
C1	2,50	0,00	0,00	3,93	0,34

## Deformata

Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [cm]
C1	1,25	0,2

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

---

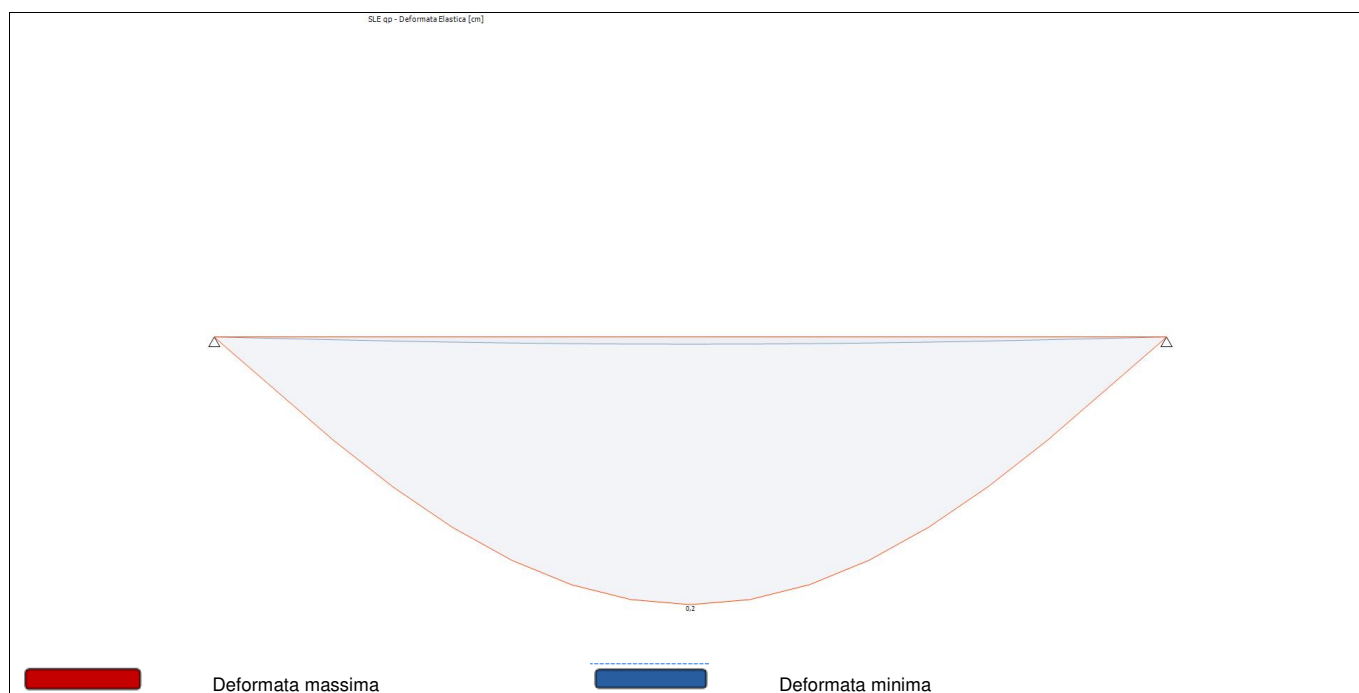
*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in  
ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

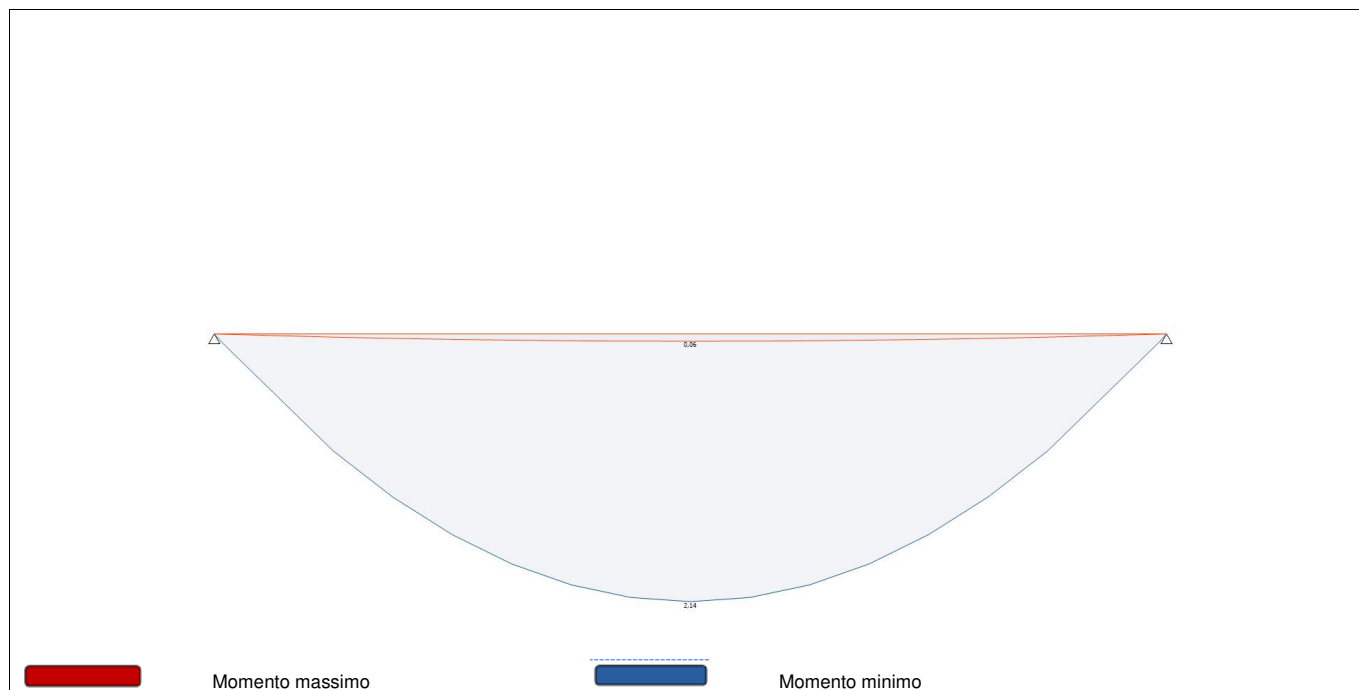


## 10.4 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE quasi permanente

### Diagramma della Deformata Elastica

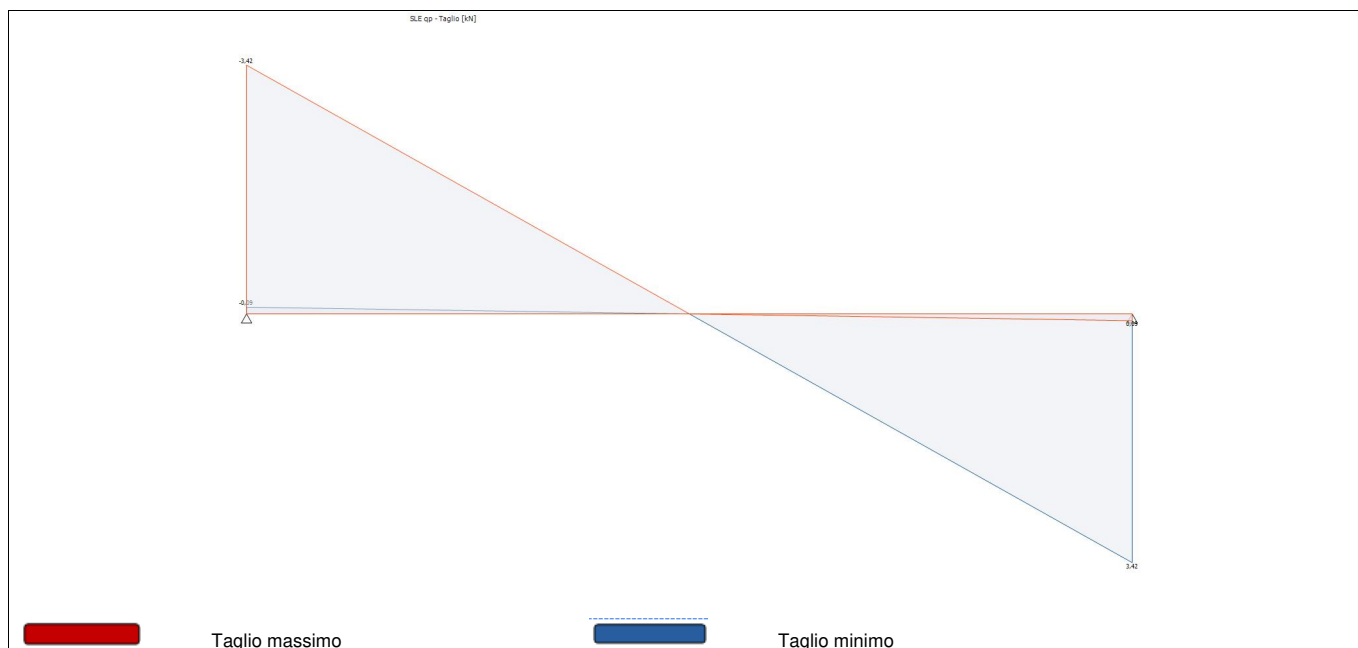


### Diagramma del Momento Flettente



Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

## Diagramma del Taglio



## Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kN]	Reazione Min [kN]
A	3,42	0,09
B	3,42	0,09

## Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kN m]	Momento Min [kN m]	Taglio Max [kN]	Taglio Min [kN]
C1	0	0,00	0,00	-0,09	-3,42
C1	1,25	2,14	0,06	0,00	0,00
C1	2,50	0,00	0,00	3,42	0,09

## Deformata

Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [cm]
C1	1,25	0,2

## 10.5 Verifiche

Verifica	Sfruttamento	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	T2 [kN]	kmod	kh	km	Verifica
Verifica a pressoflessione	0,99	1,250	0,00	5,11	--	0,50	1,00	0,70	OK

Criterio	Sfruttamento	Ascissa [m]	M3 [kN m]	kmod	kh	kcrit,c,m	Verifica
Verifica stabilità a flessotorsione	0,99	1,250	5,11	0,50	1,00	1,00	OK

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

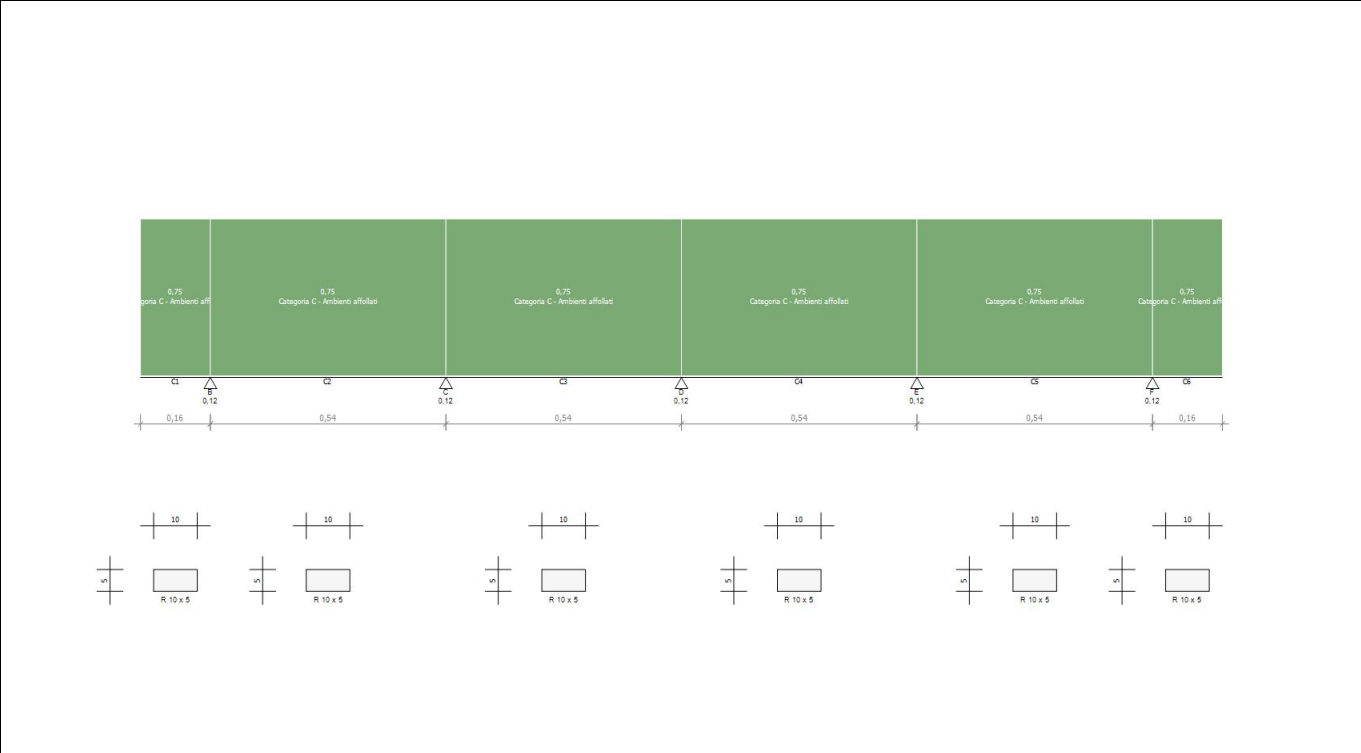
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Criterio	Sfruttamento	Lunghezza [m]	Spostamento [cm]	Spostamento limite [cm]	Lungo termine	Verifica
Elemento singolo	0,77	2,500	0,8	1,0	SI	OK

11.
Tavolato impalcato sez BxH 10x5 cm

Nome Trave: Tavolato impalcato	Lunghezza totale: 2,48 m
Numero di campate: 6	Numero di appoggi: 7
Materiale della sezione: C24	

Schema statico



Geometria

Campata			Caratteristiche della sezione			
Nome	Lunghezza [m]	Sezione	B max [cm]	H max [cm]	Area A [cm <sup>2</sup> ]	Inerzia I [cm <sup>4</sup> ]
C1	0,16	R 10 x 5	10,0	5,0	50,0	104,2
C2	0,54	R 10 x 5	10,0	5,0	50,0	104,2
C3	0,54	R 10 x 5	10,0	5,0	50,0	104,2
C4	0,54	R 10 x 5	10,0	5,0	50,0	104,2
C5	0,54	R 10 x 5	10,0	5,0	50,0	104,2
C6	0,16	R 10 x 5	10,0	5,0	50,0	104,2

Appoggi e vincoli

Nome	Larghezza [m]	Tipo di Vincolo	Parametro caratteristico
A	0,00	Libero	-
B	0,12	Appoggio	Ridistribuzione 0,0 %
C	0,12	Appoggio	Ridistribuzione 0,0 %

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

D	0,12	Appoggio	Ridistribuzione 0,0 %
E	0,12	Appoggio	Ridistribuzione 0,0 %
F	0,12	Appoggio	Ridistribuzione 0,0 %
G	0,00	Libero	-

## Carichi statici

Campata	Tipo di carico	Categoria	Ascissa [m]	Val. iniz. P1	Lung. [m]	Val. fin. P2
C1	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio	0,00	0,02 kN/m	0,16	0,02 kN/m
C1	Carico distribuito asse Y globale	Categoria C - Ambienti affollati	0,00	0,75 kN/m	0,16	0,75 kN/m
C2	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio	0,00	0,02 kN/m	0,54	0,02 kN/m
C2	Carico distribuito asse Y globale	Categoria C - Ambienti affollati	0,00	0,75 kN/m	0,54	0,75 kN/m
C3	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio	0,00	0,02 kN/m	0,54	0,02 kN/m
C3	Carico distribuito asse Y globale	Categoria C - Ambienti affollati	0,00	0,75 kN/m	0,54	0,75 kN/m
C4	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio	0,00	0,02 kN/m	0,54	0,02 kN/m
C4	Carico distribuito asse Y globale	Categoria C - Ambienti affollati	0,00	0,75 kN/m	0,54	0,75 kN/m
C5	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio	0,00	0,02 kN/m	0,54	0,02 kN/m
C5	Carico distribuito asse Y globale	Categoria C - Ambienti affollati	0,00	0,75 kN/m	0,54	0,75 kN/m
C6	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio	0,00	0,02 kN/m	0,16	0,02 kN/m
C6	Carico distribuito asse Y globale	Categoria C - Ambienti affollati	0,00	0,75 kN/m	0,16	0,75 kN/m

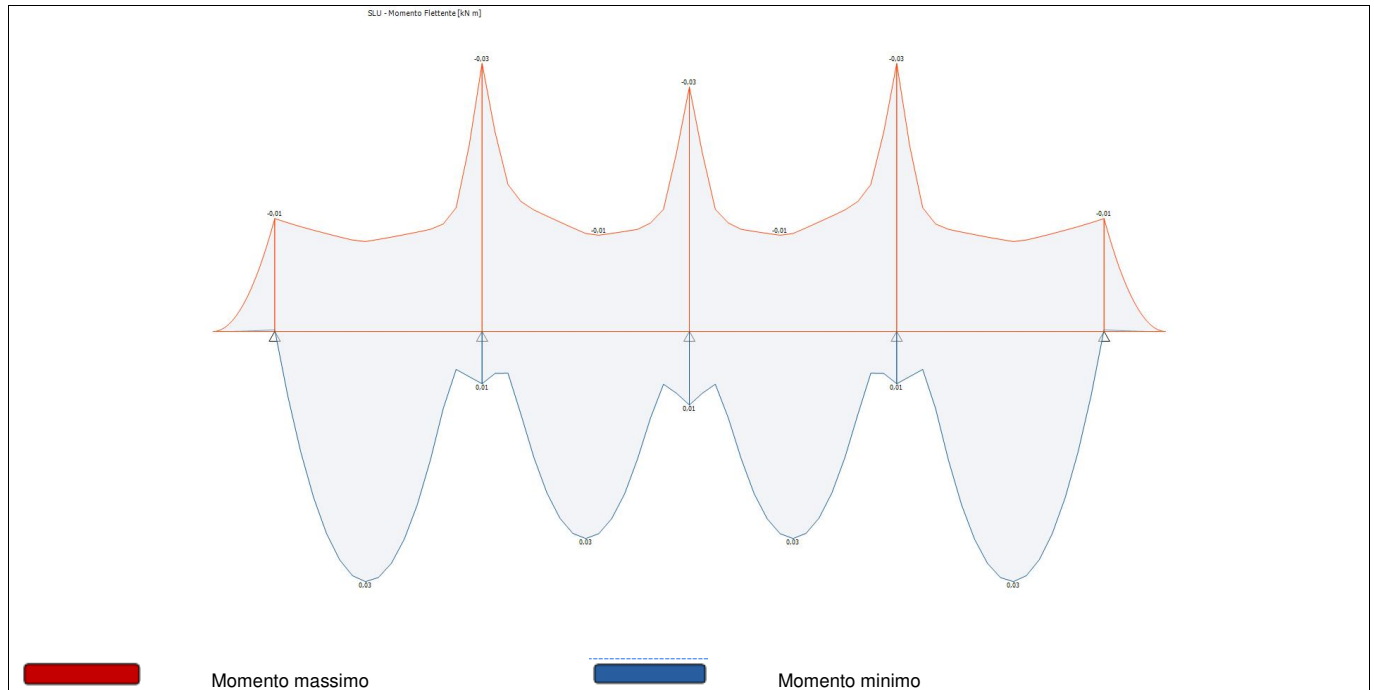
## Carichi mobili

Campata	Tipo di carico	Categoria	Ascissa [m]	Val. iniz. P1	Lung. [m]	Val. fin. P2
Assenti						

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

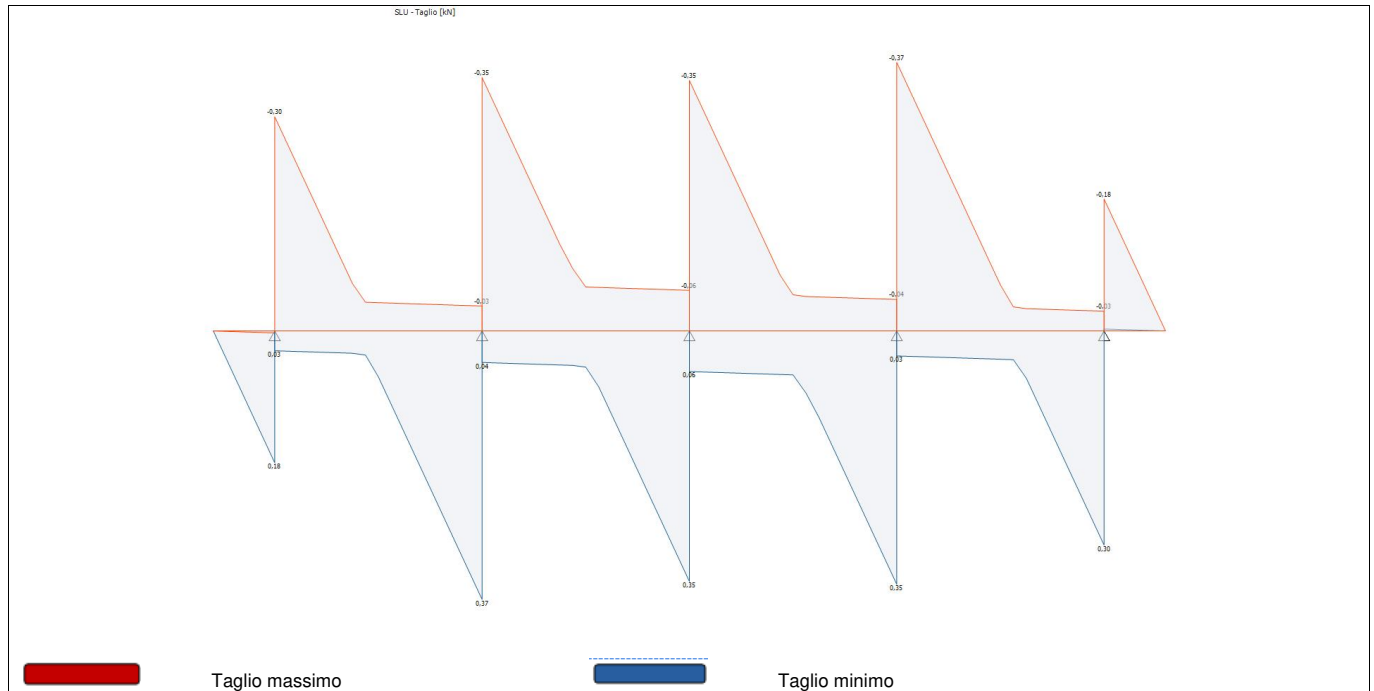
## 11.1 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLU

### Diagramma del Momento Flettente



### Diagramma del Taglio

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



## Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kN]	Reazione Min [kN]
B	0,48	-0,02
C	0,73	-0,08
D	0,70	-0,11
E	0,73	-0,08
F	0,48	-0,02

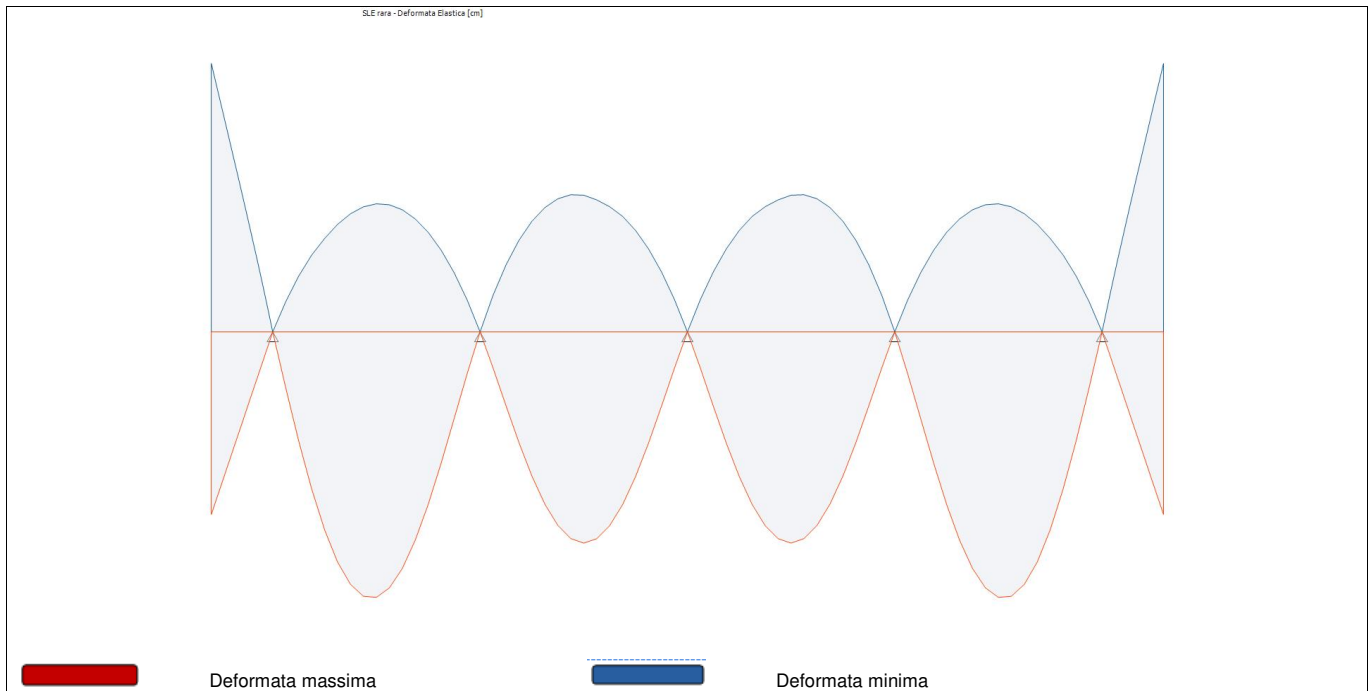
## Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kN m]	Momento Min [kN m]	Taglio Max [kN]	Taglio Min [kN]
C1	0,16	0,00	-0,01	0,18	0,00
C2	0	0,00	-0,01	0,03	-0,30
C2	0,24	0,03	-0,01	0,00	0,00
C2	0,54	0,01	-0,03	0,37	-0,03
C3	0	0,01	-0,03	0,04	-0,35
C3	0,27	0,03	-0,01	0,00	0,00
C3	0,54	0,01	-0,03	0,35	-0,06
C4	0	0,01	-0,03	0,06	-0,35
C4	0,27	0,03	-0,01	0,00	0,00
C4	0,54	0,01	-0,03	0,35	-0,04
C5	0	0,01	-0,03	0,03	-0,37
C5	0,30	0,03	-0,01	0,00	0,00
C5	0,54	0,00	-0,01	0,30	-0,03
C6	0	0,00	-0,01	0,00	-0,18

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

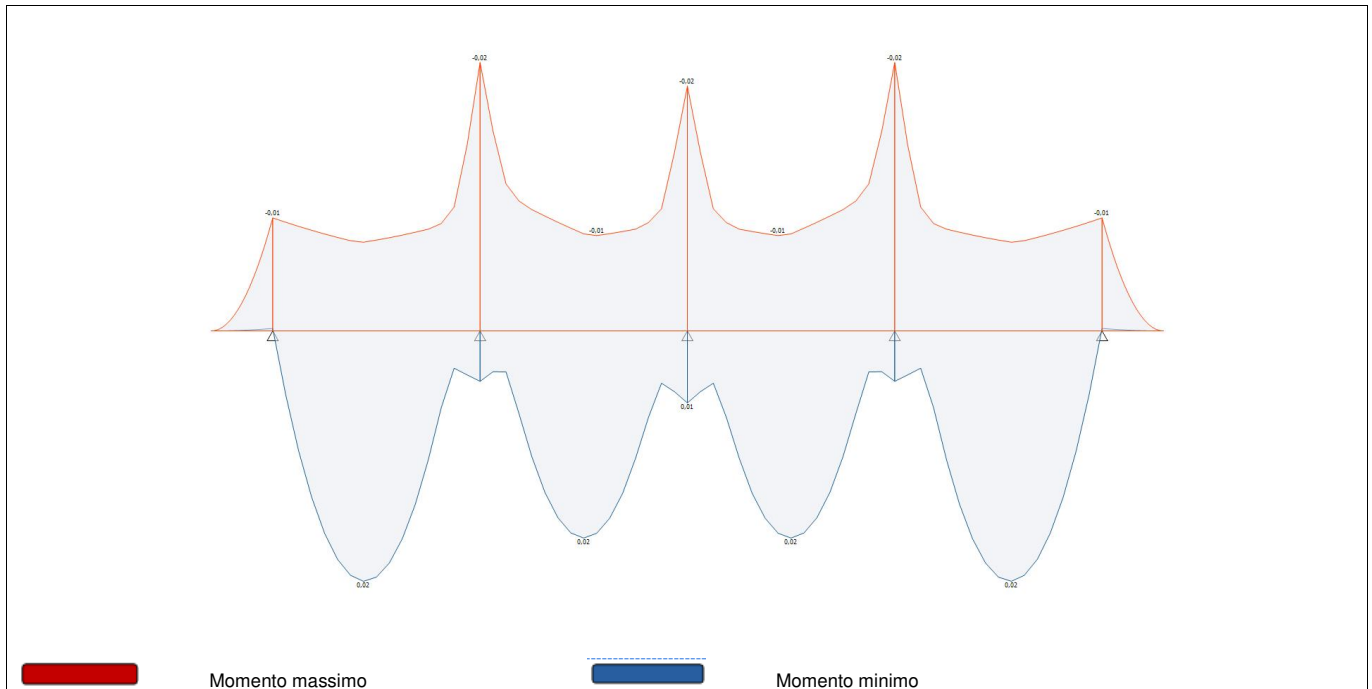
## 11.2 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE rara

### Diagramma della Deformata Elastica

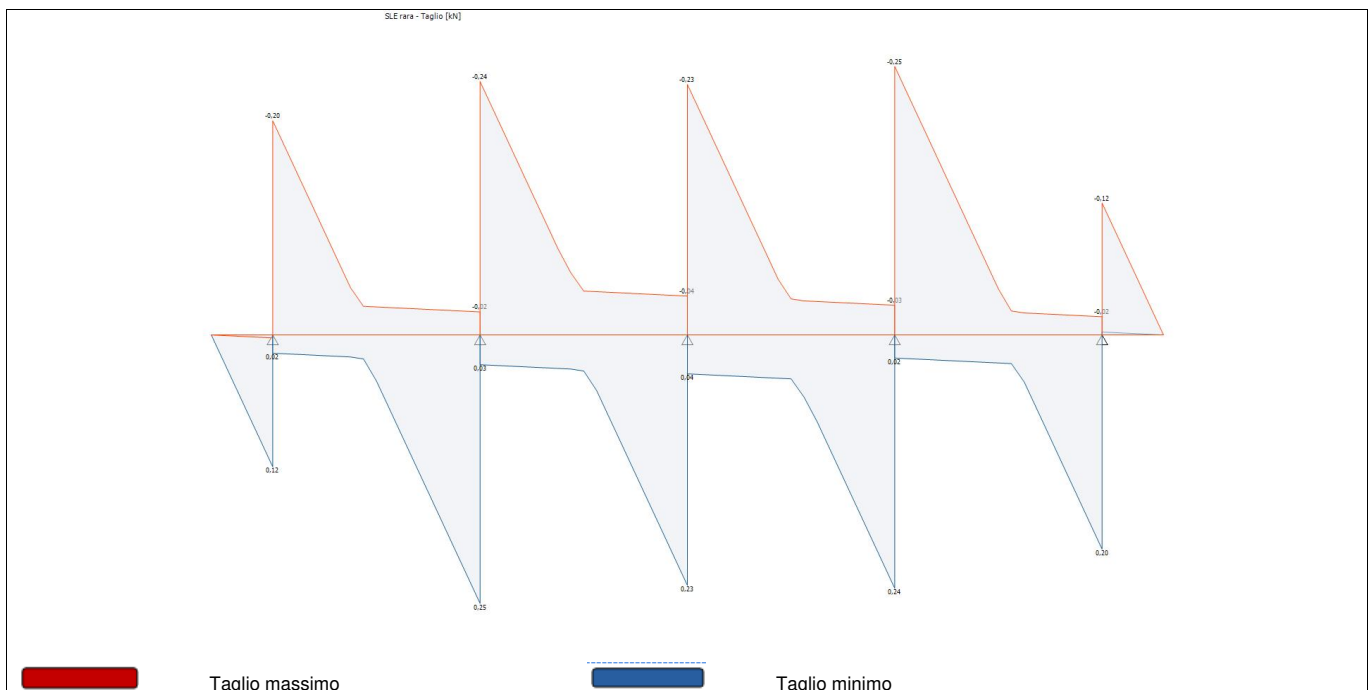


### Diagramma del Momento Flettente

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



### Diagramma del Taglio



Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



## Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kN]	Reazione Min [kN]
B	0,32	-0,01
C	0,49	-0,05
D	0,47	-0,07
E	0,49	-0,05
F	0,32	-0,01

## Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kN m]	Momento Min [kN m]	Taglio Max [kN]	Taglio Min [kN]
C1	0,16	0,00	-0,01	0,12	0,00
C2	0	0,00	-0,01	0,02	-0,20
C2	0,24	0,02	-0,01	0,00	0,00
C2	0,54	0,00	-0,02	0,25	-0,02
C3	0	0,00	-0,02	0,03	-0,24
C3	0,27	0,02	-0,01	0,00	0,00
C3	0,54	0,01	-0,02	0,23	-0,04
C4	0	0,01	-0,02	0,04	-0,23
C4	0,27	0,02	-0,01	0,00	0,00
C4	0,54	0,00	-0,02	0,24	-0,03
C5	0	0,00	-0,02	0,02	-0,25
C5	0,30	0,02	-0,01	0,00	0,00
C5	0,54	0,00	-0,01	0,20	-0,02
C6	0	0,00	-0,01	0,00	-0,12

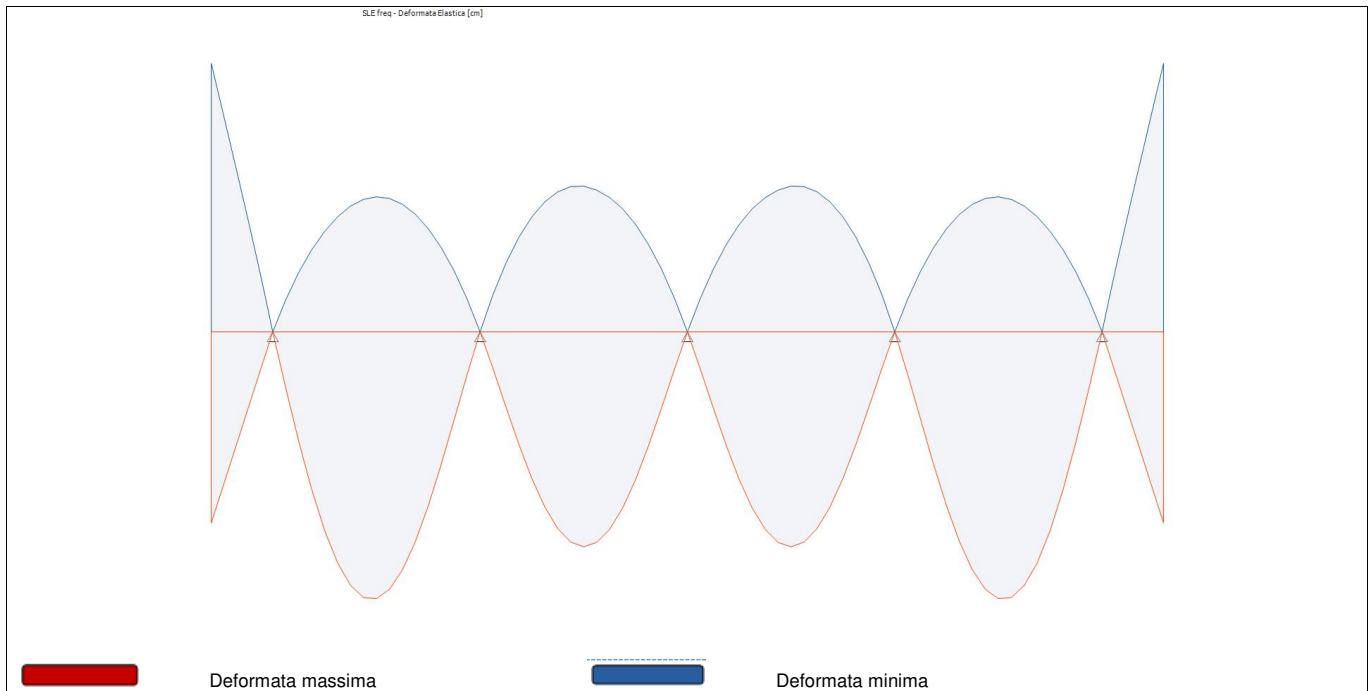
## Deformata

Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [cm]
C1	0	0,0
C2	0,27	0,0
C3	0,27	0,0
C4	0,27	0,0
C5	0,27	0,0
C6	0,16	0,0

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

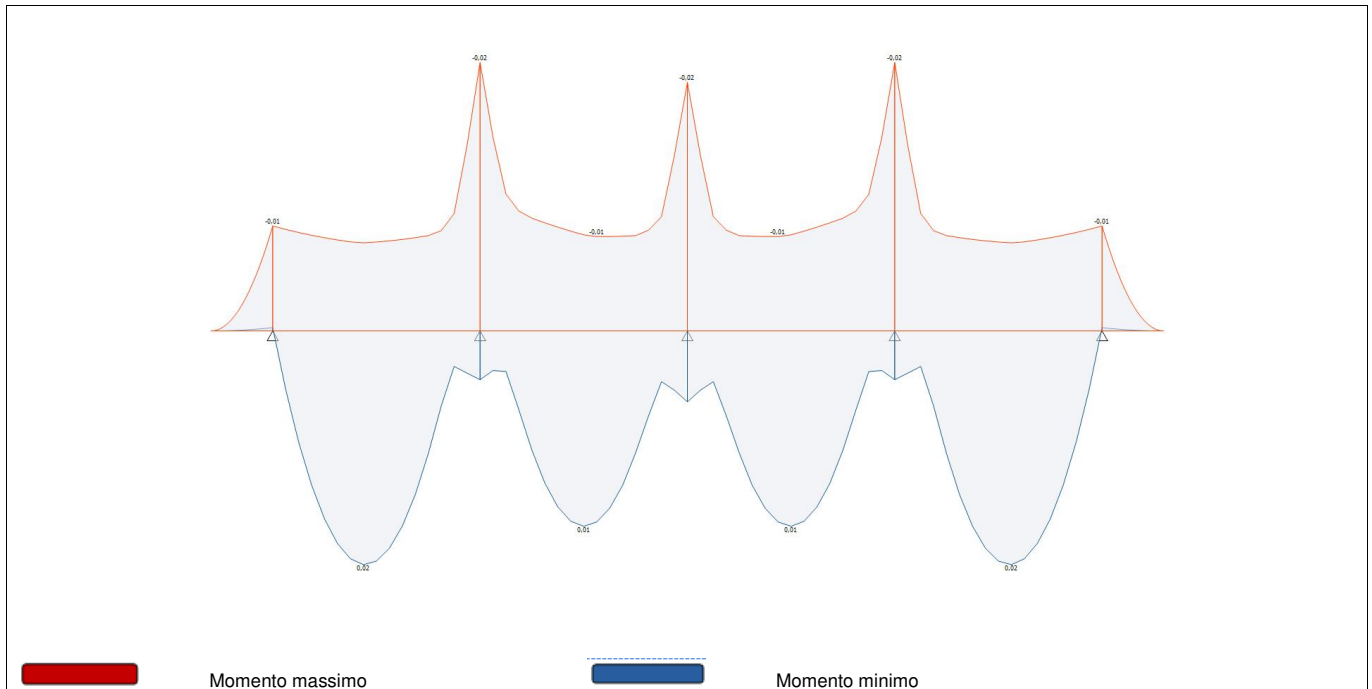
### 11.3 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE frequente

#### Diagramma della Deformata Elastica

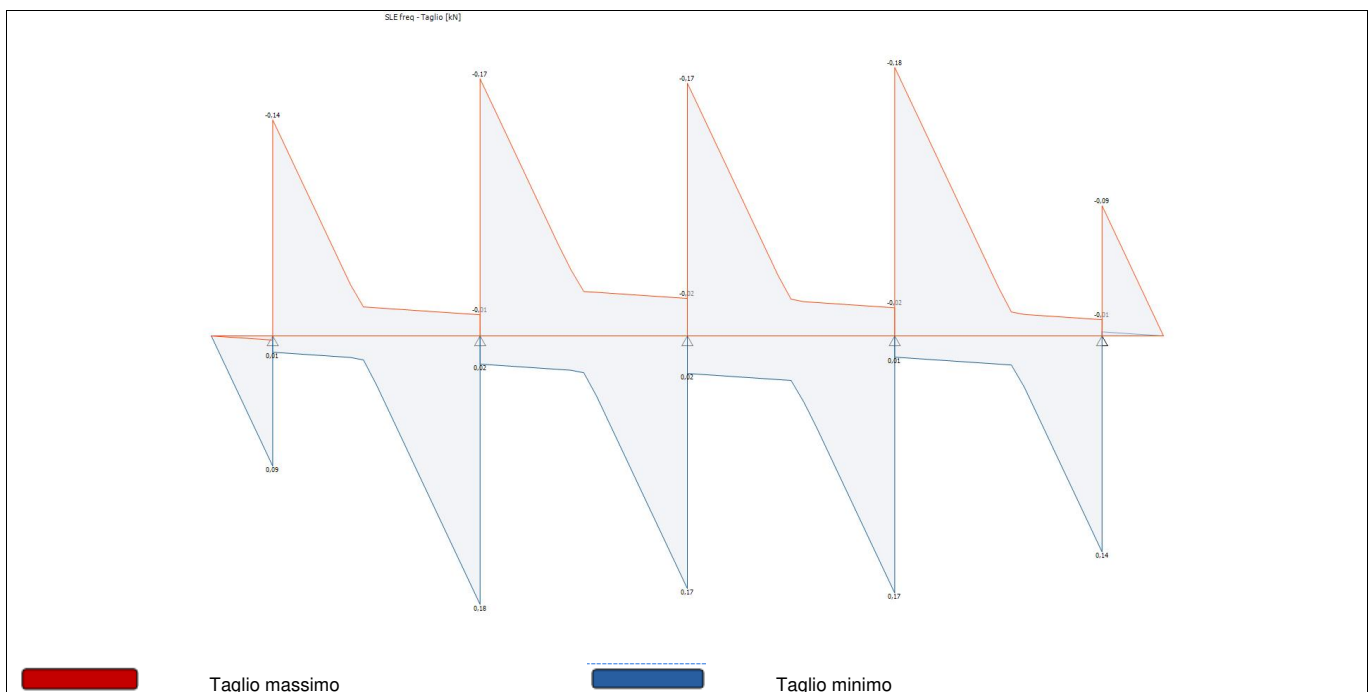


#### Diagramma del Momento Flettente

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



#### Diagramma del Taglio



Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

## Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kN]	Reazione Min [kN]
B	0,23	-0,01
C	0,35	-0,03
D	0,34	-0,05
E	0,35	-0,03
F	0,23	-0,01

## Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kN m]	Momento Min [kN m]	Taglio Max [kN]	Taglio Min [kN]
C1	0,16	0,00	-0,01	0,09	0,00
C2	0	0,00	-0,01	0,01	-0,14
C2	0,24	0,02	-0,01	0,00	0,00
C2	0,54	0,00	-0,02	0,18	-0,01
C3	0	0,00	-0,02	0,02	-0,17
C3	0,27	0,01	-0,01	0,00	0,00
C3	0,54	0,00	-0,02	0,17	-0,02
C4	0	0,00	-0,02	0,02	-0,17
C4	0,27	0,01	-0,01	0,00	0,00
C4	0,54	0,00	-0,02	0,17	-0,02
C5	0	0,00	-0,02	0,01	-0,18
C5	0,30	0,02	-0,01	0,00	0,00
C5	0,54	0,00	-0,01	0,14	-0,01
C6	0	0,00	-0,01	0,00	-0,09

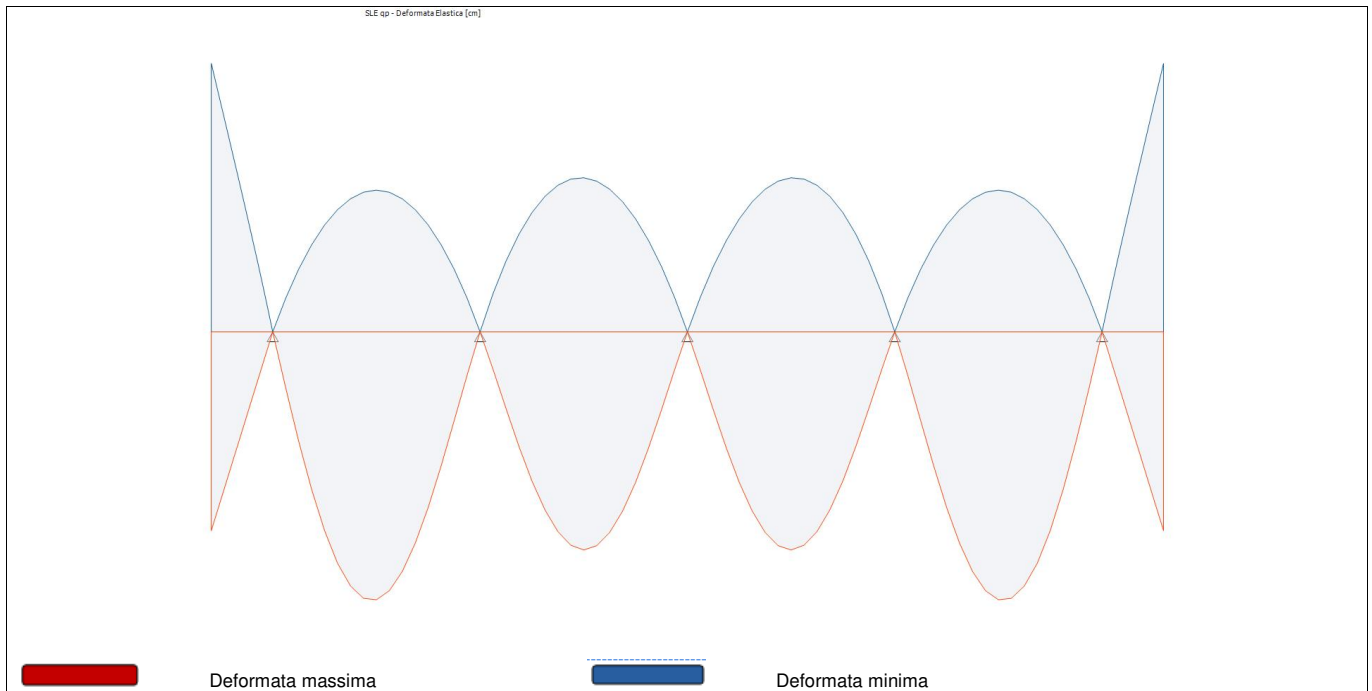
## Deformata

Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [cm]
C1	0	0,0
C2	0,27	0,0
C3	0,27	0,0
C4	0,27	0,0
C5	0,27	0,0
C6	0,16	0,0

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

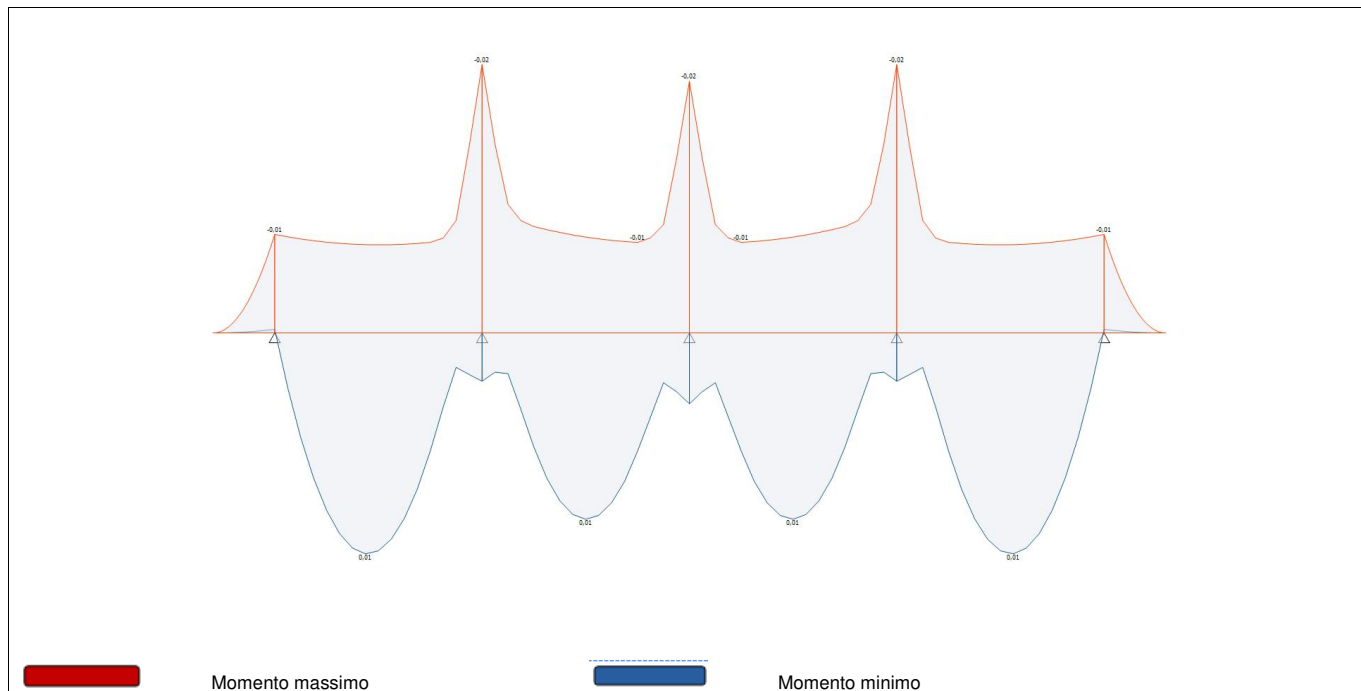
## 11.4 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE quasi permanente

### Diagramma della Deformata Elastica

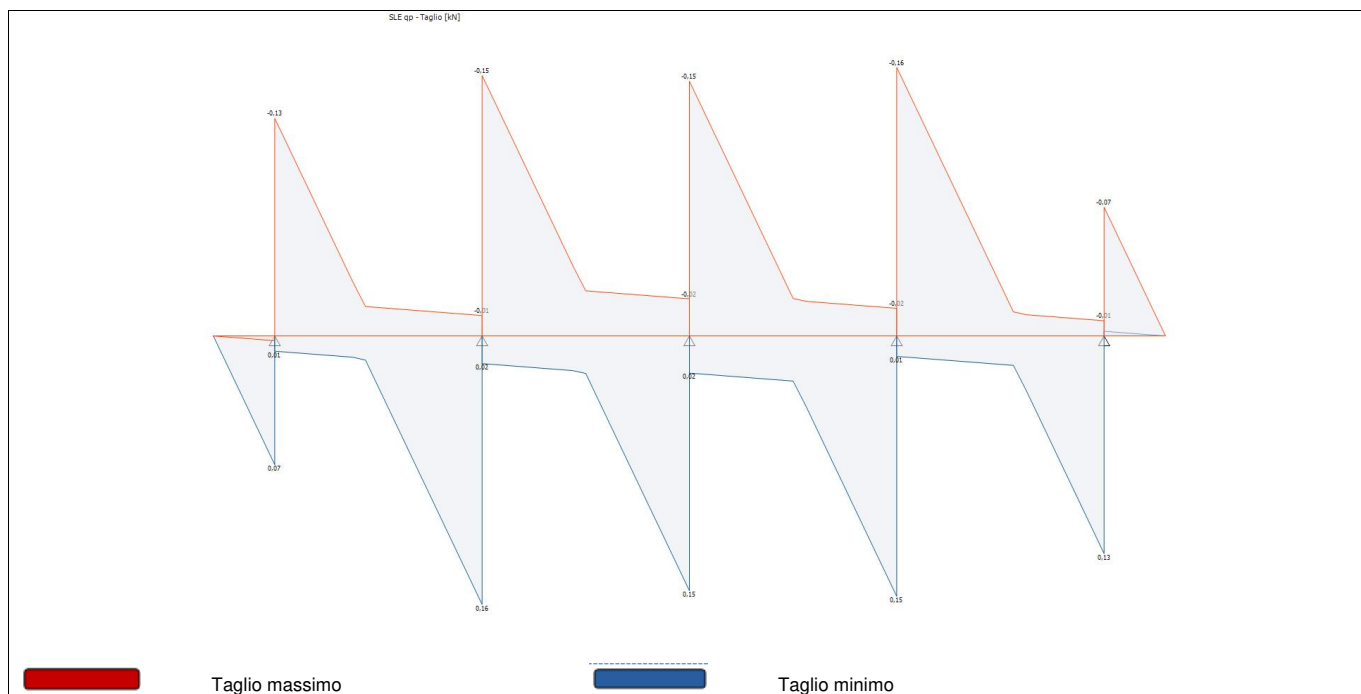


### Diagramma del Momento Flettente

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



### Diagramma del Taglio



Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

## Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kN]	Reazione Min [kN]
B	0,20	-0,01
C	0,31	-0,03
D	0,30	-0,04
E	0,31	-0,03
F	0,20	-0,01

## Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kN m]	Momento Min [kN m]	Taglio Max [kN]	Taglio Min [kN]
C1	0,16	0,00	-0,01	0,07	0,00
C2	0	0,00	-0,01	0,01	-0,13
C2	0,24	0,01	-0,01	0,00	0,00
C2	0,54	0,00	-0,02	0,16	-0,01
C3	0	0,00	-0,02	0,02	-0,15
C3	0,27	0,01	-0,01	0,00	0,00
C3	0,54	0,00	-0,02	0,15	-0,02
C4	0	0,00	-0,02	0,02	-0,15
C4	0,27	0,01	-0,01	0,00	0,00
C4	0,54	0,00	-0,02	0,15	-0,02
C5	0	0,00	-0,02	0,01	-0,16
C5	0,30	0,01	-0,01	0,00	0,00
C5	0,54	0,00	-0,01	0,13	-0,01
C6	0	0,00	-0,01	0,00	-0,07

## Deformata

Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [cm]
C1	0	0,0
C2	0,27	0,0
C3	0,27	0,0
C4	0,27	0,0
C5	0,27	0,0
C6	0,16	0,0

## 11.5 Verifiche

Verifica	Sfruttamento	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	T2 [kN]	kmod	kh	km	Verifica
Verifica a taglio	0,04	0,160	--	--	0,18	0,50	1,25	--	OK
Verifica a taglio	0,08	0,540	--	--	0,37	0,50	1,25	--	OK
Verifica a	0,08	0,000	0,00	0,03	--	0,50	1,25	0,70	OK

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

pressoflessione

Verifica a pressoflessione	0,08	0,540	0,00	0,03	--	0,50	1,25	0,70	OK
Verifica a taglio	0,08	0,000	--	--	0,37	0,50	1,25	--	OK
Verifica a taglio	0,04	0,000	--	--	0,18	0,50	1,25	--	OK

Criterio	Sfruttamento	Ascissa [m]	M3 [kN m]	kmod	kh	kcrit,c,m	Verifica
Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	0,160	0,01	0,50	1,25	1,00	OK
Verifica stabilità a flessotorsione	0,08	0,540	0,03	0,50	1,25	1,00	OK
Verifica stabilità a flessotorsione	0,08	0,000	0,03	0,50	1,25	1,00	OK
Verifica stabilità a flessotorsione	0,08	0,540	0,03	0,50	1,25	1,00	OK
Verifica stabilità a flessotorsione	0,08	0,000	0,03	0,50	1,25	1,00	OK
Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	0,000	0,01	0,50	1,25	1,00	OK

Criterio	Sfruttamento	Lunghezza [m]	Spostamento [cm]	Spostamento limite [cm]	Lungo termine	Verifica
Elemento singolo	0,08	0,160	0,0	0,1	NO	OK
Elemento singolo	0,02	0,540	0,0	0,2	NO	OK
Elemento singolo	0,02	0,540	0,0	0,2	NO	OK
Elemento singolo	0,02	0,540	0,0	0,2	NO	OK
Elemento singolo	0,02	0,540	0,0	0,2	NO	OK
Elemento singolo	0,08	0,160	0,0	0,1	NO	OK

## 12. Travetto copertura sez BxH 12x16 cm

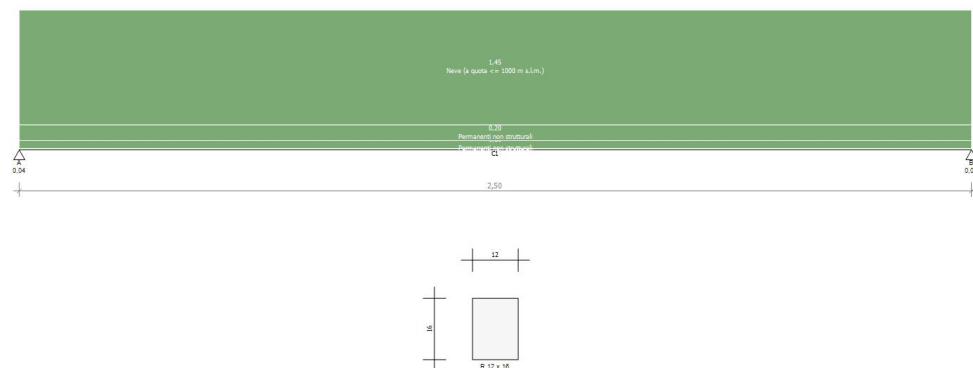
Nome Trave: Travetto copertura	Lunghezza totale: 2,50 m
Numero di campate: 1	Numero di appoggi: 2
Materiale della sezione: C24	

Schema statico

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE





## Geometria

Nome	Campata		Caratteristiche della sezione			
	Lunghezza [m]	Sezione	B max [cm]	H max [cm]	Area A [cm <sup>2</sup> ]	Inerzia I [cm <sup>4</sup> ]
C1	2,50	R 12 x 16	12,0	16,0	192,0	4 096,0

## Appoggi e vincoli

Nome	Larghezza [m]	Tipo di Vincolo	Parametro caratteristico
A	0,04	Appoggio	Ridistribuzione 0,0 %
B	0,04	Appoggio	Ridistribuzione 0,0 %

## Carichi statici

Campata	Tipo di carico	Categoria	Ascissa [m]	Val. iniz. P1	Lung. [m]	Val. fin. P2
C1	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio	0,00	0,07 kN/m	2,50	0,07 kN/m
C1	Carico distribuito asse Y globale	Permanenti non strutturali	0,00	0,10 kN/m	2,50	0,10 kN/m
C1	Carico distribuito asse Y globale	Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,00	1,45 kN/m	2,50	1,45 kN/m
C1	Carico distribuito asse Y globale	Permanenti non strutturali	0,00	0,20 kN/m	2,50	0,20 kN/m

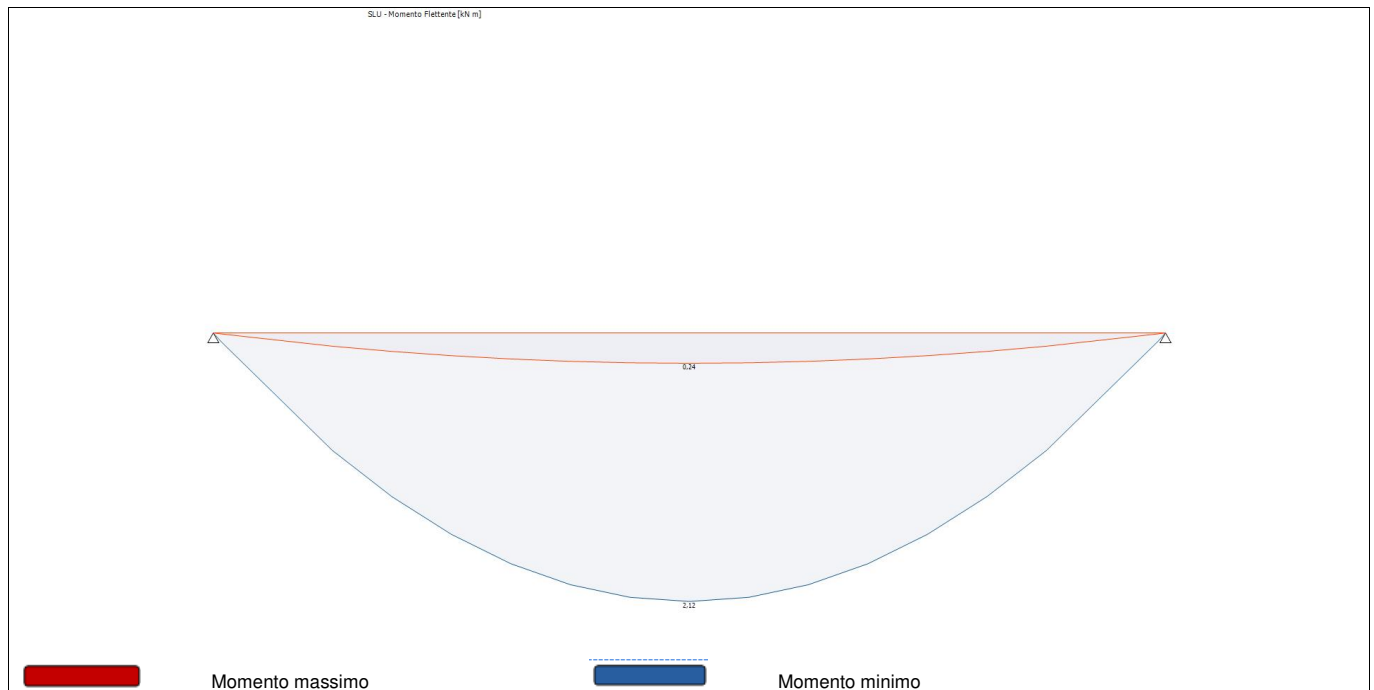
## Carichi mobili

Campata	Tipo di carico	Categoria	Ascissa [m]	Val. iniz. P1	Lung. [m]	Val. fin. P2
Assenti						

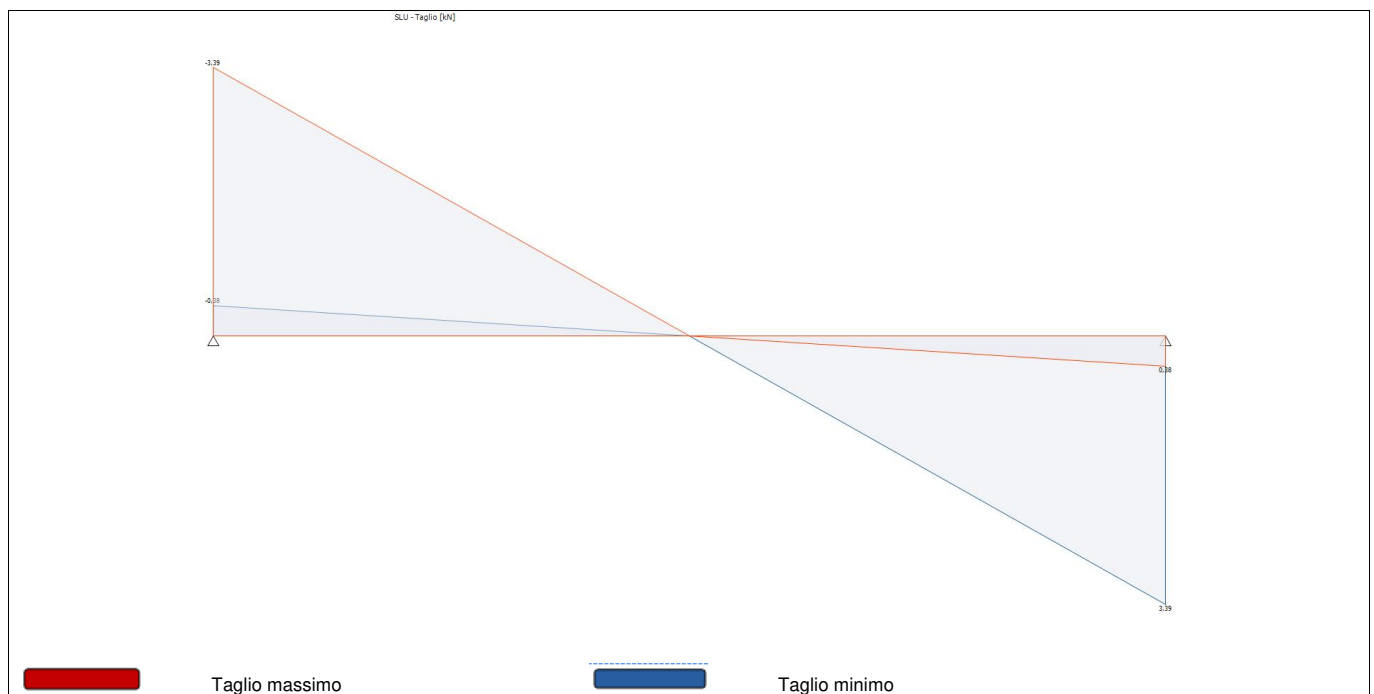
## 12.1 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLU

## Diagramma del Momento Flettente

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



#### Diagramma del Taglio



Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

## Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kN]	Reazione Min [kN]
A	3,39	0,38
B	3,39	0,38

## Azioni

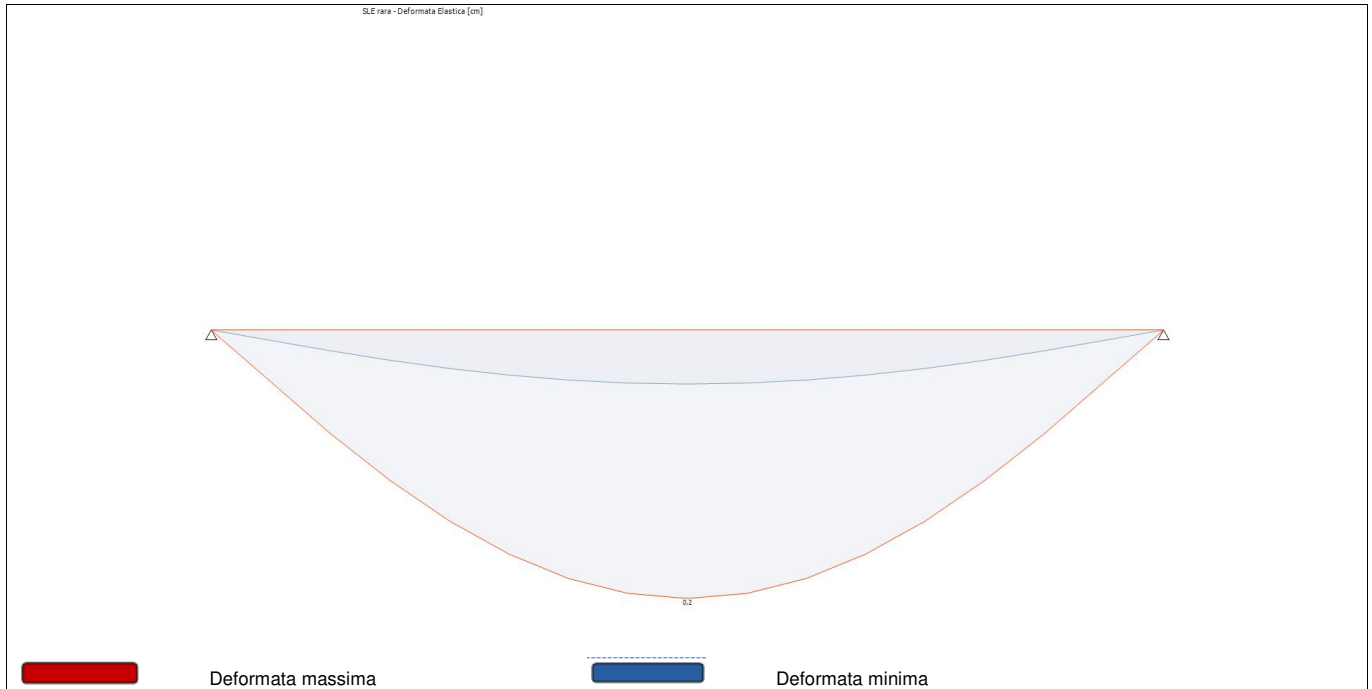
Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kN m]	Momento Min [kN m]	Taglio Max [kN]	Taglio Min [kN]
C1	0	0,00	0,00	-0,38	-3,39
C1	1,25	2,12	0,24	0,00	0,00
C1	2,50	0,00	0,00	3,39	0,38

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

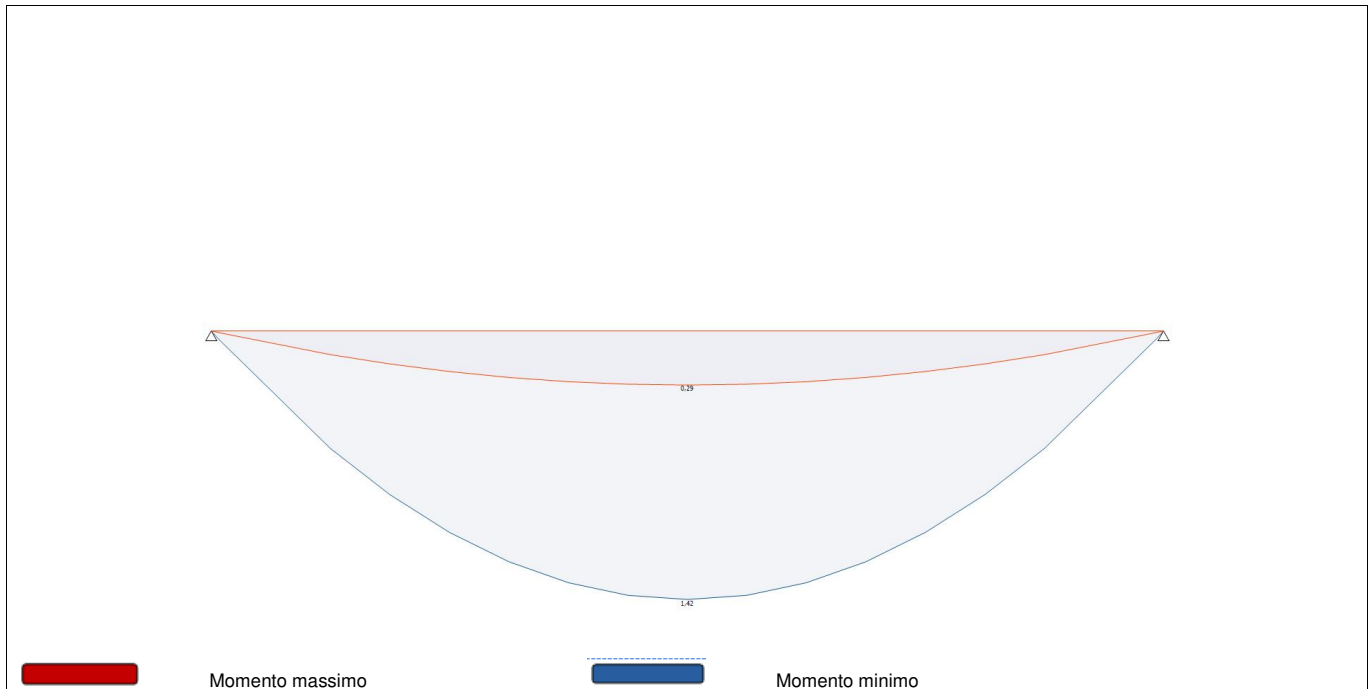
## 12.2 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE rara

### Diagramma della Deformata Elastica

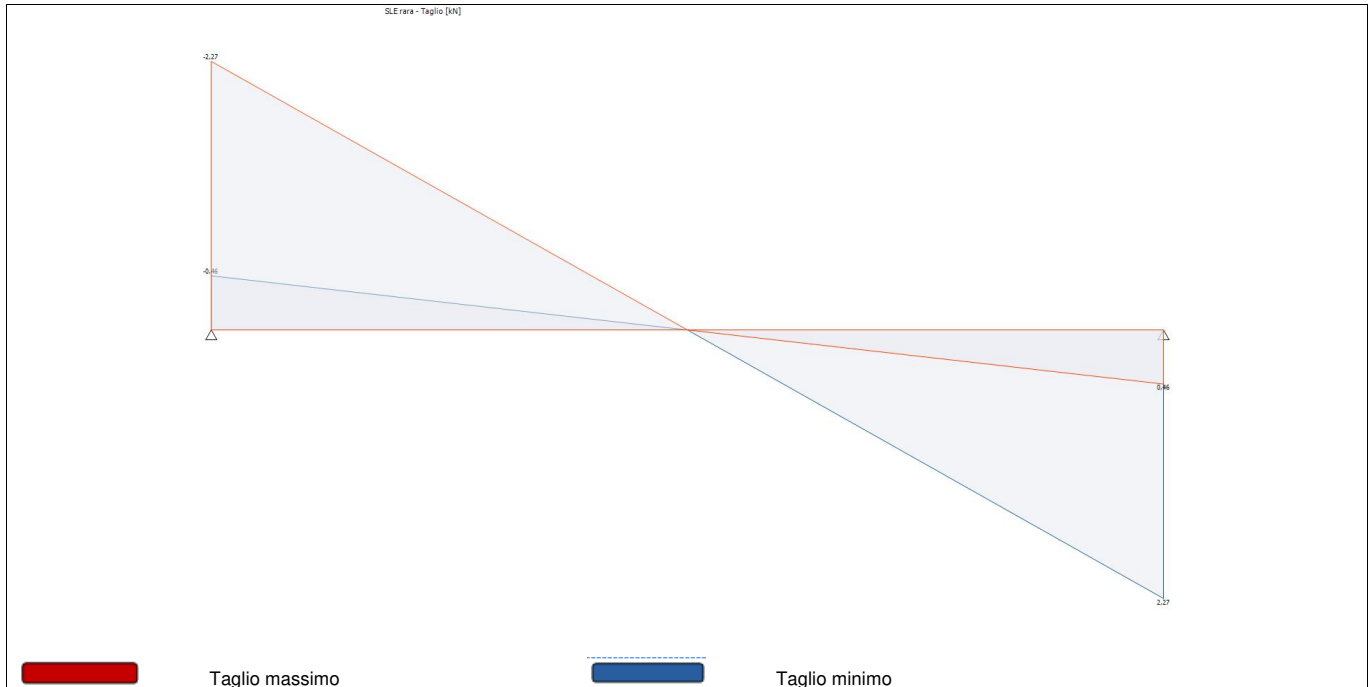


### Diagramma del Momento Flettente

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



#### Diagramma del Taglio



Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

## Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kN]	Reazione Min [kN]
A	2,27	0,46
B	2,27	0,46

## Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kN m]	Momento Min [kN m]	Taglio Max [kN]	Taglio Min [kN]
C1	0	0,00	0,00	-0,46	-2,27
C1	1,25	1,42	0,29	0,00	0,00
C1	2,50	0,00	0,00	2,27	0,46

## Deformata

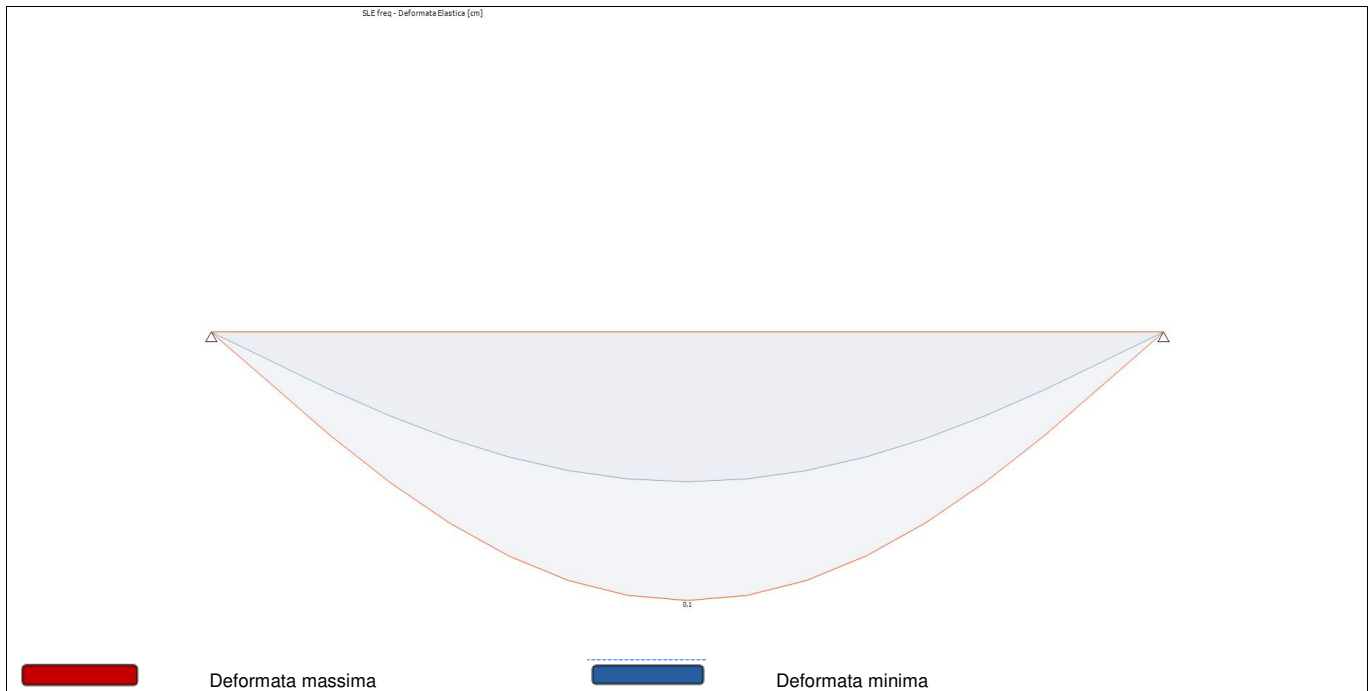
Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [cm]
C1	1,25	0,2

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

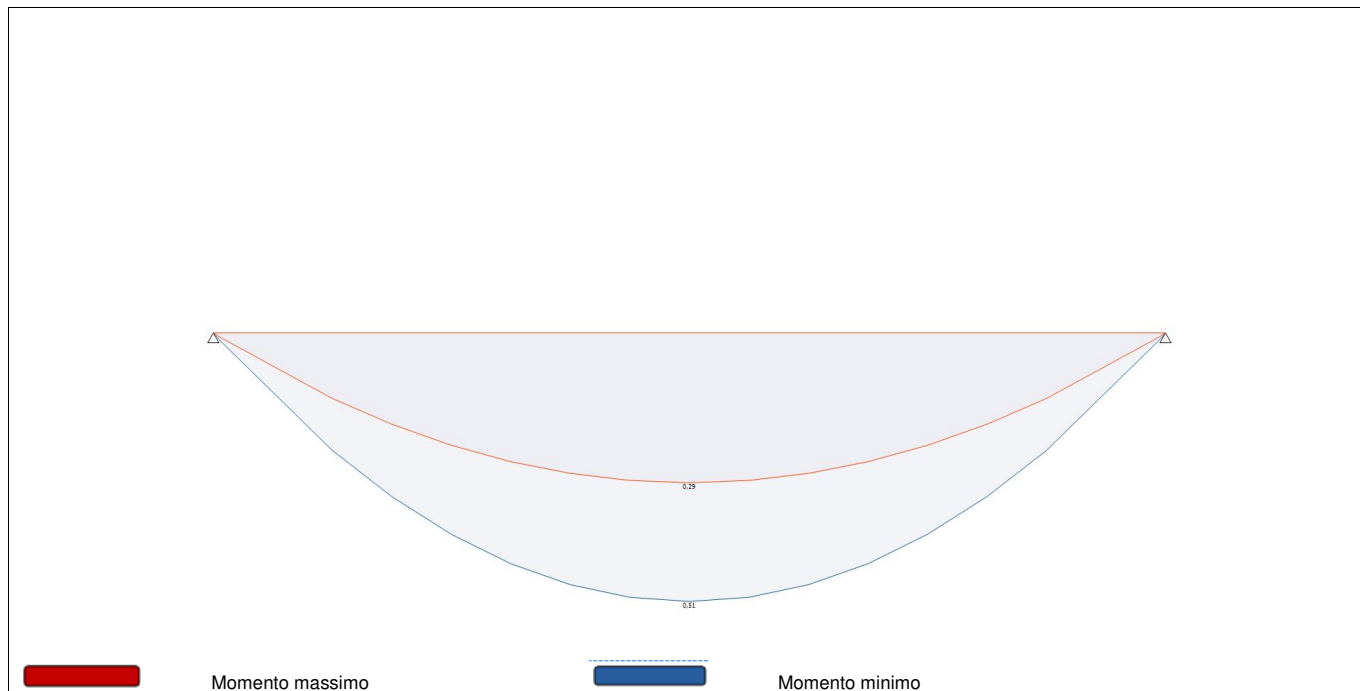
## 12.3 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE frequente

### Diagramma della Deformata Elastica

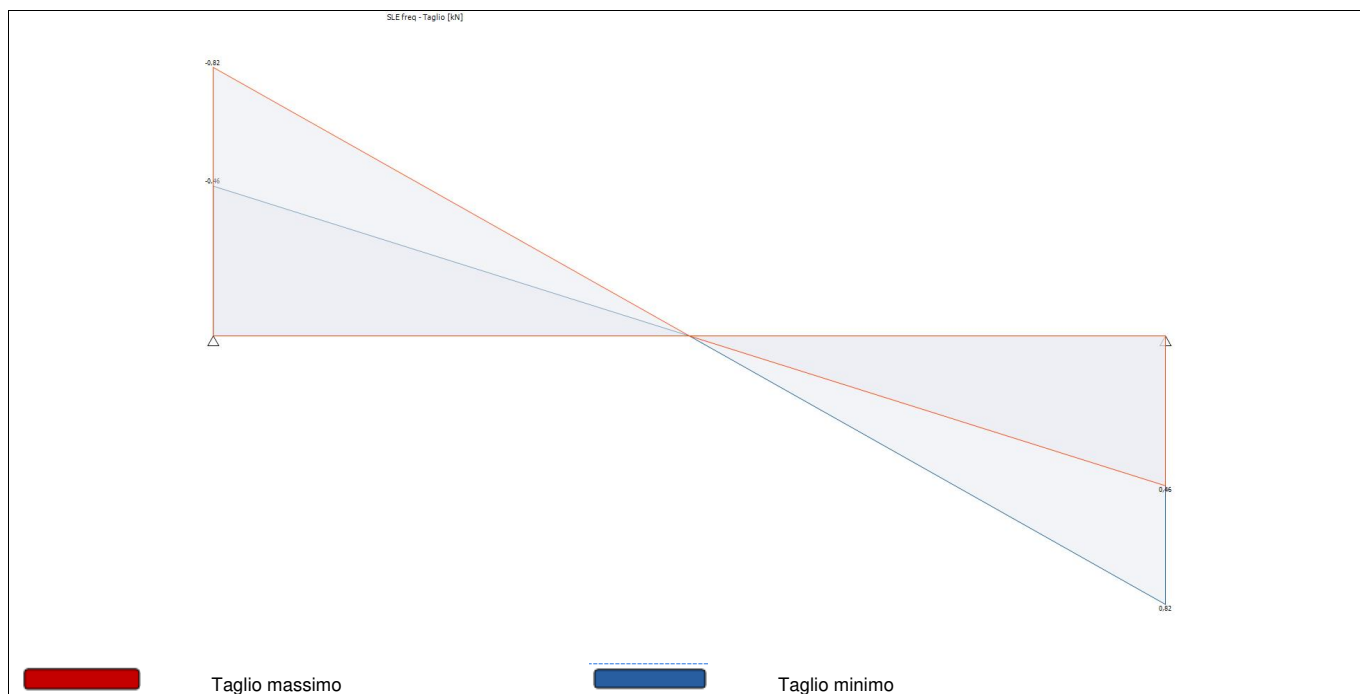


### Diagramma del Momento Flettente

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



#### Diagramma del Taglio



Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



## Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kN]	Reazione Min [kN]
A	0,82	0,46
B	0,82	0,46

## Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kN m]	Momento Min [kN m]	Taglio Max [kN]	Taglio Min [kN]
C1	0	0,00	0,00	-0,46	-0,82
C1	1,25	0,51	0,29	0,00	0,00
C1	2,50	0,00	0,00	0,82	0,46

## Deformata

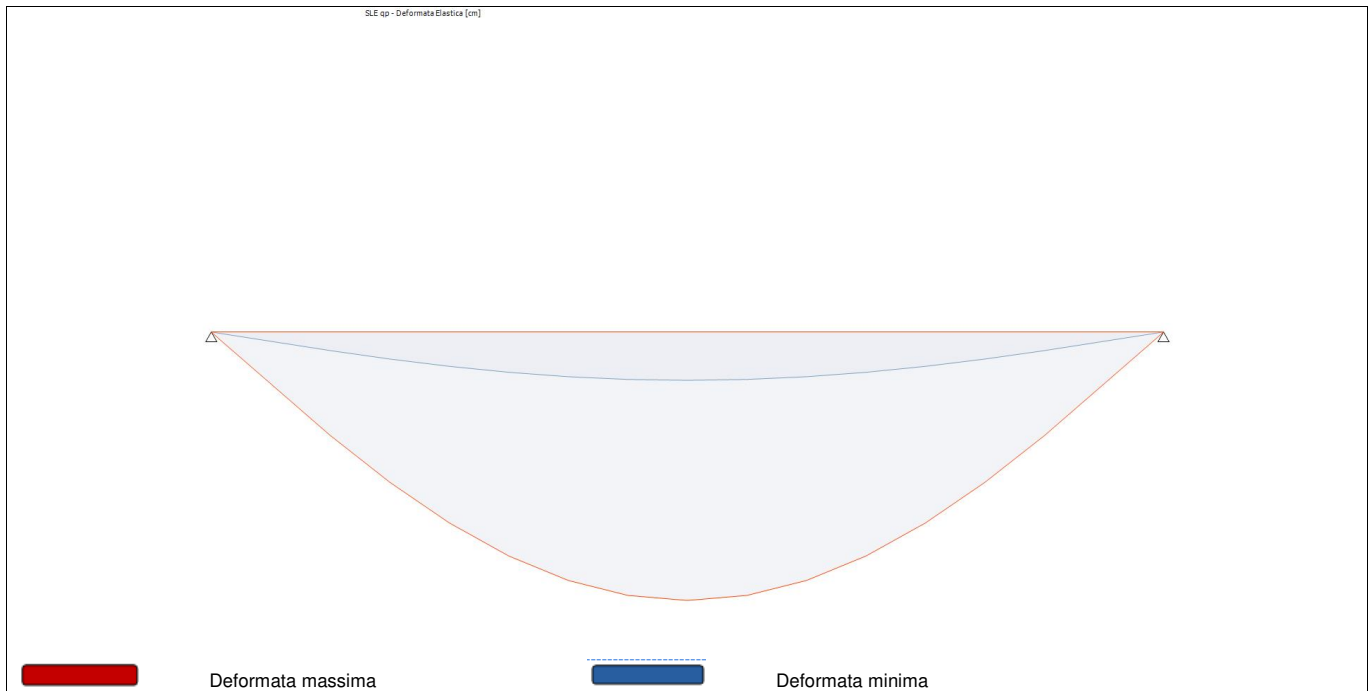
Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [cm]
C1	1,25	0,1

---

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

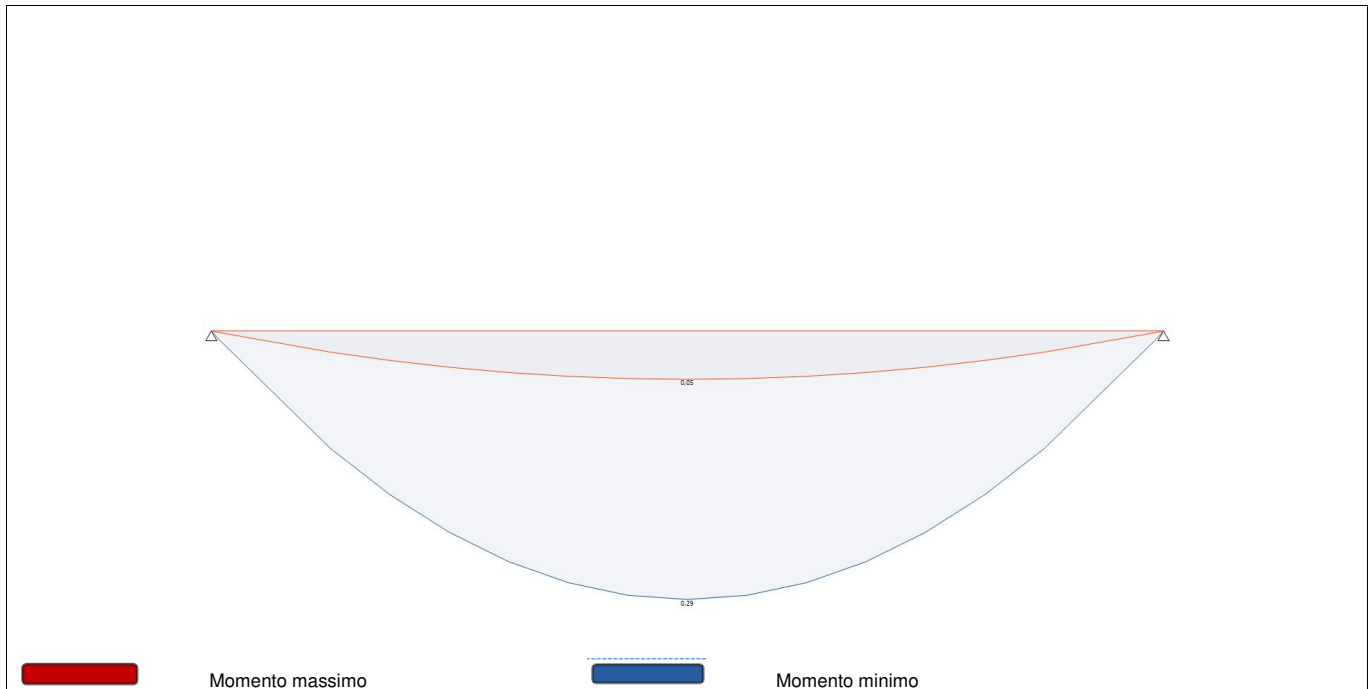
## 12.4 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE quasi permanente

### Diagramma della Deformata Elastica

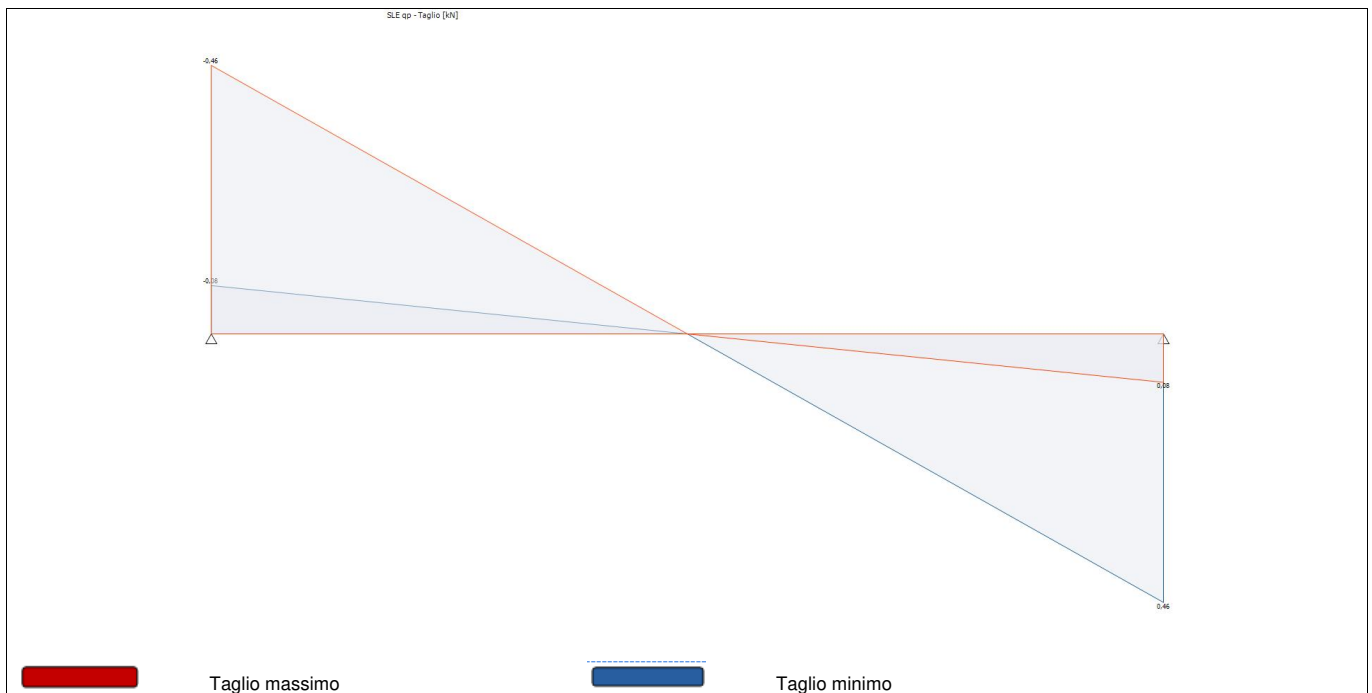


### Diagramma del Momento Flettente

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo



#### Diagramma del Taglio



#### Reazioni vincolari

Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo

Appoggio	Reazione Max [kN]	Reazione Min [kN]
A	0,46	0,08
B	0,46	0,08

## Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kN m]	Momento Min [kN m]	Taglio Max [kN]	Taglio Min [kN]
C1	0	0,00	0,00	-0,08	-0,46
C1	1,25	0,29	0,05	0,00	0,00
C1	2,50	0,00	0,00	0,46	0,08

## Deformata

Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [cm]
C1	1,25	0,0

## 12.5 Verifiche

Verifica	Sfruttamento	Ascissa [m]	N [kN]	M3 [kN m]	T2 [kN]	kmod	kh	km	Verifica
Verifica a pressoflessione	0,52	1,250	0,00	2,12	--	0,50	1,00	0,70	OK

Criterio	Sfruttamento	Ascissa [m]	M3 [kN m]	kmod	kh	kcrit,c,m	Verifica
Verifica stabilità a flessotorsione	0,52	1,250	2,12	0,50	1,00	1,00	OK

Criterio	Sfruttamento	Lunghezza [m]	Spostamento [cm]	Spostamento limite [cm]	Lungo termine	Verifica
Elemento singolo	0,20	2,500	0,2	1,0	NO	OK

## 13. Conclusioni

Nel rispetto di quanto richiesto nel capitolo 10 dalle Norme Tecniche per le Costruzioni ed al fine di fornire un giudizio motivato di accettabilità dei valori raggiunti, alla luce delle verifiche e dei calcoli effettuati, di cui è data spiegazione nel presente documento, il progettista strutturale ritiene che i risultati ottenuti relativamente al progetto in oggetto siano conformi a quanto previsto dai regolamenti e dalle leggi vigenti in materia. A supporto di tale affermazione il progettista dichiara di aver controllato accuratamente i tabulati ottenuti mediante codice di calcolo, di aver preliminarmente esaminato il software di calcolo, ritenendolo affidabile ed idoneo alla struttura in oggetto, di aver confrontato i risultati ottenuti da analisi computazionale con semplici calcoli di massima svolti dallo stesso progettista e di aver infine esaminato gli stati tensionali e deformativi, ritenendoli consistenti e coerenti con la modellazione della struttura analizzata.

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

**Arch. Riccardo Arzaroli**

Viale Derna n.45 - 25048 Edolo (BS)

Ordine degli Architetti di Brescia n. A 2082

Tel. 0364.71794

mail: [architetto@riccardoarzaroli.it](mailto:architetto@riccardoarzaroli.it)

---

*Realizzazione nuova area verde in via A. Gelpi e collegamento con passerella ciclo-pedonale al percorso lungo il fiume Oglio in  
ampliamento dell'impianto sportivo esistente di una nuova passerella pedonale sul fiume Oglio in Comune di Edolo*

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE