



**COMUNE DI IRGOLI**  
Provincia di Nuoro

# PROGETTO ESECUTIVO

## INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA E ADEGUAMENTO DELLA PALESTRA COMUNALE SITA IN VIA VERDI

**ELABORATO**

***Relazione di verifica  
della struttura  
esistente***

**SCALA**

**TAVOLA**

**2**

**ALLEGATO**

**DATA**

**Marzo 2019**

**L' assessore ai lavori pubblici:**

Sig. Andrea Angioi

**Il progettista**

Dott. Ing. Tonino Piras



**Il responsabile del procedimento:**

Arch. Teresa Cossu

## VERIFICA DELLA STABILITA' DELLA STRUTTURA PORTANTE ESISTENTE.

L'obiettivo di questo studio è quello di verificare la stabilità della struttura portante esistente nelle condizioni attuali ed in quelle future.

La verifica di idoneità nello stato attuale sarebbe potuta essere rilevata dal collaudo statico ma, a quanto pare, l'Amministrazione comunale non è in grado di recuperare il documento ( se esiste ).

Il sottoscritto ha provveduto, in occasione dei vari sopralluoghi effettuati, al rilievo degli elementi strutturali e delle loro condizioni.

Di seguito, si è provveduto anche ad una rapida verifica dalla quale non sono emersi particolari problemi statici.

Considerazione supportata anche dal fatto che la palestra è in funzione fin dalla sua costruzione e, a detta dei tecnici e degli amministratori intervistati in merito, mai si sono presentati problemi.

Ma, dal momento che con il progetto in redigendo stiamo intervenendo sul fabbricato con un ulteriore rivestimento, il sottoscritto eseguirà la verifica strutturale con le nuove condizioni di carico.

### *Normativa di riferimento*

La struttura sarà verificata secondo le norme vigenti ed in particolare secondo il D.M. 17 Gennaio 2018 (Norme Tecniche Costruzioni) [da ora denominate NTC] e EUROCODICE 3.

### *Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento*

#### Vita nominale

Come previsto al punto 2.4.1. delle NTC, l'opera è catalogata come TIPO 1 con VITA NOMINALE  $V_n \geq 50$  anni ("opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale").

#### Classe d'uso

E' quella di CLASSE II ai sensi del punto 2.4.2. delle NTC ("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").

#### Periodo di riferimento per l'azione sismica

Si ottiene con la formula  $V_r = V_n * C_u$  con  $V_n$  vita nominale e  $C_u$  coefficiente che dipende dalla classe d'uso

Nel nostro caso  $\rightarrow V_r = 50 * 1 = 50$  anni

#### Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

Riferendoci alle osservazioni effettuate ed ai disegni esecutivi dei progetti originari, possiamo verificare la struttura considerando una CATEGORIA DEL SOTTOSUOLO B ai sensi del punto 3.2.2 delle NTC ("rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori ai 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s")

Le CONDIZIONI TOPOGRAFICHE sono del tipo T1 ("superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ ")

## *Tipologia della struttura e vincoli esterni*

### Tipologia della struttura

La zona attività è costituita da un edificio prefabbricato a struttura portante in acciaio con pannelli di tamponamento in doppia lamiera metallica con interposto isolante, a finitura praticamente liscia.

La struttura è costituita da pilastri in profilati HEA 220, le travi principali sono capriate con una altezza minima (in corrispondenza degli appoggi sui pilastri) di 65 cm ed una massima (in mezzeria) di 135 cm.

Sono costituite da UPN 80 per i profili superiori ed inferiori e da UPN 50 per i profili interni.

Le capriate sono del tipo Pratt / Mohriè.

Gli arcarecci sono costituiti da profili ad omega di dimensioni 120 x 60 x 30 x 2 mm e sono posti ad interasse di 100 cm fra loro.

La copertura è costituita da pannelli del tipo di quelli di tamponamento, di spessore massimo di 8 cm, ma ad estradosso ondulato.

I pannelli di tamponamento hanno uno spessore di 8 cm, sono moduli di circa 100 cm e sono ancorati alla struttura tramite travi longitudinali ad omega (di dimensioni 120 x 60 x 30 x 2 mm) che a loro volta sono collegate ai pilastri di struttura. Sono poggiati su pavimentazione in battuto di cemento sul lato della tribuna esterna esistente, mentre sugli altri lati sono poggiati su un piccolo muro di contenimento in calcestruzzo.

I pilastri sono costituiti da HEA 220 posti ad un interasse di 5,05 m e sono ancorati alle fondazioni ( a plinti isolati ) per mezzo di n. 4 tirafondi fuoriuscenti dalle piastre di ancoraggio, che hanno dimensioni 30 x 30 x 1 cm e che sono saldate solidarmente ai ritti.

Le dimensioni in pianta dell'edificio prefabbricato sono 20,60 x 31,35 metri. L' altezza netta (all' intradosso delle capriate) è di 7,15 metri. Le altezze lorde sono, quella minima (all' estradosso delle capriate in corrispondenza degli appoggi) di 7,90 metri, mentre quella massima (all' estradosso delle capriate in corrispondenza della mezzeria) è di 8,50 metri. Se ne deduce che la pendenza della copertura è inferiore al 7 %.

### *Vincoli esterni*

#### Fondazioni e pilastri

Sono stati eseguiti dei plinti isolati, nei quali sono inseriti i tirafondi di ancoraggio delle piastre di base dei pilastri. Potremo considerarli con vincolo incastro rispetto al suolo.

#### Impalcato

L' impalcato è ancorato ai ritti mediante delle piastre quadrate saldate sulla testa dei ritti. Lo schema statico tipico delle capriate è quello di struttura isostatica. Infatti, le travi di impalcato sono saldate alle piastre con una saldatura che, a mio parere, non essendo certificata, si può solo considerare idonea a garantire il corretto posizionamento. Tali appoggi permettono e permetteranno alle travi principali ( le capriate ) una certa elasticità sia in senso orizzontale che in quello verticale, trasmettendo così sollecitazioni solo di azione normale e taglio all' estradosso dei pilastri.

### *Azioni gravanti sull' opera*

#### Valutazione dell'azione sismica

Il sito sul quale sorgerà l'opera è definito dalle NTC come ZONA 4.

#### Azioni del vento

Nel rispetto del punto 3.3 delle NTC, l'intervento è ubicato in:

ZONA 5

CLASSE DI RUGOSITA' B (" .. aree urbane con edifici di altezza minore di 15 metri ..")

CATEGORIA DI ESPOSIZIONE 3

#### Azioni della neve

Nel rispetto del punto 3.4 delle NTC, l'intervento è ubicato in:

ZONA III

COEFFICIENTE DI ESPOSIZIONE 0,9

COEFFICIENTE DI FORMA 0,8

#### *Caratteristiche dei materiali*

#### Acciaio da carpenteria

Per andare a favore della sicurezza, si verificheranno (e si riprogetteranno nella nuova configurazione) gli elementi strutturali supponendo che siano del tipo S 235 (Fe 360), che è la caratteristica minima ammissibile per tali elementi.

Di conseguenza, le caratteristiche basate sulle NTC:

Tensione di snervamento 235 Mpa ; Tensione di rottura caratteristica 360 Mpa.

#### *Schema statico*

Per i ragionamenti fatti nel paragrafo precedente, considereremo la capriata una trave isostaticamente connessa con i pilastri, ai quali trasmetterà le azioni di Azione normale e taglio.

I pilastri, invece, si considerano incastrati alle fondazioni.

Ogni telaio è distanziato dall'altro di circa 5,05 metri, quindi è questa la zona di influenza di ogni capriata.

#### ***Verifica della capriata tipo***

Analisi dei carichi ( escluso il peso proprio ) gravanti su ogni nodo – area di influenza 1,00 x 5,05 m.

Carichi permanenti :

pannello di copertura nuovo ..... 14 Kg/mq x 5,05 m ..... 70,70 Kg/ml

pannello di copertura esistente ..... 14 Kg/mq x 5,05 m ..... 70,70 Kg/ml

arcareccio ( profilo ad omega 120 x 60 x 30 x 2 mm ) ..... 3,64 Kg x 5,05 m ..... 18,39 Kg/ml

Totale carichi permanenti ..... 159,79 Kg/ml

Carichi accidentali :

carico neve ( vedi distinta seguente ) ..... 48 Kg/mq x 5,05 m ..... 242,40 Kg/ml

carico vento max ( vedi distinta seguente ) ..... 68,5 Kg/mq x 5,05 m ..... 345,93 Kg/ml

Totale carichi accidentali ..... 588,33 Kg/ml

**PRESSIONE DELLA NEVE**

**CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE**

Comune	IRGOLI	
Altitudine as (slm)	26 m	1
Zona (1-3)	3 costiera e isole	4
topografia del sito	normale	
numero falde	2	
angolo di inclinazione falda sx	4 gradi	
angolo di inclinazione falda dx	4 gradi	
coefficiente di forma m1(alfa1)	0,800 alfa1	
coefficiente di forma m2(alfa2)	0,800 alfa2	
Carico neve al suolo qsk	0,60 kN/mq	
Coefficiente di esposizione	1,00	
Coefficiente termico	1,00	
<b>Qs, falda 1</b>	<b>0,48 kN/mq</b>	
<b>Qs, falda 2</b>	<b>0,48 kN/mq</b>	

qsk	
1,000 kN/mq	per as<=200m
0,852 kN/mq	per as>200m

alfa1		alfa2	
m1	alfa=0	m1	
0,00	0<alfa<30	0,00	
0,80	30<alfa<60	0,80	
0,00	alfa>60	0,00	
0,80		0,80	

area	
battuta dai venti	0,9
normale	1
riparata	1,1

Tab. 3.4.I – Valori di  $C_f$  per diverse classi di esposizione

Topografia	Descrizione	$C_f$
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

Tabella 3.4.II – Valori del coefficiente di forma

Coefficiente di forma	$0^\circ \leq \alpha < 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_1$	0,8	$0,8 \frac{(60 - \alpha)}{30}$	0,0

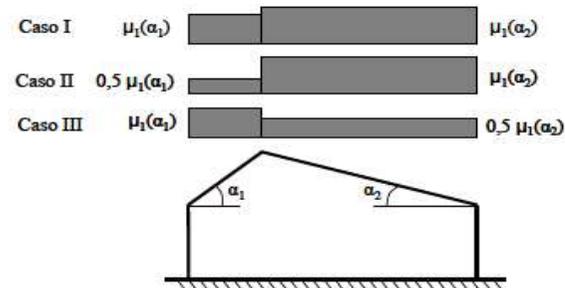
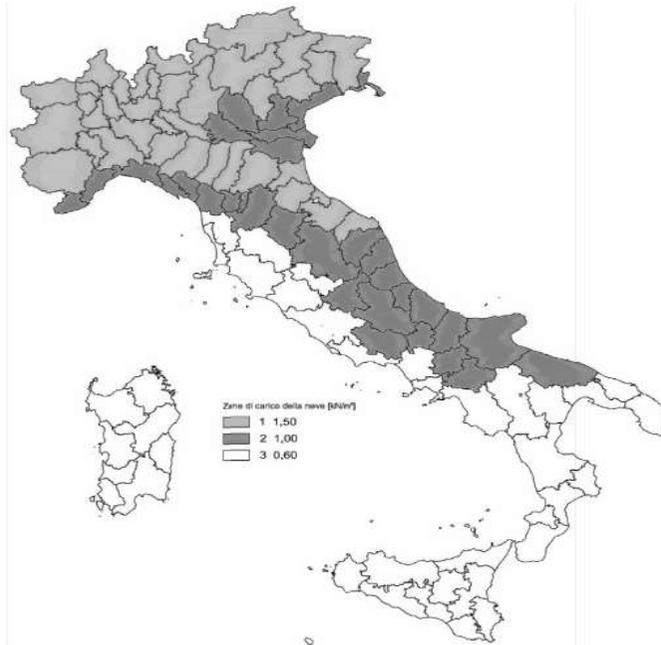


Figura 3.4.3 – Condizioni di carico per coperture a due falde

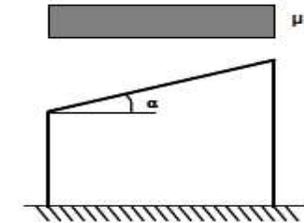


Figura 3.4.2 – Condizioni di carico per coperture ad una falda

AZIONI DEL VENTO CAP. 3.3 NTC 2018

PRESSIONE DEL VENTO  
CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE

Comune	IRGOLI
Altitudine as (slm)	26 m
Zona (1-9)	5
Classe rugosità terreno	A
Categoria di esposizione	IV
<b>PRESSIONE DEL VENTO</b>	
Velocità base di riferimento quota 0	28 m/s
a0	750 m
ks	0,40 1/s
ca	1,00
Velocità base di riferimento Vb	28 m/s
Periodo di ritorno	50 anni
Coefficiente di ritorno	1,00
Velocità di riferimento Vr	28,02
Pressione cinetica di riferimento qr	0,490 kN/mq
Altezza dal suolo z	8 m
Kr	0,22
z0	0,3 m
zmin	8,00 m
coefficiente di esposizione Ce	1,63
coefficiente topografico et	1,00
coefficiente dinamico Cd	1,00
pressione del vento p, a meno del cp	<b>0,801 kN/mq</b>
coefficienti di pressione cp	
cp	p
tettoia ad 1 spiovente	
inclinazione falda	0°
falda sopravvento	1,20
falda sottovento	0,96 kN/mq
tettoia 2 spioventi con dislivello	
inclinazione falda	4°
PRESSIONE SU falda sopravvento	0,86
PRESSIONE SU falda sottovento	-0,60
0,685 kN/mq	
-0,480 kN/mq	
Azione tangente del vento	
tipo di superficie	liscia
coefficiente di attrito cf	0,01
pressione tangente	<b>0,013 kN/mq</b>

zona vbo	ao	ks
1	25	1000
2	25	750
3	27	500
4	28	500
5	28	750
6	28	500
7	28	1000
8	30	1500
9	31	500

Dati
Dati
Formule
Risultati

1,63 per z>=zmin  
1,63 per z<zmin

Tr periodo di ritorno

5 fase di costruzione o periodo transitorio fino a 3 mesi  
10 fase di costruzione o periodo transitorio da 3 mesi fino ad 1 anno  
50 Valore tipico per nuove costruzioni normali o costruzioni esistenti

100  
250  
500

superficie cf

liscia 0,01 acciaio e metalli, cls liscio  
scabra 0,02 catrame cls ruvido  
molto scabra 0,04 sup. ondulata, costolata piegata

Tab. 3.3.1 - Valori dei parametri vbo, ao, ks

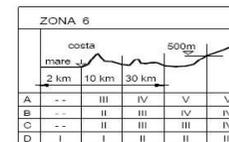
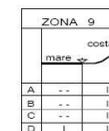
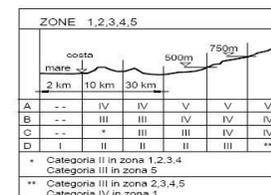
Zona	Descrizione	vbo [m/s]	ao [m]	ks
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (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

categ. esposikr	zo	zmin
I	0,17	0,01
II	0,19	0,05
III	0,2	0,1
IV	0,22	0,3
V	0,23	0,7

Tab. 3.3.III - Classi di rugosità del terreno

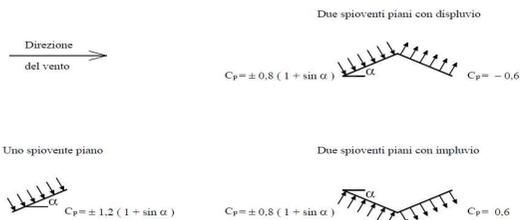
Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa); b) Lago (con larghezza massima pari ad almeno 1 km) e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa) c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, ...)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Si può assumere che il sito appartenga alla Classe A o B, purché la costruzione si trovi nell'area relativa per non meno di 1 km e comunque per non meno di 20 volte l'altezza della costruzione, per tutti i settori di provenienza del vento ampi almeno 30°. Si deve assumere che il sito appartenga alla Classe D, qualora la costruzione sorga nelle aree indicate con le lettere a) o b), oppure entro un raggio di 1 km da essa vi sia un settore ampio 30°, dove il 90% del terreno sia del tipo indicato con la lettera c). Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, si deve assegnare la classe più sfavorevole (l'azione del vento è in genere minima in Classe A e massima in Classe D).



Tettoie e pensiline a un solo spiovente piano (vedere figura C.3.3.4)

cp = ± 1,2 (1 + sinα)



# EdiLus-CPT

## SINTESI DEI RISULTATI DI CALCOLO DELLA CAPRIATA IN ACCIAIO

<b>MODELLO:</b>	Pratt / Mohniè
<b>MATERIALE:</b>	ACCIAIO
	

<b>GEOMETRIA</b>	
<i>I parametri geometrici sono espressi in metri [m]</i>	
<b>LUNGHEZZA:</b>	20.86
<b>ALTEZZA MINIMA:</b>	0.65
<b>ALTEZZA MASSIMA:</b>	1.35
<b>ELEVAZIONE:</b>	-
<b>NUMERO PASSI:</b>	10

**EdiLus-CPT****MATERIALI E SEZIONI**

<b>MATERIALE:</b>	S235
<b>SEZIONE ESTERNA:</b>	UPN 80
<b>SEZIONE CENTRALE:</b>	UPN 80
<b>SEZIONE INTERNA:</b>	UPN 50

**CARICHI**

*I carichi sono espressi a metro lineare [N/m]*

<b>PESO PROPRIO:</b>	340
<b>CARICO PERMANENTE:</b>	1598
<b>CARICO ACCIDENTALE:</b>	0
<b>NEVE:</b>	2424
<b>PRESSIONE DEL VENTO:</b>	3460

**MODELLAZIONE**

Il programma effettua il calcolo con riferimento ad uno schema bidimensionale nel piano X-Z. La struttura è composta da un reticolo di elementi di tipo Beam il cui grado di mutuo incastro, nei nodi, è ipotizzato pari al 50%. Le condizioni di vincolo esterne sono:

Appoggio sinistro:  $dX=0$ ;  $dZ=0$

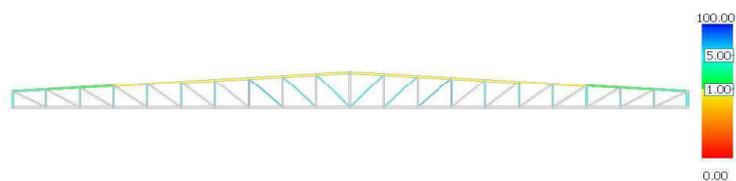
Appoggio destro:  $dZ=0$

## EdiLus-CPT

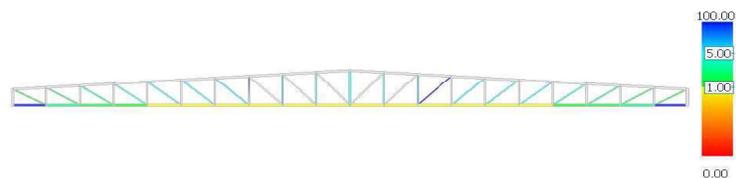
### SPOSTAMENTI GLOBALI



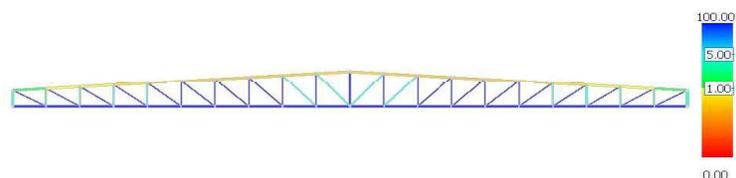
### COEFFICIENTI DI SICUREZZA IN COMPRESSIONE



### COEFFICIENTI DI SICUREZZA IN TRAZIONE



### COEFFICIENTI DI SICUREZZA PER INSTABILITA'



**RISULTATO : LA CAPRIATA E' VERIFICATA.**

## Risultati principali – pilastro tipo

**Geometria della struttura**

Campata	Lunghezza [m]
Piano 1	7,15

**Sezioni**

Descrizione
1 HEA 220

**Acciaio**

Nome	Densità [kg/m <sup>3</sup> ]	Sigma [kg/cm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	f <sub>yd</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	Elasticità [kg/cm <sup>2</sup> ]	Allungamento <sub>max</sub>
S 235	7.800	1.600,00	2.769,23	2.408,02	206.000,00	657

**Carichi**

Campata	Gruppo	Tipo	Ascissa a [m]	Lunghezza b [m]	Valore P1 [kg/m]	Valore P2 [kg/m]
1	Permanenti	Forza	7,15	0,00	8.057	8.057
2	Carichi da Vento	Distribuito	0,00	7,15	346	346

**Azioni al piano SLU**

Appoggio	N max	N min	M2 max	M2 min	M3 max	M3 min	T2 max	T2 min	T3 max	T3 min
Piano 1	-8.057	-10.877	0,00	0,00	0,00	-2.211,05	0	-1.546	0	0

**Azioni al piano SLE rara**

Appoggio	N max	N min	M2 max	M2 min	M3 max	M3 min	T2 max	T2 min	T3 max	T3 min
Piano 1	-8.057	-8.057	0,00	0,00	0,00	-2.211,05	0	-1.546	0	0

**Azioni al piano SLE frequente**

Appoggio	N max	N min	M2 max	M2 min	M3 max	M3 min	T2 max	T2 min	T3 max	T3 min
Piano 1	-8.057	-8.057	0,00	0,00	0,00	-442,21	0	-309	0	0

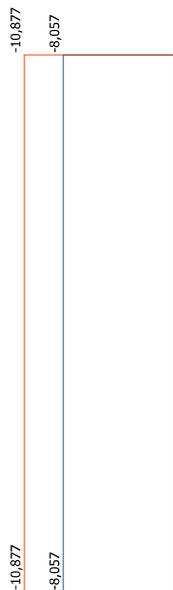
**Azioni al piano SLE quasi permanente**

Appoggio	N max	N min	M2 max	M2 min	M3 max	M3 min	T2 max	T2 min	T3 max	T3 min
Piano 1	-8.057	-8.057	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0

Progettista:

Scala 1:100

SLU - - Azione assiale [kg] SLU



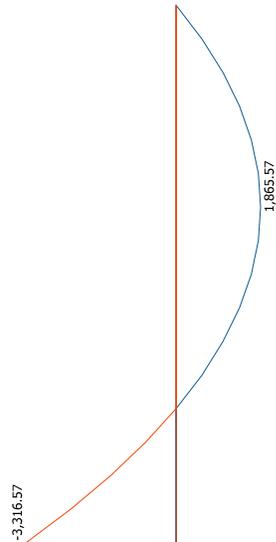
SLU - - Momento Mx [kg m] SLU

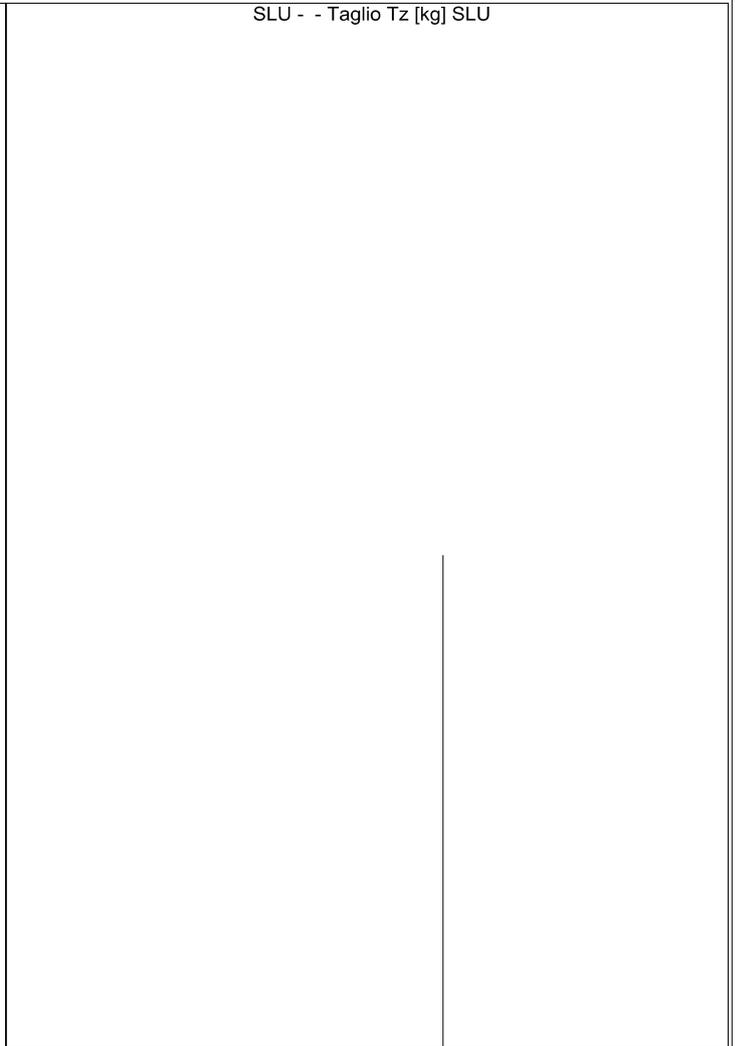
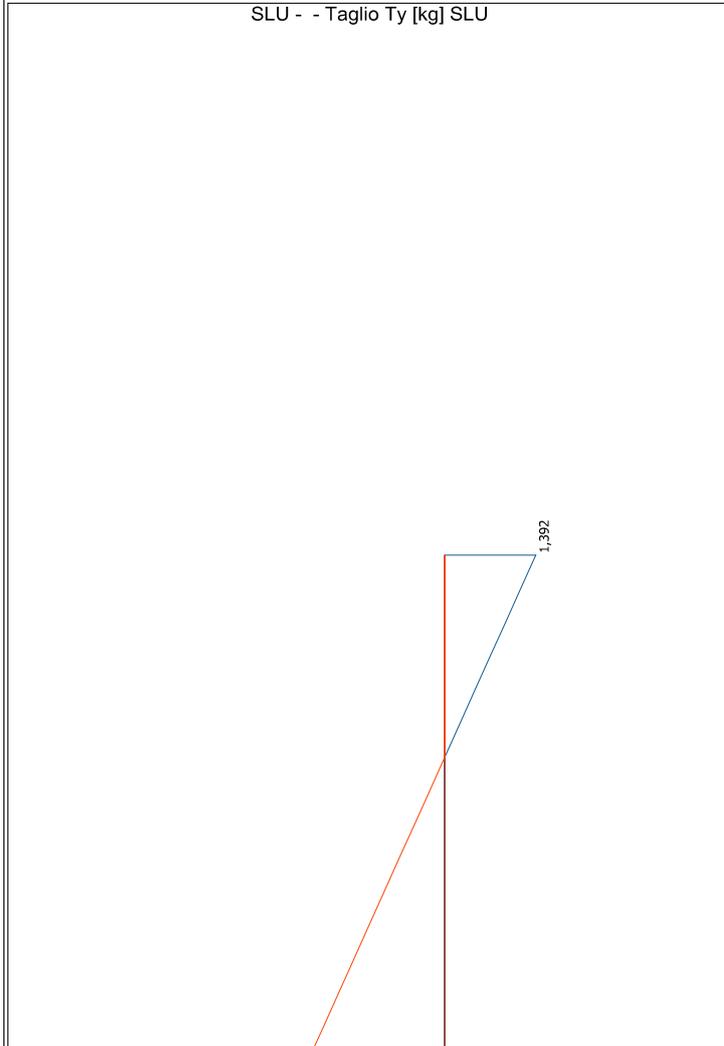


SLU - - Momento My [kg m] SLU



SLU - - Momento Mz [kg m] SLU





www.toninopirasingegnere.it

12 di 14

## Verifica PILASTRO TIPO - profilo HEA 220

### Dimensioni

Profilo	HEA 220	
Altezza h	210	mm
Larghezza b	220	mm
Spessore anima $t_w$	7	mm
Spessore flangia $t_f$	11	mm
Raggio $r_1$	18	mm
Raggio $r_2$	-	mm
Area A	64.3	cm <sup>2</sup>

### Parametri geometrici

Momento d'inerzia $I_y$	5,410.0	cm <sup>4</sup>	Momento d'inerzia $I_z$	1,955.0	cm <sup>4</sup>
Modulo di resistenza elastico $W_y$	515.2	cm <sup>3</sup>	Modulo di resistenza elastico $W_z$	177.7	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico $W_{pl,y}$	568.5	cm <sup>3</sup>	Modulo di resistenza plastico $W_{pl,z}$	270.6	cm <sup>3</sup>
Raggio d'inerzia $r_y$	9.2	cm	Raggio d'inerzia $r_z$	5.5	cm
Momento d'inerzia torsionale $I_t$	28.5	cm <sup>4</sup>	Costante di warping $I_w$	193,300.0	cm <sup>6</sup>

### Acciaio S 235

Euro Codice 3 - Parte 1.1 - § 3: "Materiali" - prospetto 3.1

Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	235.00	N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico E	210 000	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica a rottura $f_{tk}$	360.00	N/mm <sup>2</sup>	Modulo di elasticità trasversale G	80 770	N/mm <sup>2</sup>

### Classificazione delle sezioni: 1

Euro Codice 3 - Parte 1.1 - § 5.5: "Classificazione delle sezioni trasversali" - prospetto 5.2

Euro Codice 3 - Parte 1.1 - § 6.3: "Resistenza delle membrature all'instabilità" - prospetto 6.2

Curva d'instabilità per inflessione attorno a y-y	b	Curva d'instabilità per inflessione attorno a z-z	c
Fattore di imperfezione $\alpha_y$	0.34	Fattore di imperfezione $\alpha_z$	0.49

### Coefficienti parziali di sicurezza

Euro Codice 3 - Parte 1.1 - § 6.1: "Generalità"

Resistenza delle sezioni di classe 1-2-3-4 $\gamma_{M0}$	1,00	Resistenza all'instabilità delle membrature $\gamma_{M1}$	1,00
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese $\gamma_{M2}$ (indebolite dai fori)	1,25		

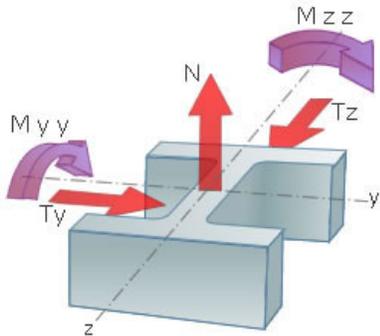
### Resistenze di calcolo della sezione

Euro Codice 3 - Parte 1.1 - § 6.2: "Resistenza delle sezioni trasversali" - formula (6.6), (6.10), (6.13), (6.14) e (6.18)

Resistenza plastica a trazione $N_{pl,Rd}$	1,511,990.00	N	Resistenza plastica a flessione y-y $M_{pl,y,Rd}$	133,597.50	Nm
Resistenza plastica a compressione $N_{pl,Rd}$	1,511,990.00	N	Resistenza elastica a flessione y-y $M_{el,y,Rd}$	121,072.00	Nm
Resistenza plastica a taglio lungo y-y $V_{pl,y,Rd}$	694,396.49	N	Resistenza plastica a flessione z-z $M_{pl,z,Rd}$	63,591.00	Nm
Resistenza plastica a taglio lungo z-z $V_{pl,z,Rd}$	280,445.01	N	Resistenza elastica a flessione z-z $M_{el,z,Rd}$	41,759.50	Nm

**Verifica di resistenza a pressoflessione**  
 Euro Codice 3 - Parte 1.1 - § 6.2.9: "Flessione e forza assiale" - formula (6.31), (6.32), (6.36), (6.37) e (6.38)

Momento flettente attorno all'asse y-y $M_{Ed}$	33,166.00	Nm
Azione assiale $N_{Ed}$	108,770.00	N
Azione tagliante lungo l'asse z-z $V_{Ed}$	23,190.00	N
Area resistente a taglio $A_v$	20.7	cm <sup>2</sup>
Criterio di resistenza a pressoflessione	0.248	
Verifica a pressoflessione	Verificata	



Momento flettente attorno all'asse z-z $M_{Ed}$	--	Nm
Azione assiale $N_{Ed}$	--	N
Azione tagliante lungo l'asse y-y $V_{Ed}$	--	N
Area resistente a taglio $A_v$	--	cm <sup>2</sup>
Criterio di resistenza a pressoflessione	--	
Verifica a pressoflessione	--	

**Verifiche di stabilità a pressoflessione**  
 Euro Codice 3 - Parte 1.1 - § 6.3.3: "Membrature uniformi soggette a flessione e compressione assiale" - formula (6.61) e (6.62)  
 Euro Codice 3 - Parte 1.1 - Appendice B: "Metodo 2"

Momento flettente attorno all'asse y-y $M_{Ed}$	33,166.00	Nm
Momento flettente attorno all'asse z-z $M_{Ed}$	0.00	Nm
Azione assiale $N_{Ed}$	-108,770.00	N
Lunghezza di libera inflessione y-y $l_{0,y-y}$	0.00	m
Lunghezza di libera inflessione z-z $l_{0,z-z}$	5.72	m
Momento all'estremità sinistra $M_{1,y}$	0.00	Nm
Momento all'estremità destra $M_{2,y}$	0.00	Nm
Momento intermedio $M_{s,y}$	0.00	Nm
Coefficiente di distribuzione $\psi_y$ - prospetto B.3	1.00	
Coefficiente di distribuzione $\alpha_s$ - prospetto B.3	0.00	
Coefficiente di distribuzione $\alpha_h$ - prospetto B.3	0.00	
Momento all'estremità sinistra $M_{1,z}$	0.00	Nm
Momento all'estremità destra $M_{2,z}$	0.00	Nm
Momento intermedio $M_{s,z}$	0.00	Nm
Coefficiente di distribuzione $\psi_z$ - prospetto B.3	1.00	
Coefficiente di distribuzione $\alpha_s$ - prospetto B.3	0.00	
Coefficiente di distribuzione $\alpha_h$ - prospetto B.3	0.00	
Lunghezza di libera inflessione laterale $L_{cr}$	0.00	m
Momento di estremità 1 $M_1$	0.00	Nm
Momento di estremità 2 $M_2$	0.00	Nm
Coefficiente di distribuzione $\psi_{LT}$	1.00	
Fattore di imperfezione $\alpha_{LT}$	0.34	
Fattore di riduzione $\Phi_{LT}$	0.43	
Fattore di riduzione $\chi_{LT}$ - formula (6.57) e (6.58)	1.00	
Momento critico $M_{cr}$	«Mcr»	Nm
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.00	
Coefficiente di interazione $k_{yy}$ - prospetto B.1	0.99	
Coefficiente di interazione $k_{yz}$ - prospetto B.1	0.73	
Coefficiente di interazione $k_{zy}$ - prospetto B.1	0.00	
Coefficiente di interazione $k_{zz}$ - prospetto B.1	1.21	
Criterio di stabilità a pressoflessione	0.32	
<b>Verifica stabilità a pressoflessione</b>	<b>Verificata</b>	

