



# CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA

Area Mobilità

Servizio Trasporti Eccezionali, Ponti e Piste Ciclabili

Ca' Corner, San Marco 2662 - 30124 Venezia (VE)  
Via Forte Marghera, 191 - 30173 Mestre (VE)



## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

**Realizzazione della pista ciclopedonale lungo via Ponte Nuovo in località Peseggia tra l'incrocio con via Tiziano e il fiume Dese nei comuni di Scorzè, Venezia e Martellago**

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**  
Ing. Nicola Torricella

**SUPPORTO AL RUP**  
Ing. Rossella Guerrato  
Geom. Bruno Ruffini

Via Ponte Nuovo, Via Morosini  
Scorzè, Venezia, Martellago

**PROGETTAZIONE**

**PNC - ASSOCIATI**  
architettura & ingegneria

ing. Marco Cagnin

Via Provinciale Nord, 8 - 30030 Pianiga (Venezia) TEL 041-5103421  
e-mail: studio@pncassociati.it pec: pncassociati@legalmail.it

Dimensionamento passerella  
Ciclopedonale

REV.	DESCRIZIONE	DATA
2309_F_PFTE_r4	Trasmissione	28/10/2024

# PFTE 0.01.c

Scala: -



PNC — ASSOCIATI architettura & ingegneria	Realizzazione pista ciclopedonale lungo via Ponte Nuovo in località Peseggia tra l'incrocio con via Tiziano e il fiume Dese nei comuni di Scorzè, Venezia e Martellago PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA	28/10/2024	Rev. 4
	Dimensionamento passerella ciclopedonale	Autore:	MC

## Indice

<b>1. RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>3</b>
<b>2. OGGETTO DELLA RELAZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. INQUADRAMENTO GEOTECNICO .....</b>	<b>3</b>
<b>4. PREDIMENSIONAMENTO DELLE FONDAZIONI PROFONDE .....</b>	<b>4</b>
<b>5. AZIONI SISMICHE .....</b>	<b>4</b>
<b>6. MODELLAZIONE DELLA PASSERELLA.....</b>	<b>6</b>
<b>7. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DEGLI ELEMENTI UTILIZZATI .....</b>	<b>6</b>
<b>MATERIALI .....</b>	<b>6</b>
ACCIAI.....	6
Proprietà acciai base .....	6
<b>SEZIONI.....</b>	<b>7</b>
SEZIONI IN ACCIAIO .....	7
Profili singoli in acciaio .....	7
HEA - HEM - HEB - IPE.....	7
Tondi .....	7
UPN.....	7
Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio.....	8
Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio.....	8
Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio.....	8
Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio.....	9
<b>8. SOLLECITAZIONI.....</b>	<b>9</b>
<b>9. VERIFICA ELEMENTO PIÙ SOLLECITATO.....</b>	<b>9</b>

PNC — ASSOCIATI architettura & ingegneria	Realizzazione pista ciclopedonale lungo via Ponte Nuovo in località Peseggia tra l'incrocio con via Tiziano e il fiume Dese nei comuni di Scorzè, Venezia e Martellago PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA	28/10/2024	Rev. 4
	Dimensionamento passerella ciclopedonale	Autore:	MC

PNC — ASSOCIATI architettura & ingegneria	Realizzazione pista ciclopedonale lungo via Ponte Nuovo in località Peseggia tra l'incrocio con via Tiziano e il fiume Dese nei comuni di Scorzè, Venezia e Martellago PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA	28/10/2024	Rev. 4
	Dimensionamento passerella ciclopedonale	Autore:	MC

## 1. RIFERIMENTI NORMATIVI

- “Norme Tecniche delle costruzioni” del 17-01-2018,
- Circolare 21.01.2019 n° 7 - “Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche delle costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018” Legge 9 agosto 2013 n. 98 (artt. 41 e 41 bis);

## 2. OGGETTO DELLA RELAZIONE

L'oggetto dell'appalto è una passerella ciclopedonale sullo scolo Bazzera realizzata in conformità di quelle poste più a valle in località via Gatta.

La passerella, lunga circa 8 m, è realizzata mediante l'impiego di 4 IPE 300 controventate con tobo da 25 mm e con 4 ordini di traversi realizzati mediante UPN 200.

Le spalle sono in cls.a. con fondazioni profonde sostenute da 4+4 micropali diam. Finito 200/220 mm ed altezza 15m entrambe le spalle sono protette da massi.

La struttura viene calcolata per i carichi previsti dalle NTC2018, in particolare:

- carico folla compatta pari a 5,00 kN/m<sup>2</sup>;

con le combinazioni di carichi previsti dal § 2.5.3 delle NTC 2018

## 3. INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Per la caratterizzazione geotecnica dell'area del plesso scolastico si è fatto riferimento ai risultati della campagna d'indagine in zone limitrofe eseguite da Geotecnica veneta in località Olmo di Martellago con prove penetrometriche statiche eseguite con piezocono CPTU, e ad un'indagine geofisica con profilo di sismica a rifrazione con tecnica MASW per la definizione della velocità di propagazione delle onde di taglio vs30 e la classificazione sismica dei terreni di sottosuolo. La situazione individuata dalle indagini a disposizione risulta abbastanza omogenea e può essere riassunta come segue:

- strato più superficiale di terreno vegetale e di riporto, esteso fino a circa 2 metri di profondità dal piano campagna
- banco di materiale incoerente di spessore pari a circa 2÷2.50 m; con resistenza alla punta qc pari a circa 12÷17 MPa.
- A seguire sino alla profondità di 11 m, si ha la decisa prevalenza di argilla limosa con consistenza crescente con la profondità; sino a circa 9.0 m la consistenza è media, con resistenza alla punta qc di 0.5-0.7 MPa. Da 9.0 m a 11 m circa, la consistenza risulta medio-alta, con qc di 1.0-2.0 MPa, con qualche intercalazione limoso-sabbiosa.
- Successivamente si incontra uno strato di spessore pari a circa 5 m costituito da materiale incoerente, con grado di addensamento medio (qc = 5-10 MPa).
- A seguire e sino alla massima profondità indagata, si incontrano alternanze tra materiale incoerente e livelli coesivi.

La falda è collocata a circa 1.7-1.8 m di profondità dal piano campagna.

Per quanto riguarda la definizione della velocità delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità, la

Commessa: 2309	Pag. 3 di 12	2309_F_PFTE 0.01.c_r4.docx
----------------	--------------	----------------------------

PNC — ASSOCIATI architettura & ingegneria	Realizzazione pista ciclopedonale lungo via Ponte Nuovo in località Peseggia tra l'incrocio con via Tiziano e il fiume Dese nei comuni di Scorzè, Venezia e Martellago PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA	28/10/2024	Rev. 4
	Dimensionamento passerella ciclopedonale	Autore:	MC

prova MASW ha definito una  $v_{s,30}$  di 259 m/s, con conseguente determinazione del profilo di suolo ai fini sismici di tipo C: "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s."

#### 4. PREDIMENSIONAMENTO DELLE FONDAZIONI PROFONDE

In relazione al profilo stratigrafico dell'area ed ai carichi di progetto, sono stati previsti micropali di diametro nominale reso pari a 0.22 m e lunghezza  $L=15$  m, con imposta del plinto a -0.90 m dal piano campagna medio dell'area, e punta a -15 m di profondità.

Il profilo stratigrafico di riferimento è stato ricavato sulla base delle prove geotecniche a disposizione, che risulta sostanzialmente piuttosto omogeneo.

Sulla base di queste premesse la resistenza di progetto a compressione del singolo palo risulta pari a

$$R_d = 250 \text{ kN}$$

#### 5. AZIONI SISMICHE

Vita Nominale / Classi D'uso / Vita Di Riferimento

Secondo le NTC "la vita Nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata".

**Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale  $V_N$  di progetto per i diversi tipi di costruzioni**

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di $V_N$ (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Alla struttura in esame, essendo classificabile come "opera ordinaria", come da prospetto viene attribuita una vita nominale di 50 anni (vedi tabella)

La Normativa prevede inoltre, in presenza di azioni sismiche, la distinzione delle strutture in classi d'uso, definite con riferimento alle conseguenze in termini di operatività e collasso sulle costruzioni stesse per effetto del sisma stesso.

In accordo con le NTC2018, si assume che la struttura esame appartenga alla classe d'uso II.

Le azioni sismiche sulla struttura sono definite in funzione della vita di riferimento VR, che risulta:  $VR=VN \cdot CU=50 \cdot 1.0=50$  anni

dove CU è il coefficiente d'uso come riportato nelle NTC2008.

PNC — ASSOCIATI architettura & ingegneria	Realizzazione pista ciclopedonale lungo via Ponte Nuovo in località Peseggia tra l'incrocio con via Tiziano e il fiume Dese nei comuni di Scorzè, Venezia e Martellago PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA	28/10/2024	Rev. 4
	Dimensionamento passerella ciclopedonale	Autore:	MC

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

**Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso  $C_U$**

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

### Individuazione Sismica

Ai sensi delle "Norme tecniche per le costruzioni" e della normativa regionale, il Comune di Martellago risulta essere classificato in zona sismica **3**.

Secondo Normativa, le forme spettrali, necessari per la determinazione delle azioni sismiche, sono definite, per ciascuna probabilità di superamento nel periodo di superamento PVR, in funzione dei seguenti parametri valutati nella zona in esame:

- $a_g$  : accelerazione orizzontale massima al sito (di riferimento rigido orizzontale)
- $F_0$  : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- $T_c^*$  : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tipo di costruzione 2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinarie

Vn Default (50)

Classe d'uso II

Località: Venezia, Martellago, Olmo  
 Latitudine ED50 45,5176° (45° 31' 3")  
 Longitudine ED50 12,1898° (12° 11' 23")  
 Altitudine s.l.m. 4,52 m Dettagli...

Vr Default (50)

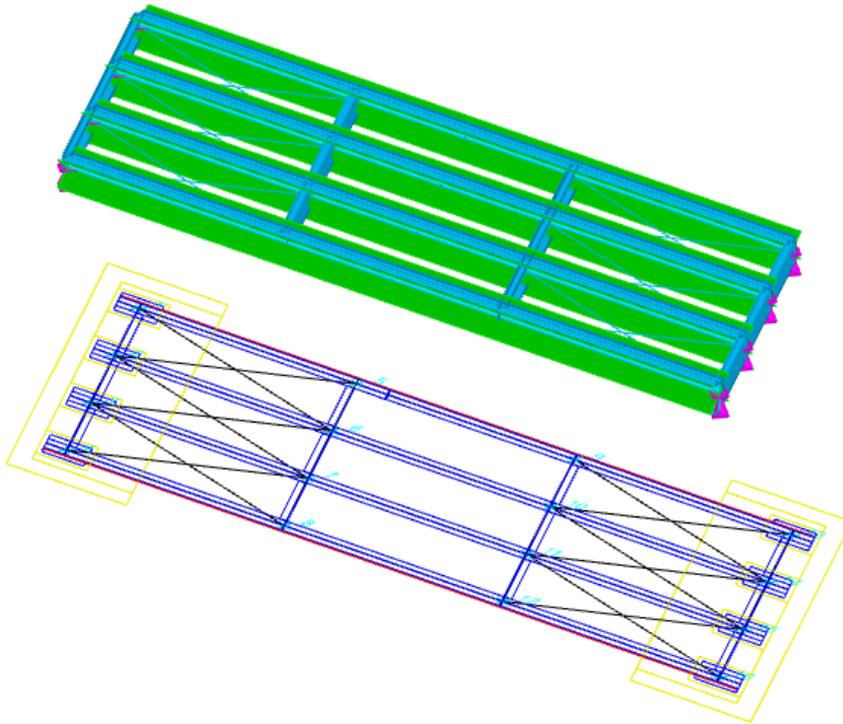
Stato limite	Pvr(%)	Tr(anni)	$A_g/g$	$F_0$	$T_c^*(s)$
SLO	Default (81)	30	Default (0,0308)	Default (2,542)	Default (0,21)
SLD	Default (63)	50	Default (0,0374)	Default (2,572)	Default (0,25)
SLV	Default (10)	475	Default (0,0924)	Default (2,575)	Default (0,347)
SLC	Default (5)	975	Default (0,1186)	Default (2,599)	Default (0,368)

PNC — ASSOCIATI architettura & ingegneria	Realizzazione pista ciclopedonale lungo via Ponte Nuovo in località Peseggia tra l'incrocio con via Tiziano e il fiume Dese nei comuni di Scorzè, Venezia e Martellago PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA	28/10/2024	Rev. 4
	Dimensionamento passerella ciclopedonale	Autore:	MC

## 6. MODELLAZIONE DELLA PASSERELLA

La modellazione della struttura è effettuata in ambiente tridimensionale sismicad, considerando le reali dimensioni degli elementi strutturali. Le travi principali sono considerate semplicemente appoggiate

La struttura è stata considerata non dissipativa con fattore di struttura  $q=1$ .



## 7. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DEGLI ELEMENTI UTILIZZATI

### Materiali

#### Acciai

#### Proprietà acciai base

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Fonte:** origine dei dati dell'elemento.

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**G:** modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**v:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**y:** peso specifico del materiale. [daN/cm<sup>3</sup>]

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

Descrizione	Fonte	E	G	v	y	α
S275	Concrete	2100000	807692.31	0.3	0.00785	0.000012

PNC — ASSOCIATI architettura & ingegneria	Realizzazione pista ciclopedonale lungo via Ponte Nuovo in località Peseggia tra l'incrocio con via Tiziano e il fiume Dese nei comuni di Scorzè, Venezia e Martellago PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA	28/10/2024	Rev. 4
	Dimensionamento passerella ciclopedonale	Autore:	MC

## Sezioni

### Sezioni in acciaio

#### Profili singoli in acciaio

#### HEA - HEM - HEB - IPE



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Fonte:** origine dei dati dell'elemento.

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**b:** larghezza dell'ala. [mm]

**h:** altezza del profilo. [mm]

**s:** spessore dell'anima. [mm]

**t:** spessore delle ali. [mm]

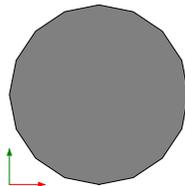
**r:** raggio del raccordo ala-anima. [mm]

**f:** truschino. [mm]

**Sup.:** superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

Descrizione	Fonte	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	b	h	s	t	r	f	Sup.
IPE300	Concrete ITA	2675	2054	8.36E7	6038247	155742	150	300	7.1	10.7	15	84	1159.9

### Tondi



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Fonte:** origine dei dati dell'elemento.

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**d:** diametro del tondo. [mm]

**Sup.:** superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

Descrizione	Fonte	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	d	Sup.
OS 25.4	Concrete MEX	456	456	20432	20432	40863	25.4	79.8

### UPN

PNC — ASSOCIATI architettura & ingegneria	Realizzazione pista ciclopedonale lungo via Ponte Nuovo in località Peseuggia tra l'incrocio con via Tiziano e il fiume Dese nei comuni di Scorzè, Venezia e Martellago PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA	28/10/2024	Rev. 4
	Dimensionamento passerella ciclopedonale	Autore:	MC



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Fonte:** origine dei dati dell'elemento.

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**b:** larghezza dell'ala. [mm]

**h:** altezza del profilo. [mm]

**s:** spessore dell'anima. [mm]

**t:** spessore delle ali. [mm]

**r:** raggio del raccordo ala-anima. [mm]

**f:** truschino. [mm]

**r1:** raggio dello smusso delle ali. [mm]

**p%:** pendenza delle ali. Il valore è adimensionale.

**z:** posizione in cui viene misurato lo spessore delle ali. [mm]

**Sup.:** superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

Descrizione	Fonte	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	b	h	s	t	r	f	r1	p%	z	Sup.
UPN200	Concrete ITA	1754	1700	1.9E7	1.5E6	107431	75	200	8.5	11.5	11.5	45	6	8	37.5	660.3

### Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio

#### Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Xg:** coordinata X del baricentro. [cm]

**Yg:** coordinata Y del baricentro. [cm]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jxy:** momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jm:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm<sup>4</sup>]

**Jn:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm<sup>4</sup>]

**α X su M:** angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

**Jt:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma. [cm<sup>4</sup>]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	α X su M	Jt
OS 25.4	1.27	1.27	5.07	2.04	2.04	0	2.04	2.04	0	4.09
UPN200	2.01	10	32.19	1911.41	147.68	0	1911.41	147.68	0	10.74
IPE300	7.5	15	53.86	8364.24	603.82	0	8364.24	603.82	0	15.57

#### Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**ix:** raggio di inerzia relativo all'asse x. [cm]

**iy:** raggio di inerzia relativo all'asse y. [cm]

**im:** raggio di inerzia relativo all'asse principale m. [cm]

**in:** raggio di inerzia relativo all'asse principale n. [cm]

**Sx:** momento statico relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Sy:** momento statico relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

**Wx:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Wy:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

**Wm:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale m. [cm<sup>3</sup>]

**Wn:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale n. [cm<sup>3</sup>]

**Wplx:** modulo di resistenza elastico relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Wply:** modulo di resistenza elastico relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

Descrizione	ix	iy	im	in	Sx	Sy	Wx	Wy	Wm	Wn	Wplx	Wply
OS 25.4	0.63	0.63	0.63	0.63	1.31	1.31	1.61	1.61	1.61	1.61	2.63	2.63
UPN200	7.71	2.14	7.71	2.14	113.91	29.28	191.14	26.92	191.14	26.92	227.82	51.87
IPE300	12.46	3.35	12.46	3.35	314.48	62.63	557.62	80.51	557.62	80.51	628.96	125.26

PNC — ASSOCIATI architettura & ingegneria	Realizzazione pista ciclopedonale lungo via Ponte Nuovo in località Peseggia tra l'incrocio con via Tiziano e il fiume Dese nei comuni di Scorzè, Venezia e Martellago PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA	28/10/2024	Rev. 4
	Dimensionamento passerella ciclopedonale	Autore:	MC

## Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

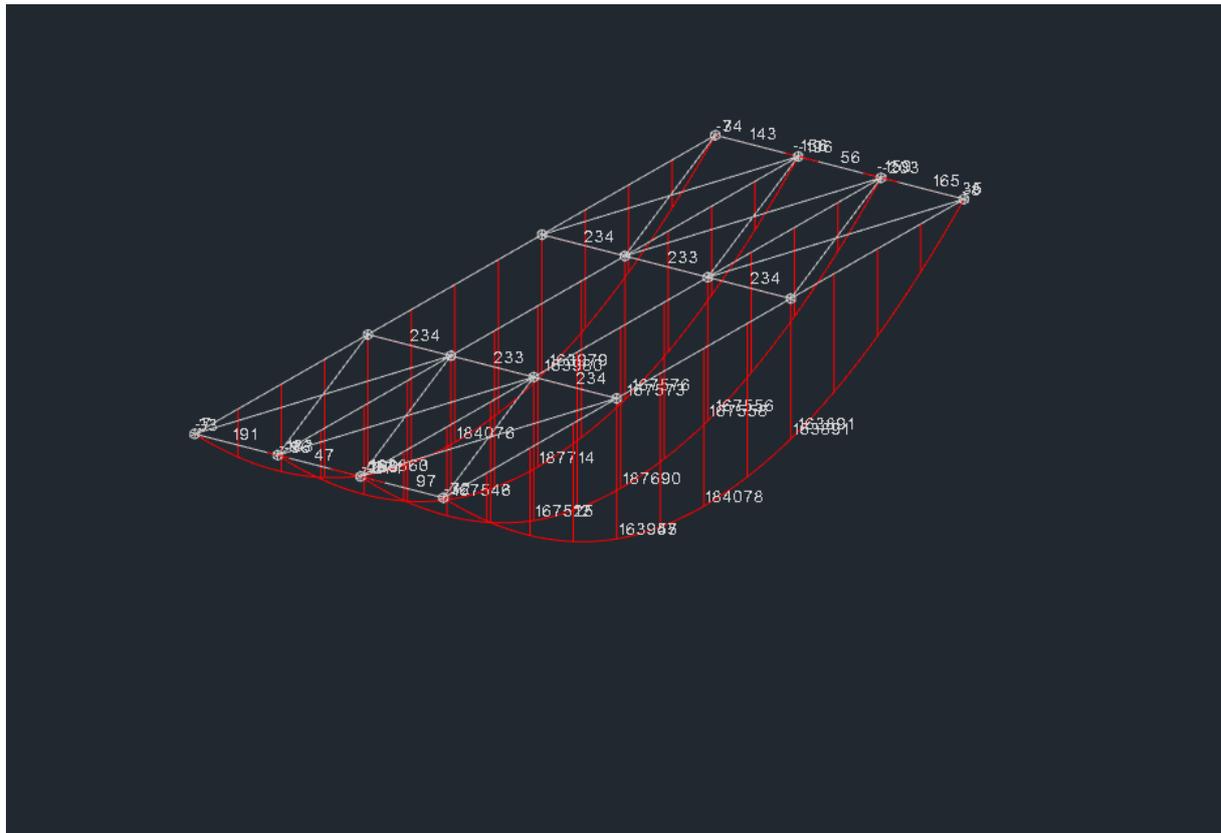
**Atx:** area a taglio lungo x. [cm<sup>2</sup>]

**Aty:** area a taglio lungo y. [cm<sup>2</sup>]

Descrizione	Atx	Aty
OS 25.4	5.07	5.07
UPN200	17.54	17
IPE300	32.1	21.3

## 8. SOLLECITAZIONI

Si riporta per brevità l'inviluppo delle sollecitazioni M3 nello stato limite SLV



## 9. VERIFICA ELEMENTO PIÙ SOLLECITATO

### Superelemento in acciaio a "Piano 1" 2-14 (IPE Centrale)

#### Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275,  $f_yk = 2750$

#### Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 696.8

Nodo iniziale: 10 Nodo finale: 13

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

#### Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE300	0	53.86	8364.24	603.82	12.46	3.35	557.62	80.51	628.96	125.26

PNC — ASSOCIATI architettura & ingegneria	Realizzazione pista ciclopedonale lungo via Ponte Nuovo in località Peseggia tra l'incrocio con via Tiziano e il fiume Dese nei comuni di Scorzè, Venezia e Martellago PROGETTO DI FATIBILITA' TECNICO-ECONOMICA	28/10/2024	Rev. 4
	Dimensionamento passerella ciclopedonale	Autore:	MC

## Verifiche di resistenza

### Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
239.8	SLV 10	0.002		280.3		141055	1	0	0	Si

### Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
356.2	SLD 10	0.001		119.1		141055	1	0	0	Si

### Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 6	0.063	2453.3	38839.2	25.73	Considerata	1	Si

### Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.027	1067.2	38874.5	25.73	Considerata	1	Si

### Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
239.8	SLU 8	0.004	91.5	22009.3	Considerata				Si

### Verifica a torsione SLD §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
464.9	SLD 11	0.002	39.8	22009.3	Considerata				Si

### Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
348.4	SLU 6	0.261	1	-429681.9	1647282.8	1	0	0	Si

### Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
278.6	SLD 16	0.11	1	-180447.8	1647282.8	1	0	0	Si

### Verifica a flessione semplice Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
696.8	SLV 1	0.001	2	396.4	328061	1	0	0	Si

### Verifica a flessione semplice Y SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLD 9	0.004	2	1241.6	328061	1	0	0	Si

### Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
177.9	SLV 16	0.087	1	-142766	1647283	-87	328061	1	1			0	0	Si

### Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
348.4	SLD 13	0.114	1	-187690	1647283	-172	328061	1	1			0	0	Si

### Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
247.5	SLV 16	0.105	1	83.1	141055	1	-172571	1647283	1		0	0	Si

### Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
232	SLD 3	0.102	1	-61.4	141055	1	-167556	1647283	1		0	0	Si

### Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 5	0.01	2	-147.4	141055	1	2945	328061	1		0	0	Si

### Verifica a presso/tenso flessione retta Y SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLD 5	0.004	2	-62.1	141055	1	1251	328061	1		0	0	Si

### Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
332.9	SLV 5	0.12	1	280.2	141055	1	-1647283	-1498	328061		1		1				0	0	Si

PNC — ASSOCIATI architettura & ingegneria	Realizzazione pista ciclopedonale lungo via Ponte Nuovo in località Peseggia tra l'incrocio con via Tiziano e il fiume Dese nei comuni di Scorzè, Venezia e Martellago PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA	28/10/2024	Rev. 4
	Dimensionamento passerella ciclopedonale	Autore:	MC

### Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
340.7	SLD 5	0.117	1	119	141055	1	-187602	1647283	-604	328061	1	1	1	1			0	0	Si

### Verifiche ad instabilità

#### Caratteristiche iniziali

Membratura secondaria per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali; Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

#### Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0	1-2		1	18.6	Si, (<250)
2	Si	232	2-3		1	18.7	Si, (<250)
3	Si	464.9	3-4		1	18.6	Si, (<250)
4	Si	696.8					

#### Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k <sub>LT</sub>	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0	1-2		1	1	1	208.1	Si, (<250)
2	Si	696.8							

### Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ <sub>LT</sub>	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
348.4	SLU 8	0.758	1	Si	-429681.9	566670.9	0.344	1.705	696.8	595004.4	Si

### Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ <sub>LT</sub>	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
247.5	SLV 16	0.303	1	Si	83.1	-172571.2	-171968.9	566670.9	0.344	1.705	696.8	595004.4	Si

### Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ <sub>LT</sub>	k <sub>LT</sub>	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
356.2	SLV 12	0.332	1	277.7	-187598.6	-185585.7	1417.4	0.344	1	1	595004.4	629	125.3	Si

### Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ <sub>LT</sub>	k <sub>LT</sub>	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
348.4	SLD 12	0.331	1	118	-187689.7	-186834.6	569.8	0.344	1	1	595004.4	629	125.3	Si

### Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ <sub>x</sub>	χ <sub>y</sub>	k <sub>xx</sub>	k <sub>xy</sub>	k <sub>yx</sub>	k <sub>yy</sub>	χ <sub>LT</sub>	Verifica
216.5	SLV 8	0.309	1	-192.3	148107.7	167555.8	1729647	2916.5	344464.1	0.997	0.151	0.695	0.284	0.999	0.474	0.344	Si

### Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ <sub>x</sub>	χ <sub>y</sub>	k <sub>xx</sub>	k <sub>xy</sub>	k <sub>yx</sub>	k <sub>yy</sub>	χ <sub>LT</sub>	Verifica
340.7	SLD 1	0.332	1	0	148107.7	187689.7	1729647	389.3	344464.1	0.997	0.151	0.995	0.271	1	0.452	0.344	Si

### Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	27.9	0.7	55.46	Si

### Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	27.9	0.7	55.46	Si

### Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

#### Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
332.9	SLE RA 1	0	696.8	10000	250	Totale	Si
332.9	SLE RA 2	0	696.8	10000	250	Totale	Si
332.9	SLE RA 2	0	696.8	10000	350	Variabile	Si

#### Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
348.4	SLE RA 2	-0.855	696.8	814.6	250	Totale	Si
348.4	SLE RA 1	-0.097	696.8	7158.4	250	Totale	Si

PNC — ASSOCIATI architettura & ingegneria	Realizzazione pista ciclopedonale lungo via Ponte Nuovo in località Peseggia tra l'incrocio con via Tiziano e il fiume Dese nei comuni di Scorzè, Venezia e Martellago PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA	28/10/2024	Rev. 4
	Dimensionamento passerella ciclopedonale	Autore:	MC

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
348.4	SLE RA 2	-0.758	696.8	919.2	350	Variabile	Si