

# COMUNE DI BARBERINO DI MUGELLO



## PROGETTO ESECUTIVO STRUTTURALE

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ED ADEGUAMENTO  
DELLA STRUTTURA SPORTIVA CAMPO SPORTIVO  
COMUNALE S. BANTI - PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA -  
PROGETTAZIONE STRUTTURALE ED ANTISISMICA

Tavola n° 4.1

Proprietà: COMUNE DI BARBERINO DI MUGELLO

Il R.U.P.: Arch Alessandro Bertaccini \_\_\_\_\_

Il progettista architettonico: Arch. Giulia Mocali \_\_\_\_\_

Il progettista strutturale: Ing. Alberto Antonelli \_\_\_\_\_

Oggetto: RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE  
DEL RISTORO-SERVIZI

Data: gennaio 2018

Revisione: 0

## INDICE

A1 – PLANIMETRIA GENERALE.....	3
1 LOCALIZZAZIONE DELL’INTERVENTO – PLANIMETRIA GENERALE.....	3
A3 – RELAZIONE TECNICA GENERALE.....	4
2 PREMessa.....	4
3 DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO .....	4
4 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO .....	4
5 ANALISI DEI CARICHI .....	4
5.1 AZIONI STATICHE .....	4
5.1.1 Carichi del vento .....	4
5.1.2 Carico della neve .....	5
5.1.3 Solaio copertura .....	5
5.2 Azioni sismiche.....	6
6 METODO DI CALCOLO .....	6
6.1 AZIONI SOLLECITANTI .....	6
6.2 VITA NOMINALE E CLASSI D’USO .....	6
6.3 FASE STATICA.....	7
6.4 FASE SISMICA .....	8
6.5 FATTORE DI STRUTTURA.....	9
6.6 REGOLARITA’ .....	9
6.7 SPETTRI DI PROGETTO.....	9
6.8 PARAMETRI DI MODELLAZIONE AZIONI SISMICHE .....	10
6.9 Componente orizzontale del sisma .....	10
6.9.1 Componente verticale .....	12
6.9.2 Spettri elastici di base .....	12
6.10 APPLICAZIONE E CALCOLO DEGLI SPETTRI.....	13
A4 – RELAZIONI MATERIALI IMPIEGATI.....	14
7 MATERIALI E RESISTENZE DI CALCOLO .....	14
7.1 MATERIALI UTILIZZATI – PROGETTO.....	14
7.1.1 CLS platea fondazione .....	14
7.1.2 Acciaio per armature .....	14
7.1.3 Acciaio per carpenteria .....	14
7.2 RESISTENZE DI CALCOLO .....	14
7.2.1 Cemento Armato .....	14

7.2.2	Acciaio .....	16
7.2.3	Unioni bullonate.....	17
7.2.4	Unioni saldate .....	17
A7	- RELAZIONE SULLE FONDAZIONI.....	18
8	SOLLECITAZIONI SUL TERRENO.....	18
8.1	PLATEA SLU.....	18
8.2	PLATEA SLE.....	18
A8	- RELAZIONE DI CALCOLO.....	19
9	MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA.....	19
9.1	COMBINAZIONI DI CARICO E PARAMETRI DI CALCOLO.....	20
10	SPOSTAMENTI RELATIVI MASSIMI.....	28
11	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI.....	28
11.1	VERIFICA DELLE ASTE IN ACCIAIO.....	28
11.2	VERIFICA DELLA PLATEA.....	63
11.3	VERIFICA DELLE UNIONI.....	65
11.3.1	Nodo di fondazione profili 120x120x10.....	65
11.3.2	Nodo di fondazione profili 140x140x10.....	68
11.3.3	Collegamento colonna 120x120x10 – trave principale HEB120.....	72
11.3.4	Collegamento colonna 140x140x10 – trave principale HEB140.....	72
11.3.5	Collegamento arcareccio IPE120.....	73
11.3.6	Collegamento arcareccio IPE140.....	73
A13	- PIANO DI MANUTENZIONE.....	74
12	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA.....	74
13	MANUALE D'USO.....	74
13.1	Strutture di elevazione.....	74
13.1.1	Pilastrini in acciaio.....	74
13.1.2	Travi in acciaio.....	74
13.2	Strutture in fondazione.....	74
13.2.1	Platee.....	74
14	MANUALE DI MANUTENZIONE.....	75
14.1	Strutture di elevazione.....	75
14.1.1	Pilastrini in acciaio.....	75
14.1.2	Travi in acciaio.....	76
14.2	Strutture in fondazione.....	78

14.2.1	Platee.....	78
15	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	79
15.1	Sottoprogramma delle prestazioni .....	79
15.1.1	Strutture di elevazione .....	79
15.1.2	Strutture in fondazione.....	79
15.2	Sottoprogramma dei controlli .....	80
15.2.1	Strutture di elevazione .....	80
15.2.2	Strutture in fondazione.....	81
15.3	Sottoprogramma degli interventi di manutenzione.....	81
15.3.1	Strutture di elevazione .....	81
15.3.2	Strutture in fondazione.....	84

Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

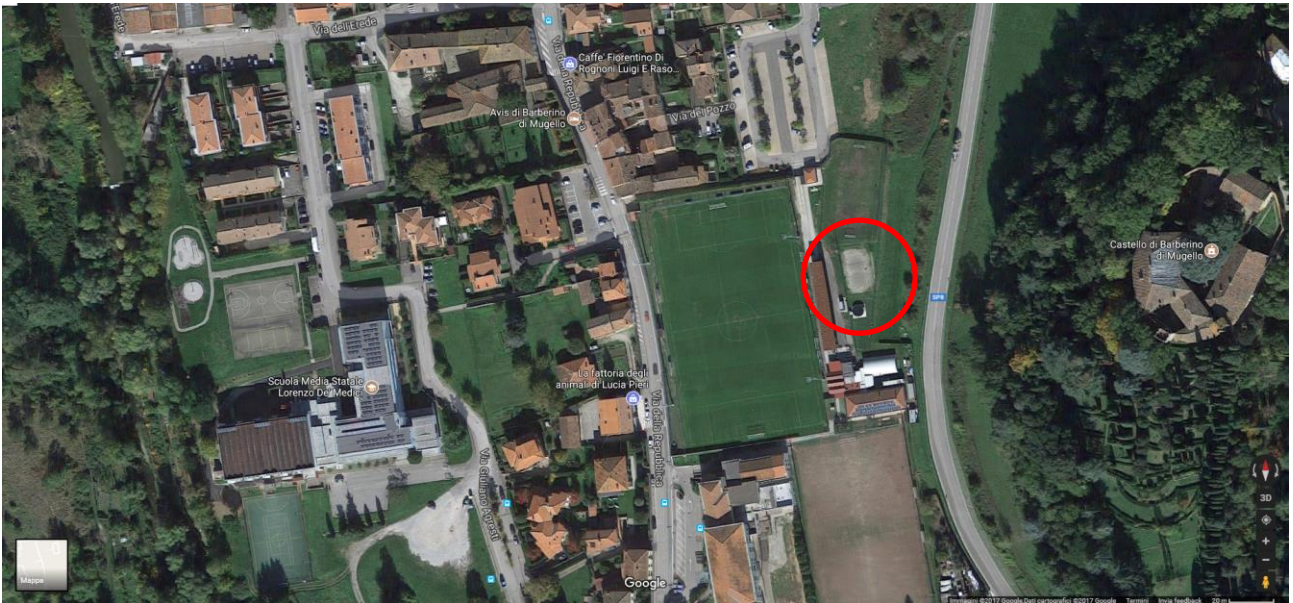
Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

## A1 – PLANIMETRIA GENERALE

### 1 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO – PLANIMETRIA GENERALE



Coordinate: 44.005670, 11.239682

## A3 – RELAZIONE TECNICA GENERALE

### 2 PREMESSA

La presente relazione riferisce sul progetto di costruzione di un piccolo fabbricato ad uso bar e servizi posto all'interno del complesso sportivo S. Banti nel comune di Barberino di Mugello.

### 3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento consta nella realizzazione di tre telai tridimensionali in acciaio, giuntati. Ogni singolo manufatto è realizzato da colonne scatolari cave pensate incastrate alla base, con la copertura realizzata con un sistema di travi metalliche a sostegno di un pannello sandwich. La fondazione è realizzata mediante una platea in cemento armato dello spessore di 25 cm.

L'intervento si configura come una nuova costruzione.

### 4 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

I calcoli delle sollecitazioni e le verifiche sono stati eseguiti in accordo alle seguenti disposizioni normativo – tecniche:

- Legge n.1086 del 05 11 1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge n. 64 del 02 02 1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- DM 14 01 2008 Norme tecniche per le costruzioni.
- Circolare esplicativa N° 617 del 2/2/2009 delle Norme Tecniche per le costruzioni.

### 5 ANALISI DEI CARICHI

#### 5.1 AZIONI STATICHE

Si riporta nel seguito il prospetto dei carichi agenti.

##### 5.1.1 Carichi del vento

Si determina il carico dovuto al vento in funzione delle caratteristiche di ubicazione e geometria della struttura:

Ubicazione del sito	Zona 3
Altitudine del sito	$a_s =$ ca. 270 m slm < 500 m s.l.m.
Classe di rugosità del terreno	C
⇒ Classe di esposizione del sito	III categoria ⇒ $v_{b,0} = 27$ m/sec $a_0 = 500$ m s.l.m. $k_a = 0.020$ 1/sec

$$k_r = 0.20$$

$$z_0 = 0.10 \text{ m}$$

$$z_{\min} = 5.0 \text{ m}$$

Densità dell'aria  $\rho = 1.25 \text{ kg/cm}^3$

Pressione cinetica di riferimento per T.R. 50 anni

$$q_{b,50} = 0.5 \times 1.25 \times 27^2 = 455.6 \text{ N/m}^2$$

Altezza dell'edificio  $z = 4 \text{ m}$

Coefficiente di topografia  $C_t = 1.00$

Coefficiente dinamico  $C_d = 1.00$

Coefficiente di esposizione  $C_{e(Ze)} = 1.71$

Coefficiente di forma (pareti sopravvento)  $C_{pe} = 1$

Coefficiente di forma (pareti sottovento)  $C_{pe} = -0.2$

La pressione del vento risultante vale dunque:

per pareti sopravvento  $p = 45.56 \times 1 \times 1.71 = 78 \text{ kg/mq}$

per pareti sottovento  $p = -45.56 \times 0.2 \times 1.71 = -16.60 \text{ kg/mq}$

### 5.1.2 Carico della neve

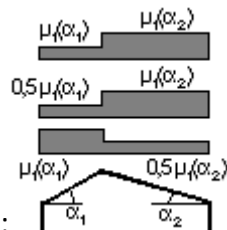
Zona Neve = II,  $C_e$  (coeff. di esposizione al vento) = 1.00

Valore caratteristico del carico al suolo ( $q_{sk} C_e$ ) = 112 daN/mq

Copertura a due falde:

Angolo di inclinazione della falda  $\alpha_1 = 2.0^\circ$ ;  $\mu_1(\alpha_1) = 0.80 \Rightarrow Q_1 = 89 \text{ daN/mq}$

Angolo di inclinazione della falda  $\alpha_2 = 2.0^\circ$ ;  $\mu_1(\alpha_2) = 0.80 \Rightarrow Q_2 = 89 \text{ daN/mq}$



Schema di carico:

### 5.1.3 Solaio copertura

Pannello sandwich 0.40 kN/m<sup>2</sup>

Carico permanente non strutturale 0.40 kN/m<sup>2</sup>

Neve 0.90 kN/m<sup>2</sup>

Il pannello di copertura è pensato essere del tipo Isolpack “Supercoppo”.

## 5.2 Azioni sismiche

Per quanto riguarda le azioni sismiche si rimanda ai paragrafi successivi.

# 6 METODO DI CALCOLO

## 6.1 AZIONI SOLLECITANTI

L'intervento viene progettato applicando le prescrizioni normative imposte dal D.M. 14.01.2008, quindi tutti gli interventi vengono eseguiti in accordo a quanto previsto per quanto concerne la valutazione degli effetti del sisma.

In primo luogo, si utilizza - come già indicato in premessa – la nuova classificazione sismica del territorio nazionale e regionale, secondo la quale il comune di Firenze ricade in zona di categoria 3s.

In secondo luogo, si utilizza per il progetto e la verifica delle strutture il metodo semiprobabilistico degli Stati Limite, facendo riferimento a diversi livelli di impegno delle strutture. In particolare si considereranno varie combinazioni di carico, suddivise in più gruppi:

1. Verifica allo Stato Limite Ultimo (S.L.U.) in campo statico;
2. Verifica agli Stati Limite di Esercizio (S.L.E.) in campo statico;
3. Verifica S.L.U. in campo sismico;
4. Verifica degli spostamenti allo Stato Limite di Danno (S.L.D.) in fase sismica.

## 6.2 VITA NOMINALE E CLASSI D'USO

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  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. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I del DM2008 e deve essere precisata nei documenti di progetto. Nel seguente progetto in accordo con la committenza si è scelto una vita nominale dell'opera:  $V_N \geq 50$  anni

Per quanto riguarda la classe d'uso il DM 2008 prescrive che in presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

*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 D.M. 5 novembre 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.

Trattandosi di un edificio con affollamento significativo si è scelto una *Classe d'uso III*.

### 6.3 FASE STATICA

Le azioni sollecitanti che derivano dal calcolo vengono confrontate con le capacità resistenti dei vari elementi, determinate secondo i criteri della Scienza e Tecnica delle Costruzioni; le azioni sollecitanti vengono determinate combinando le azioni permanenti ed accidentali con la seguente relazione:

$$S_d = \gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot \left( Q_{1k} + \sum_{j=2}^n (\psi_{0j} \cdot Q_{jk}) \right) \text{ dove:}$$

$G_k$  valore caratteristico delle azioni permanenti

$Q_{1k}$  valore caratteristico dell'azione accidentale principale

$Q_{jk}$  valori caratteristici delle altre azioni accidentali tra loro indipendenti

Il valore di  $\gamma_g$  e  $\gamma_q$  variano a seconda dello stato limite considerato e del tipo di carico.

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	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

<sup>(1)</sup>Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

$\psi_{0j}$  coefficiente di contemporaneità per le altre azioni accidentali tra loro indipendenti; che nel nostro caso assume i seguenti valori:

0.7 abitazioni, uffici, negozi, ambienti aperti al pubblico, autorimesse

0.5 neve

0.6 effetti termici e vento

Per gli Stati Limite di Esercizio si prendono in considerazione tre diversi tipi di combinazioni delle azioni:

- Rare 
$$S_d = G_k + Q_{1k} + \sum_{j=2}^n (\psi_{0j} \cdot Q_{jk})$$

- Frequenti 
$$S_d = G_k + \psi_{1,1} \cdot Q_{1k} + \sum_{j=2}^n (\psi_{2,j} \cdot Q_{jk})$$

- Quasi permanenti 
$$S_d = G_k + \sum_{j=1}^n (\psi_{2j} \cdot Q_{jk})$$

dove i coefficienti parziali per le azioni valgono tutti 1.0 e i coefficienti di contemporaneità per la j-sima azione accidentale assumono i seguenti valori:

Categoria/Azione variabile	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

In particolare sono stati adottati nel calcolo i seguenti valori:

Tipo destinazione	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}^*$
locali spogliatoi, piscine, saune	0.7	0.7	0.6
locali adibiti a biblioteca	1.0	0.9	0.8
scale	0.7	0.7	0.6
locali interni al piano terra ed al primo piano	0.7	0.7	0.6
ambienti pedonali esterni al piano terra	0.7	0.7	0.6
ambienti carrabili esterni al piano terra	0.6	0.6	0.2
copertura non praticabile (manutenzione)	0.0	0.0	0.0
carico neve	0.5	0.2	0.0

## 6.4 FASE SISMICA

Le azioni sollecitanti che derivano dal calcolo vengono confrontate con le capacità resistenti dei vari elementi, determinate secondo i criteri della Scienza e Tecnica delle Costruzioni; le azioni sollecitanti vengono determinate combinando le azioni permanenti ed accidentali e gli effetti del sisma con la seguente relazione:

$$S_d = \cdot E + G_k + \sum_{i=1}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ik})$$

dove i simboli hanno il significato riportato nel prospetto precedente ed inoltre è:

E azione sismica per lo S.L. in esame;

i valori dei coefficienti  $\psi_{2i}$  sono riportati nella tabella precedente per i carichi statici. Gli effetti dell'azione sismica vengono valutati tenendo conto delle masse determinate con la seguente

relazione:  $G_k + \sum_{j=1}^n (\psi_{2j} \cdot Q_{ik})$  dove il coefficiente  $\psi_{2j}$  è un fattore di contemporaneità tra azioni accidentali pari al valore riportato nelle tabelle precedenti.

## 6.5 FATTORE DI STRUTTURA

Si progettano le membrature in acciaio in fase elastica, pertanto si assume un fattore di struttura pari a  $q = 1.50$ .

## 6.6 REGOLARITA'

Il fabbricato è regolare sia in pianta che in altezza.

## 6.7 SPETTRI DI PROGETTO

Vengono valutate le azioni sismiche con riferimento a differenti Stati Limite, sia di tipo "Ultimo" sia di tipo "di Esercizio". In particolare la normativa del 2008 prevede 4 differenti stati limite associati a differenti probabilità di raggiungimento e/o superamento durante la vita utile di progetto della struttura, che sono:

- SLC – Stato Limite di Collasso: a seguito del sisma la struttura subisce gravi danni e crolli di componenti non strutturali ed impiantistici, ma conserva un margine di sicurezza rispetto alle azioni verticali ed un ridotto margine di sicurezza rispetto al collasso per azioni orizzontali.
- SLV – Stato Limite di Salvaguardia della Vita: a seguito del sisma la struttura subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici cui si associa significativa perdita di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; conserva una parte della resistenza e rigidità alle azioni verticali ed un margine di sicurezza rispetto al collasso per azioni orizzontali
- SLD – Stato Limite di Danno: a seguito del sisma la costruzione nel suo complesso – ivi incluse parti non strutturali ed impianti – subisce danni tali da non compromettere in modo significativo la capacità di resistenza e rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontale, mantenendosi utilizzabile eccetto parte delle apparecchiature.
- SLO – Stato Limite di Operatività: a seguito del sisma la costruzione nel suo complesso – ivi incluse parti non strutturali ed impianti – non deve subire né danni né interruzioni di uso significativi.

Probabilità di superamento del S.L. nel periodo di vita di riferimento della struttura:

SLO 81%

SLD 63%

SLV 10%

SLC 5%

I valori dell'accelerazione spettrale di riferimento per i vari tipi di S.L. sono determinati tramite la variabilità dei parametri fondamentali della curva dello spettro di riferimento, come riportato ai paragrafi seguenti, in funzione delle coordinate geografiche del sito di progetto, della vita utile presunta della struttura, della classe e categoria di importanza e di servizio della struttura stessa, del tipo di suolo e della configurazione topografica del sito di costruzione etc. etc.

I parametri fondamentali, in funzione di questi dati sono i seguenti:

$a_g$  accelerazione di picco al suolo

$F_o$  massima ordinata spettrale

$T_C^*$  periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tutti gli altri parametri che descrivono lo spettro di progetto sono parametri dipendenti espressi in funzione di questi valori. In accordo al punto 7.1 del DM08 si assume come verifica il rispetto nei confronti dello stato limite ultimo lo stato SLV e nei confronti dello stato limite di esercizio lo SLD. Inoltre, trattandosi di una costruzione con classe d'uso III, per gli elementi non strutturali e gli impianti sono state condotte le verifiche di sicurezza relative allo SLO.

## 6.8 PARAMETRI DI MODELLAZIONE AZIONI SISMICHE

Nel caso in esame le caratteristiche principali sono riportate nel seguito.

Coordinate geografiche del sito:

Latit.  $\Rightarrow$  44.005670

Long.  $\Rightarrow$  11.239682

Tipo di Costruzione:  $\Rightarrow$  vita nominale  $V_N \geq 50$  anni

Classe di uso > III  $\Rightarrow$  coefficiente di uso  $C_U = 1.50$

Periodo di riferimento per l'azione sismica:  $V_R = V_N \cdot C_U = 75$  anni

Categoria di suolo: E

Categoria topografica: T1

Sulla base di quanto disposto dal D.M. 2008 si ricavano i parametri principali per i vari S.L., che si riportano nella tabella seguente:

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	45	0.075	2.448	0.261
SLD	75	0.095	2.429	0.268
SLV	712	0.225	2.409	0.286
SLC	1462	0.284	2.415	0.300

## 6.9 Componente orizzontale del sisma

L'azione sismica di progetto è data dallo spettro di progetto per la componente orizzontale dell'azione sismica, valutato a partire dallo spettro di risposta elastico di normativa tramite il fattore di struttura  $q$  (si ottiene cioè dallo spettro elastico sostituendo al valore  $\eta$  il fattore  $1/q$  e semplificando). Si ha:

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[ 1 + \frac{T}{T_B} \cdot \left( \frac{F_o}{q} - 1 \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left( \frac{F_o}{q} \right)$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{F_o}{q} \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{F_o}{q} \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

dove:

$a_g$  accelerazione orizzontale massima al suolo per il sito considerato

$F_o$  fattore di massima amplificazione spettrale

$q$  fattore di struttura;

sono definiti al paragrafo precedente, mentre gli altri parametri, detti "parametri dipendenti" sono definiti nel seguito.

$T_C = C_C \times T_C^*$  Periodo di inizio tratto a velocità costante dello spettro

$T_B = T_C / 3$  Periodo di inizio tratto ad accelerazione costante dello spettro

$T_D = 1.6 + 4.0 \times a_g / g$  Periodo di inizio tratto a spostamento costante dello spettro

$S$  coefficiente che tiene conto della categoria del suolo

$S = S_S \cdot S_T$  essendo:  $S_S$  coefficiente di stratigrafia

$S_T$  coefficiente di topografia

$C_C$  coefficiente funzione del tipo di sottosuolo.

I valori di dei coefficienti  $S_S$ ,  $C_C$  ed  $S_T$  sono ottenuti in funzione del tipo di suolo e della categoria topografica dalle seguenti relazioni, valide per tutti i valori dei parametri indipendenti  $a_g$ ,  $F_o$  e  $T_C^*$ .

Categoria sottosuolo	$S_S$	$C_C$
<b>A</b>	1.00	1.00
<b>B</b>	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 \cdot F_o \cdot a_g / g \leq 1.20$	$1.10 \cdot (T_C^*)^{-0.20}$
<b>C</b>	$1.00 \leq 1.70 - 0.60 \cdot F_o \cdot a_g / g \leq 1.50$	$1.05 \cdot (T_C^*)^{-0.33}$
<b>D</b>	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 \cdot F_o \cdot a_g / g \leq 1.80$	$1.25 \cdot (T_C^*)^{-0.50}$
<b>E</b>	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_o \cdot a_g / g \leq 1.60$	$1.15 \cdot (T_C^*)^{-0.40}$

Categoria topografica	Ubicazione opera o intervento	$S_T$
<b>T1</b>	---	1.00
<b>T2</b>	In corrispondenza di sommità di pendio	1.20
<b>T3</b>	In corrispondenza di cresta di rilievo	1.20
<b>T4</b>	In corrispondenza di cresta di rilievo	1.40

### 6.9.1 Componente verticale

L'azione sismica di progetto è data dallo spettro di progetto per la componente verticale dell'azione sismica, valutato a partire dallo spettro di risposta elastico di normativa tramite il fattore di struttura  $q$ , che si assume pari a 1.5. Nel nostro caso, per un Suolo di categoria "C", si ha:

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[ 1 + \frac{T}{T_B} \cdot \left( \frac{F_v}{q} - 1 \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left( \frac{F_v}{q} \right)$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{F_v}{q} \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{F_v}{q} \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

dove:  $F_v = 1.35 \cdot F_o \cdot \left( \frac{a_g}{g} \right)^{0.5}$       Fattore di massima amplificazione spettrale

$S = S_S \cdot S_T$       dove  $S_S = 1.00$  per tutti i tipi di suolo ed  $S_T$  ha i valori riportati nella tabella relativa alla componente orizzontale dello spettro

$T_B = 0.05$  s      per tutti i tipi di suolo

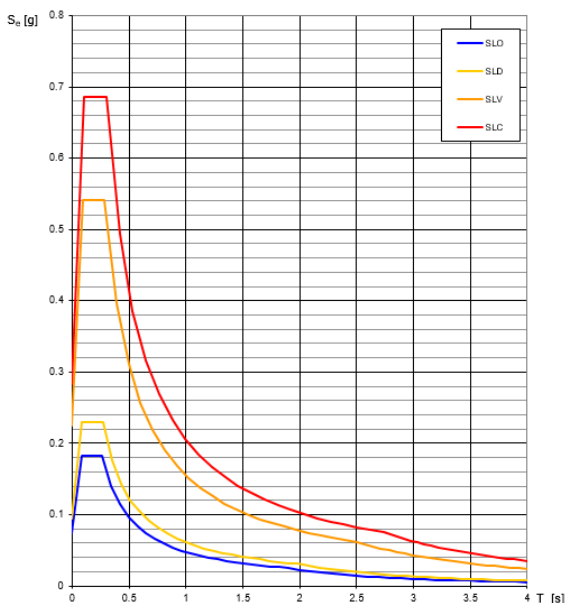
$T_C = 0.15$  s      per tutti i tipi di suolo

$T_D = 1.00$  s      per tutti i tipi di suolo

$q = 1.50$       fattore di struttura per azione sismica verticale per tutti i casi

### 6.9.2 Spettri elastici di base

**Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite**



## 6.10 APPLICAZIONE E CALCOLO DEGLI SPETTRI

A seconda dello stato limite di riferimento, come già accennato in precedenza, variano i valori dei parametri fondamentali, in funzione dei quali sono espressi tutti gli altri parametri che definiscono i vari tipi di spettri da usare per l'analisi agli S.L.U. o agli S.L.E.

Si riportano nel seguito i grafici ed i valori di ordinata spettrale per gli spettri SLV e ed SLD utilizzati nell'analisi della struttura in condizioni sismiche. Si riporta anche una tabella riepilogativa di tutti i parametri sismici utilizzati nel calcolo.

### Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLV

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0.225 g
$F_{0,2}$	2.409
$T_c$	0.286 s
$S_g$	1.404
$C_c$	1.897
$S_T$	1.000
$q$	1.500

#### Punti dello spettro di risposta

T [s]	Se [g]
0.000	0.316
0.181	0.507
0.543	0.507
0.636	0.433
0.729	0.377
0.822	0.335
0.916	0.301
1.009	0.273
1.102	0.250
1.195	0.230
1.288	0.214
1.381	0.199
1.474	0.187
1.568	0.178
1.661	0.166
1.754	0.157
1.847	0.149
1.940	0.142
2.033	0.135
2.127	0.129
2.220	0.124
2.313	0.119
2.406	0.114
2.499	0.110
2.571	0.104
2.642	0.099
2.714	0.093
2.785	0.089
2.857	0.084
2.928	0.080
2.999	0.076
3.071	0.073
3.142	0.070
3.214	0.067
3.285	0.064
3.357	0.061
3.428	0.059
3.500	0.056
3.571	0.054
3.643	0.052
3.714	0.050
3.786	0.048
3.857	0.046
3.929	0.045
4.000	0.045

#### Parametri dipendenti

$S$	1.404
$\eta$	0.667
$T_B$	0.181 s
$T_c$	0.543 s
$T_D$	2.499 s

#### Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_g \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_c = C_c \cdot T_c^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

#### Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

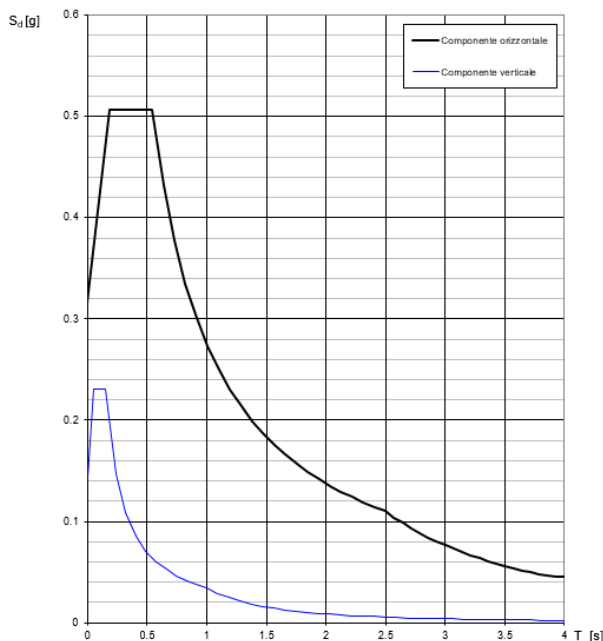
$$T_B \leq T < T_c \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_c \leq T < T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_c}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_c \cdot T_D}{T} \right)$$

Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

### Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato SLV



## **A4 – RELAZIONI MATERIALI IMPIEGATI**

### **7 MATERIALI E RESISTENZE DI CALCOLO**

#### **7.1 MATERIALI UTILIZZATI – PROGETTO**

##### **7.1.1 CLS platea fondazione**

Si assume un CLS per opere di fondazione ed elevazione della seguente tipologia:

Classe di resistenza a compressione C25/30

Classe di esposizione XC2

Classe di consistenza S4

##### **7.1.2 Acciaio per armature**

Per le armature si utilizza acciaio in barre per getti e reti elettrosaldate del seguente tipo

Acciaio B450C (FeB44k Controllato)

$f_{y\text{nom}} \geq 450 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{t\text{nom}} \geq 540 \text{ N/mm}^2$

$1.15 < (f_t/f_y)_k < 1.35$ ;  $(f_y/f_{\text{nom}})_k < 1.25$

##### **7.1.3 Acciaio per carpenteria**

L'acciaio strutturale (profilati, lamiere, tubi, etc.), sarà del tipo S275JR (ex FE430B) avente le seguenti caratteristiche minime:

- Tensione di rottura a trazione  $f_{tk} \geq 430 \text{ N/mm}^2$
- Tensione di snervamento  $f_{yk} \geq 275 \text{ N/mm}^2$

I bulloni per i collegamenti saranno della classe 8.8, e dadi della classe 6S.

I bulloni per gli ancoraggi saranno della classe 8.8, e dadi della classe 6S.

Serraggio bulloni secondo normativa. Tutte le saldature dovranno essere eseguite da saldatori qualificati e dovranno essere conformi alle norme UNI. Salvo diversa indicazione tutte le saldature d'angolo saranno continue e lo spessore delle saldature dovrà essere pari a 7/10 dello spessore minimo della piastra da saldare. Le saldature a completa penetrazione saranno di classe I. Dove non diversamente indicato le saldature tra i diversi elementi strutturali sono previste a completa penetrazione.

#### **7.2 RESISTENZE DI CALCOLO**

##### **7.2.1 Cemento Armato**

Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale si può fare utile riferimento a quanto indicato nelle norme UNI EN 206-1:2006 e nella UNI 11104:2004. Sulla base della denominazione normalizzata vengono definite le classi di resistenza riportate nella Tab. 4.1 della normativa. La valutazione della sicurezza va condotta secondo i principi fondamentali ed i metodi precisati al Cap. 2 della norma. In particolare per l'analisi strutturale, volta alla valutazione degli effetti delle azioni, si potranno adottare i metodi seguenti: a) analisi elastica lineare; b) analisi plastica; c) analisi non lineare.



### ***Analisi elastica lineare***

L'analisi elastica lineare può essere usata per valutare gli effetti delle azioni sia per gli stati limite di esercizio sia per gli stati limite ultimi.

Per la determinazione degli effetti delle azioni, le analisi saranno effettuate assumendo:

-sezioni interamente reagenti con rigidezze valutate riferendosi al solo calcestruzzo;

-relazioni tensione deformazione lineari;

-valori medi del modulo d'elasticità.

Le resistenze di calcolo  $f_d$  indicano le resistenze dei materiali, calcestruzzo ed acciaio, ottenute mediante l'espressione:

$$f_d = f_k / \gamma_M$$

dove:

$f_k$  sono le resistenze caratteristiche del materiale;

$\gamma_M$  sono i coefficienti parziali per le resistenze, comprensivi delle incertezze del modello e della geometria, che possono variare in funzione del materiale, della situazione di progetto e della particolare verifica in esame.

### ***Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo***

Per il calcestruzzo la resistenza di calcolo a compressione,  $f_{cd}$ , é:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$$

dove:

$\alpha_{cc}$  è il coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata;

$\gamma_c$  è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo;

$f_{ck}$  è la resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo a 28 giorni.

Il coefficiente  $\gamma_c$  è pari ad 1,5.

Il coefficiente  $\alpha_{cc}$  è pari a 0,85.

Nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori minori di 50 mm, la resistenza di calcolo a compressione va ridotta a 0,80  $f_{cd}$ .

### ***Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo***

La resistenza di calcolo a trazione,  $f_{ctd}$ , vale:

$$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$$

dove:

$\gamma_c$  è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo;

$f_{ctk}$  è la resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo.

Il coefficiente  $\gamma_c$  assume il valore 1,5.

Nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori minori di 50 mm, la resistenza di calcolo a compressione va ridotta a 0,80  $f_{cd}$ .

### **Resistenza di calcolo dell'acciaio**

La resistenza di calcolo dell'acciaio  $f_{yd}$  è riferita alla tensione di snervamento ed il suo valore è dato da:

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$$

$\gamma_s$  è il coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio;

$f_{yk}$  per armatura ordinaria è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio.

Il coefficiente  $\gamma_s$  assume sempre, per tutti i tipi di acciaio, il valore 1,15.

Tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo

La resistenza tangenziale di aderenza di calcolo  $f_{bd}$  vale:

$$f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c$$

dove:

$\gamma_c$  è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo, pari a 1,5;

$f_{bk}$  è la resistenza tangenziale caratteristica di aderenza data da:

$$f_{bk} = 2,25 \cdot \eta \cdot f_{ctk}$$

in cui

$\eta = 1,0$  per barre di diametro  $\varphi \leq 32$  mm

$\eta = (132 - \varphi)/100$  per barre di diametro superiore.

Nel caso di armature molto addensate o ancoraggi in zona di calcestruzzo teso, la resistenza di aderenza va ridotta dividendola almeno per 1,5.

### **7.2.2 Acciaio**

La resistenza di calcolo delle membrature  $R_d$  si pone nella forma:

$$R_d = R_k / \gamma_m$$

dove:

$R_k$  è il valore caratteristico della resistenza – trazione, compressione, flessione, taglio e torsione – della membratura, determinata dai valori caratteristici delle resistenze dei materiali  $f_{yk}$  e dalle caratteristiche geometriche degli elementi strutturali, dipendenti dalla classe della sezione.

Per le verifiche di resistenza delle sezioni delle membrature, con riferimento ai modelli di resistenza esposti ed utilizzando acciai dal grado S 235 al grado S 460, si adottano i fattori parziali  $\gamma_{M0}$  e  $\gamma_{M2}$  indicati nella tabella seguente. Il coefficiente di sicurezza  $\gamma_{M2}$ , in particolare, deve essere impiegato qualora si eseguano verifiche di elementi tesi nelle zone di unione delle membrature indebolite dai fori.

Per valutare la stabilità degli elementi strutturali compressi, inflessi e presso-inflessi, si utilizza il coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_{M1}$ .

Resistenza delle Sezioni di Classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature	$\gamma_{M1} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	$\gamma_{M1} = 1,10$
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1,25$

### 7.2.3 Unioni bullonate

Per il calcolo della resistenza a taglio delle viti e dei chiodi, per il rifollamento delle piastre collegate e per il precarico dei bulloni, si adottano i fattori parziali  $\gamma_M$  indicati nella tabella seguente:

Resistenza dei bulloni	$\gamma_{M2} = 1,25$
Resistenza dei chiodi	
Resistenza delle connessioni a perno	
Resistenza delle saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo	
Resistenza dei piatti a contatto	
Resistenza a scorrimento per SLU	$\gamma_{M3} = 1,25$
per SLE	$\gamma_{M3} = 1,10$
Resistenza delle connessioni a perno allo stato limite di esercizio	$\gamma_{M6,ser} = 1,0$
Precarico di bulloni ad alta resistenza	$\gamma_{M7} = 1,10$

### 7.2.4 Unioni saldate

Nel DM2008 sono considerate unioni saldate a piena penetrazione, a parziale penetrazione, ed unioni realizzate con cordoni d'angolo.

I collegamenti testa a testa, a T e a croce a piena penetrazione sono generalmente realizzati con materiali d'apporto aventi resistenza uguale o maggiore a quella degli elementi collegati. Pertanto la resistenza di calcolo dei collegamenti a piena penetrazione si assume eguale alla resistenza di progetto del più debole tra gli elementi connessi. Una saldatura a piena penetrazione è caratterizzata dalla piena fusione del metallo di base attraverso tutto lo spessore dell'elemento da unire con il materiale di apporto.

La resistenza di progetto, per unità di lunghezza, dei cordoni d'angolo si determina con riferimento all'altezza di gola "a", cioè all'altezza "a" del triangolo iscritto nella sezione trasversale del cordone. La lunghezza di calcolo L è quella intera del cordone, purché questo non abbia estremità palesemente mancanti o difettose. Per il calcolo della resistenza delle saldature con cordoni d'angolo, qualora si faccia riferimento ai modelli di calcolo presentati nel paragrafo seguente, si adottano i fattori parziali  $\gamma_M$  indicati nella tabella precedente. Per le verifiche occorre riferirsi alternativamente alla sezione di gola nella effettiva posizione o in posizione ribaltata.

## A7 - RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

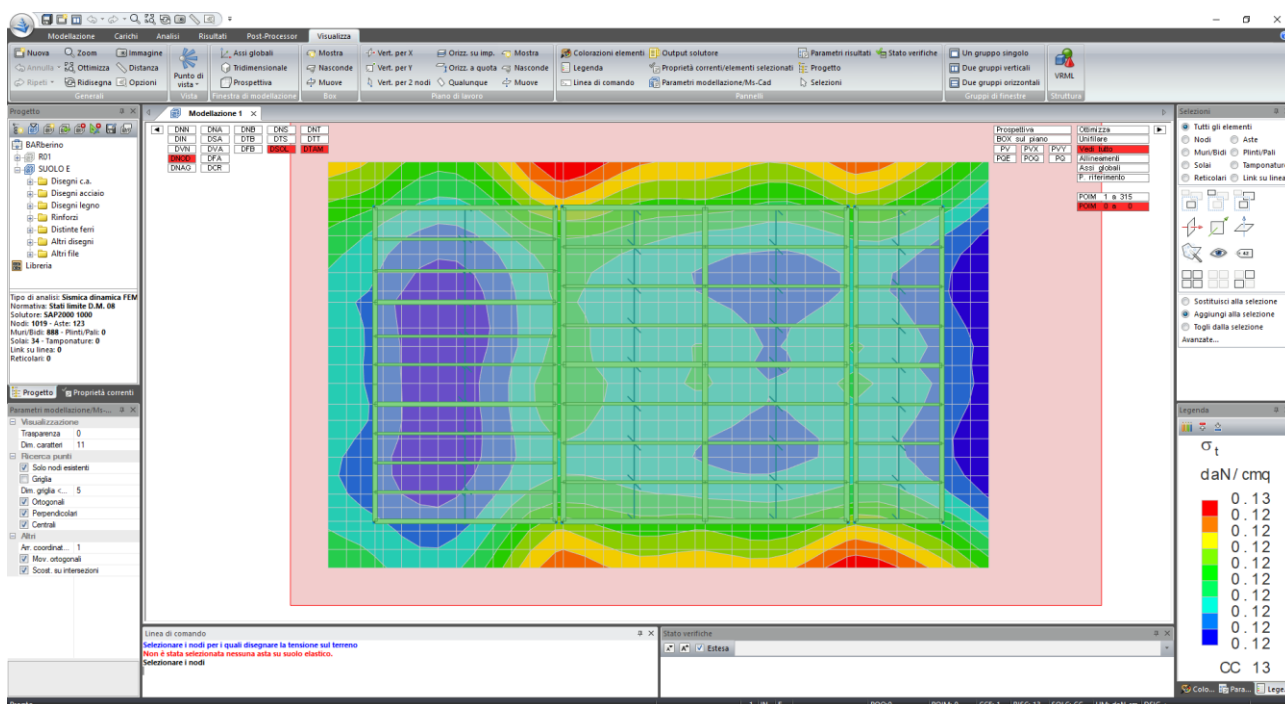
### 8 SOLLECITAZIONI SUL TERRENO

#### 8.1 PLATEA SLU

Come riportato nella relazione A6, per la verifica delle tensioni in fondazione viene utilizzato l'Approccio 2 in una combinazione - GEO (A1+M1+R3).

Il piano di posa della fondazione del fabbricato è stato individuato a - 0,60 m dal p.c. in modo da superare il livello superficiale di riporto con incerte caratteristiche geotecniche. Parte del terreno viene bonificato mediante posa di spezzato di cava rullato e ben costipato. Il sistema fondale è a platea.

Come indicato nella relazione A6, la tensione di progetto alla quota della platea vale 0.48 kg/cmq. Di seguito si riporta una mappa delle tensioni esercitata dalla platea sul terreno; si nota come si abbia una distribuzione uniforme del carico:



Come si vede la tensione agente è notevolmente inferiore a quella ammissibile.

Per i valori di dettaglio in tutte le condizioni di calcolo si rimanda ai tabulati.

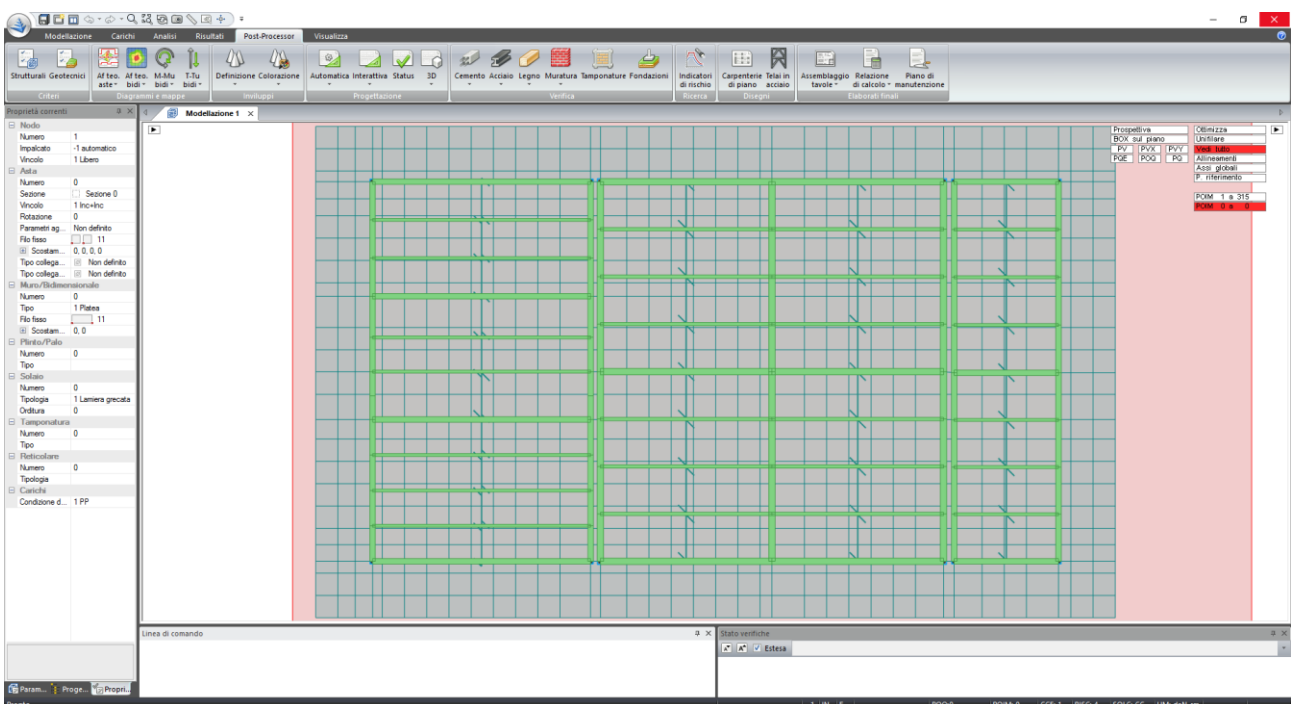
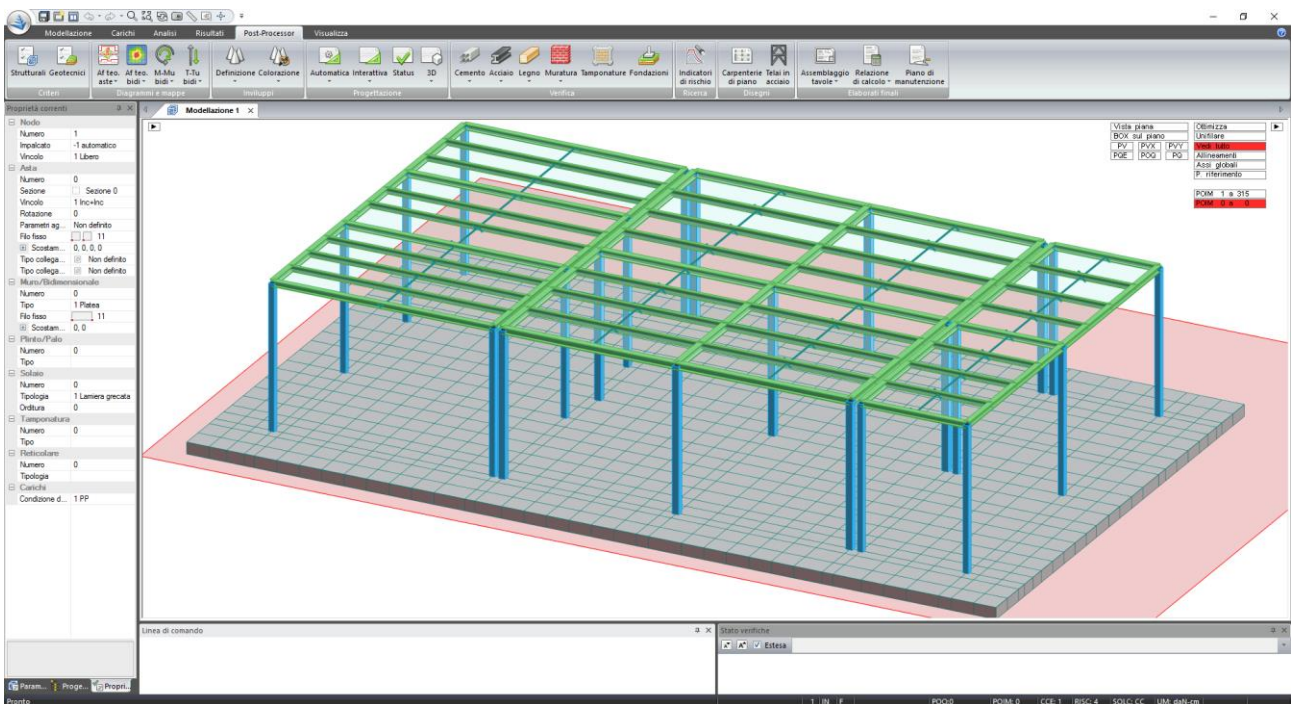
#### 8.2 PLATEA SLE

Per tale verifica si rimanda alla relazione A6.

## A8 - RELAZIONE DI CALCOLO

### 9 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA

Per il calcolo della struttura è stato eseguito un modello agli elementi finiti. La modellazione è stata eseguita con l'ausilio del programma di calcolo Modest 8.11 accoppiato con il solutore SAP2000. Si riportano di seguito le immagini del modello.



## 9.1 COMBINAZIONI DI CARICO E PARAMETRI DI CALCOLO

Di seguito si riportano le combinazioni di carico elementari utilizzate e le conseguenti combinazioni di carico, allo SLU, SLV ed SLE.

### Parametri di calcolo

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con: ModeSt ver. 8.14, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato

La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti: SAP2000 ver. 10.0, prodotto da Computers & Structures Inc. - Berkeley, CA

Tipo di normativa: stati limite D.M. 08

Tipo di calcolo: analisi sismica dinamica

Vincoli esterni: Considera sempre vincoli assegnati in modellazione

Schematizzazione piani rigidi: metodo Master-Slave

Modalità di recupero masse secondarie: trasferire all'impalcato più vicino con modifica XY baricentro

Generazione combinazioni

- Lineari: Sì

- Valuta spostamenti e non sollecitazioni: No

- buckling: No

### Opzioni di calcolo

- Sono state considerate infinitamente rigide le zone di connessione fra travi, pilastri ed elementi bidimensionali con una riduzione del 20%

- Calcolo con offset rigidi dai nodi: No

- Minimo carico da considerare: 0.00 <daN/m>

- Recupero carichi zone rigide: taglio e momento flettente

- Modalità di combinazione momento torcente: disaccoppiare le azioni

### Opzioni del solutore

#### Dati struttura

- Zona sismica: zona 2

- Sito di costruzione: SP8, 50031 Barberino di Mugello FI, Italia LON. 11.23970 LAT. 44.00470

Contenuto tra ID reticolo: 18949 18948 19171 19170

### Simbologia

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

$T_R$  = Periodo di ritorno <anni>

$A_g$  = Accelerazione orizzontale massima al sito

FO = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

TC\* = Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale <sec>

$S_s$  = Coefficiente di amplificazione stratigrafica

$C_c$  = Coefficiente funzione della categoria del suolo

TCC	$T_R$	$A_g$ <g>	FO	TC*	$S_s$	$C_c$
SLD	75	0.0932	2.43	0.27	1.6	1.94
SLV	712	0.2214	2.41	0.29	1.41	1.89

- Edificio esistente: No

- Tipo di opera: Opera ordinaria

- Vita nominale  $V_N$ : 50.00

- Classe d'uso: Classe III

- SL Esercizio: SLO-Pvr No, SLD-Pvr 63.00

- SL Ultimi: SLV-Pvr 10.00, SLC-Pvr No

- Classe di duttilità: Classe B

- Quota di riferimento: 0.00 <m>

- Altezza della struttura: 3.15 <m>

- Numero piani edificio: 1

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

- Coefficiente  $\theta$ : 0.00
- Edificio regolare in altezza: Sì
- Edificio regolare in pianta: Sì
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: 1.00%
- Genera stati limite per verifiche di resistenza al fuoco: No

## Dati di piano

### Simbologia

Imp. = Numero dell'impalcato

Lx = Dimensione del piano in dir. X

Ly = Dimensione del piano in dir. Y

Ex = Eccentricità in dir. X

Ey = Eccentricità in dir. Y

Ea = Eccentricità complessiva

Imp.	Lx <m>	Ly <m>	Ex <m>	Ey <m>	Ea <m>
1	15.1	8.34	0.75	0.42	0.86

### Dati di calcolo

- Categoria del suolo di fondazione: E
- Tipologia edificio: c.a. o prefabbricato a telaio a più piani e più campate
- Coeff.  $C_1$ : 0.075
- Periodo  $T_1$ : 0.17733
- Coeff.  $\lambda$  SLD: 1.00
- Coeff.  $\lambda$  SLV: 1.00
- Rapporto di sovrarresistenza ( $\alpha_u/\alpha_1$ ): 1.30
- Valore di riferimento del fattore di struttura ( $q_0$ ): 1.50
- Fattore riduttivo ( $K_w$ ): 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza (KR): 1.00
- Fattore di struttura (q): 1.50

- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$
- Coeff. amplificazione topografica  $S_T$ : 1.00
- Fattore di struttura per sisma verticale (qv): 1.50
- Modalità di calcolo modi di vibrare: Autovalori
- Numero modi: 3
- Modi da considerare: Tali da movimentare una percentuale di massa pari a 85.00%
- Trascura modi con massa movimentata minore di: No
- Smorzamento spettro: 5.00%

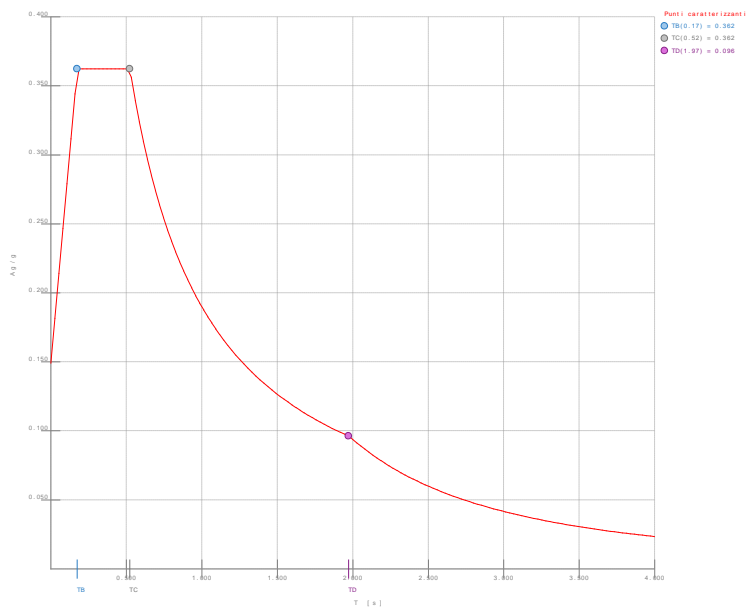


Figura numero 1: Spettro SLD

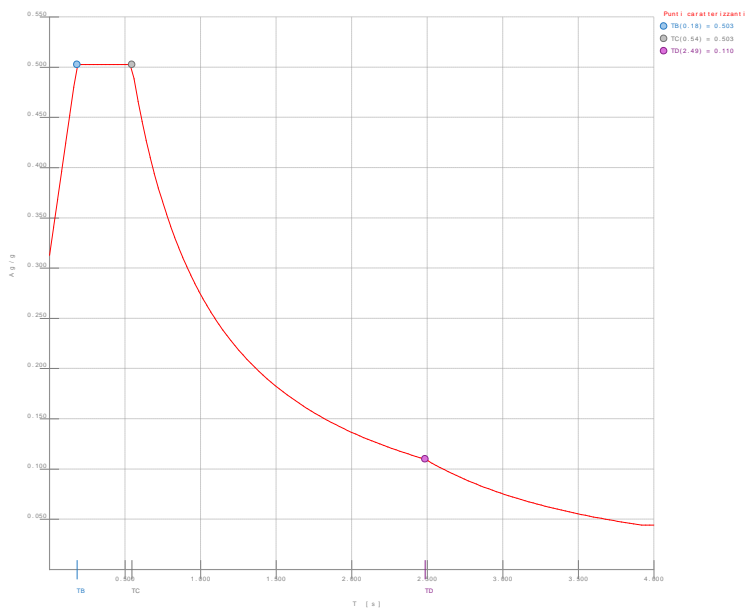


Figura numero 2: Spettro SLV

- Angolo di ingresso del sisma: 0.00 <grad>

**Condizioni di carico elementari**

**Simbologia**

CCE = Numero della condizione di carico elementare

Comm. = Commento

Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite

Sic. = Contributo alla sicurezza

F = a favore

S = a sfavore

A = ambigua

Var. = Tipo di variabilità

B = di base

I = indipendente

A = ambigua

Dir. = Direzione del vento

Tipo = Tipologia di pressione vento

M = Massimizzata

E = Esterna

I = Interna

Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X

My = Moltiplicatore della massa in dir. Y

Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z

Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X

Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y

Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z



Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	PP	1	S	--	--	--	1	1	0	0	0	1
2	Neve	11	S	B	--	--	1	1	0	0	0	1
3	Pavimento	2	S	--	--	--	1	1	0	0	0	1
4	Variabili ristorante	6	S	B	--	--	1	1	0	0	0	1
5	Vento y	10	S	B	--	--	1	1	0	0	0	1
6	Vento X	10	S	B	--	--	1	1	0	0	0	1

**Elenco tipi CCE definiti**

**Simbologia**

Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare

Comm. = Commento

Tipo = Tipologia

G = Permanente

Qv = Variabile vento

Q = Variabile

I = Da ignorare

A = Azione eccezionale

P = Precompressione

Durata = Durata del carico

N = Non definita

P = Permanente

L = Lunga

M = Media

B = Breve

I = Istantanea

$\gamma$  min. = Coeff.  $\gamma$  min.

$\gamma$  max = Coeff.  $\gamma$  max

$\psi_0$  = Coeff.  $\psi_0$

$\psi_1$  = Coeff.  $\psi_1$

$\psi_2$  = Coeff.  $\psi_2$

$\psi_{0,s}$  = Coeff.  $\psi_0$  sismico (D.M. 96)

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma$ min.	$\gamma$ max	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\psi_{0,s}$
1	D.M. 08 Permanenti strutturali	G	N	1	1.3				
11	D.M. 08 Variabili Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	Q	N	0	1.5	0.5	0.2	0	0
2	D.M. 08 Permanenti non strutturali	G	N	0	1.5				
6	D.M. 08 Variabili Categoria D Ambienti ad uso commerciale	Q	N	0	1.5	0.7	0.7	0.6	0
10	D.M. 08 Variabili Vento	Q	N	0	1.5	0.6	0.2	0	0

**Ambienti di carico**

**Simbologia**

N = Numero

Comm. = Commento

1 = PP

2 = Neve

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

3 = Pavimento

4 = Variabili ristorante

5 = Vento y

6 = Vento X

F = azioni orizzontali convenzionali

SLU = Stato limite ultimo

SLR = Stato limite per combinazioni rare

SLF = Stato limite per combinazioni frequenti

SLQ/D = Stato limite per combinazioni quasi permanenti o di danno

S = Sì

N = No

N	Comm.	1	2	3	4	5	6	F	S	SLU	SLR	SLF	SLQ
1	Calcolo sismico	S	S	S	S	S	S	N	S	S	N	N	N
2	Calcolo statico	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S

## Elenco combinazioni di carico simboliche

### Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Comm. = Commento

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

CC	Comm.	TCC	1	2	3	4	5	6	F	S
1	Amb. 1 (Sisma)	SLU S	1	$\psi_2$	1	$\psi_2$	$\psi_2$	$\psi_2$	-----	1
2	Amb. 2 (SLU)	SLU	$\gamma_{max}$	$\gamma_{max}$	$\gamma_{max}$	$\gamma_{max}$	$\gamma_{max}$	$\gamma_{max}$	1	-----
3	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1	1	1	1	-----
4	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	$\psi_1$	1	$\psi_1$	$\psi_1$	$\psi_1$	1	-----
5	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	1	$\psi_2$	1	$\psi_2$	$\psi_2$	$\psi_2$	1	-----

Genera le combinazioni con un solo carico di tipo variabile come di base: No

Considera sollecitazioni dinamiche con segno dei modi principali: No

## Combinazioni delle CCE

### Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Comm. = Commento

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

An. = Tipo di analisi

L = Lineare

NL = Non lineare

Bk = buckling

S = Sì

N = No

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3	4	5	6	F X	F Y	Mt	±S X	±S Y
1	CC 1 - Amb. 1 (SLU S) S Mt+X+0.3Y	SLV	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	1	1	0.3
2	CC 2 - Amb. 1 (SLE) S Mt+X+0.3Y	SLD	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	1	1	0.3
3	CC 3 - Amb. 1 (SLU S) S Mt+X-0.3Y	SLV	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	1	1	-0.3
4	CC 4 - Amb. 1 (SLE) S Mt+X-0.3Y	SLD	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	1	1	-0.3
5	CC 5 - Amb. 1 (SLU S) S Mt+0.3X+Y	SLV	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	1	0.3	1
6	CC 6 - Amb. 1 (SLE) S Mt+0.3X+Y	SLD	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	1	0.3	1
7	CC 7 - Amb. 1 (SLU S) S Mt-0.3X+Y	SLV	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	1	-0.3	1
8	CC 8 - Amb. 1 (SLE) S Mt-0.3X+Y	SLD	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	1	-0.3	1
9	CC 9 - Amb. 1 (SLU S) S -Mt+X+0.3Y	SLV	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	-1	1	0.3
10	CC 10 - Amb. 1 (SLE) S -Mt+X+0.3Y	SLD	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	-1	1	0.3
11	CC 11 - Amb. 1 (SLU S) S -Mt+X-0.3Y	SLV	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	-1	1	-0.3
12	CC 12 - Amb. 1 (SLE) S -Mt+X-0.3Y	SLD	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	-1	1	-0.3
13	CC 13 - Amb. 1 (SLU S) S -Mt+0.3X+Y	SLV	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	-1	0.3	1
14	CC 14 - Amb. 1 (SLE) S -Mt+0.3X+Y	SLD	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	-1	0.3	1
15	CC 15 - Amb. 1 (SLU S) S -Mt-0.3X+Y	SLV	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	-1	-0.3	1
16	CC 16 - Amb. 1 (SLE) S -Mt-0.3X+Y	SLD	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	0	-1	-0.3	1
17	CC 17 - Amb. 2 (SLU) F X	SLU	L	N	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	0	0	0	0
18	CC 18 - Amb. 2 (SLU) F -X	SLU	L	N	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	-1	0	0	0	0
19	CC 19 - Amb. 2 (SLU) F Y	SLU	L	N	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	1	0	0	0
20	CC 20 - Amb. 2 (SLU) F -Y	SLU	L	N	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	-1	0	0	0
21	CC 21 - Amb. 2 (SLE R) F X	SLE R	L	N	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
22	CC 22 - Amb. 2 (SLE R) F -X	SLE R	L	N	1	1	1	1	1	1	-1	0	0	0	0
23	CC 23 - Amb. 2 (SLE R) F Y	SLE R	L	N	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
24	CC 24 - Amb. 2 (SLE R) F -Y	SLE R	L	N	1	1	1	1	1	1	0	-1	0	0	0
25	CC 25 - Amb. 2 (SLE F) F X	SLE F	L	N	1	0.2	1	0.7	0.2	0.2	1	0	0	0	0
26	CC 26 - Amb. 2 (SLE F) F -X	SLE F	L	N	1	0.2	1	0.7	0.2	0.2	-1	0	0	0	0
27	CC 27 - Amb. 2 (SLE F) F Y	SLE F	L	N	1	0.2	1	0.7	0.2	0.2	0	1	0	0	0
28	CC 28 - Amb. 2 (SLE F) F -Y	SLE F	L	N	1	0.2	1	0.7	0.2	0.2	0	-1	0	0	0

Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

29	CC 29 - Amb. 2 (SLE Q) F X	SLE Q	L	N	1	0	1	0.6	0	0	1	0	0	0	0
30	CC 30 - Amb. 2 (SLE Q) F -X	SLE Q	L	N	1	0	1	0.6	0	0	-1	0	0	0	0
31	CC 31 - Amb. 2 (SLE Q) F Y	SLE Q	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	1	0	0	0
32	CC 32 - Amb. 2 (SLE Q) F -Y	SLE Q	L	N	1	0	1	0.6	0	0	0	-1	0	0	0

**Elenco baricentri e masse impalcati**

**Simbologia**

Imp. = Numero dell'impalcato

X = Coordinata X

Y = Coordinata Y

Z = Coordinata Z

Mo = Massa orizzontale

Jpz = Momento d'inerzia polare intorno all'asse Z

Imp.	X <m>	Y <m>	Z <m>	Mo <kg>	Jpz <kg*m <sup>2</sup> >
1	7.67	4.17	3.15	10701.6	296525

**Totali masse impalcati**

Mo <kg>	Jpz <kg*m <sup>2</sup> >
10701.6	296525

**Elenco forze sismiche di impalcato allo SLD**

**Simbologia**

Imp. = Numero dell'impalcato

cx = Coeff. c in dir. X

cy = Coeff. c in dir. Y

Mz = Momento intorno all'asse Z

Imp.	cx	cy	Mz <daNm>
1	1	1	3280.23

**Totali forze sismiche**

Mz <daNm>
3280.23

**Elenco forze sismiche di impalcato allo SLV**

Imp.	cx	cy	Mz <daNm>
1	1	1	4511.88

**Totali forze sismiche**

Mz <daNm>
4511.88

**Elenco pesi e forze fittizie impalcati**

**Simbologia**

Imp. = Numero dell'impalcato

Peso = Peso

Fx = Forza in dir. X

Fy = Forza in dir. Y

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

Imp.	Peso <daN>	Fx <daN>	Fy <daN>
1	21495.3	214.95	214.95

## Elenco modi di vibrare, masse partecipanti e coefficienti di partecipazione

### Simbologia

Modo = Numero del modo di vibrare

C = \* indica che il modo è stato considerato

Per. = Periodo

Diff. = Minima differenza percentuale dagli altri periodi

$\Phi_x$  = Coefficiente di partecipazione in dir. X

$\Phi_y$  = Coefficiente di partecipazione in dir. Y

$\Phi_z$  = Coefficiente di partecipazione in dir. Z

%Mx = Percentuale massa partecipante in dir. X

%My = Percentuale massa partecipante in dir. Y

%Mz = Percentuale massa partecipante in dir. Z

%Jpz = Percentuale momento d'inerzia polare partecipante intorno all'asse Z

Modo	C	Per.	Diff.	$\Phi_x$	$\Phi_y$	$\Phi_z$	%Mx	%My	%Mz	%Jpz
1	*	0.19	10.55	-32.71	0.11	0	99.97	0	0	0.02
2	*	0.17	9.18	0.21	32	0	0	95.67	0	4.33
3	*	0.16	9.18	-0.48	6.81	0	0.02	4.33	0	95.65
Tot.cons.							100	100	0	100

## Elenco coefficienti di risposta

### Simbologia

Modo = Numero del modo di vibrare

Sx = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. X

Sy = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. Y

Stato limite di danno

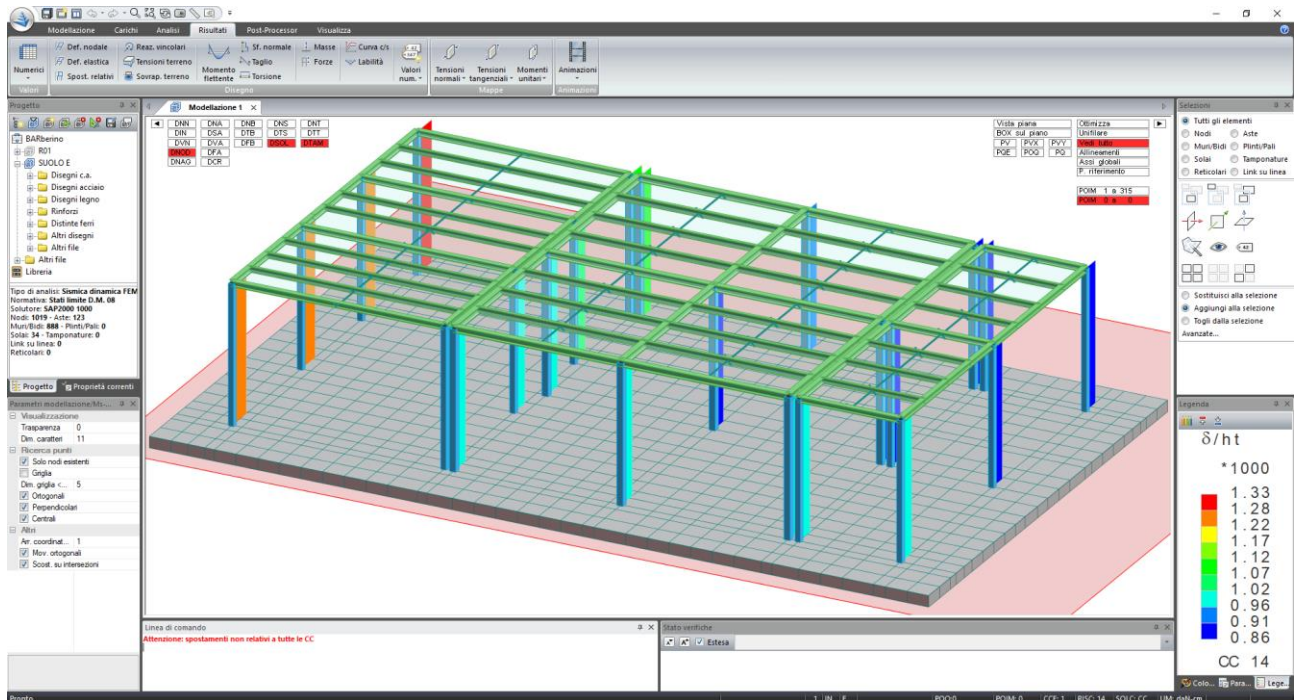
Modo	Sx	Sy
1	36.23	36.23
2	35.87	35.87
3	34.11	34.11

Stato limite di salvaguardia della vita

Modo	Sx	Sy
1	50.25	50.25
2	49.25	49.25
3	47.74	47.74

## 10 SPOSTAMENTI RELATIVI MASSIMI

Di seguito si riportano gli spostamenti relativi massimi dei nodi degli impalati del fabbricato.



## 11 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Le verifiche degli elementi strutturali sono state eseguite mediante il solutore del citato programma di calcolo modeST.

### 11.1 VERIFICA DELLE ASTE IN ACCIAIO

#### Simbologia

Sez.	=Numero della sezione
Cod.	=Codice
Tipo	=Tipologia
	2C = Doppia C lato labbri
	2Cdx = Doppia C lato costola
	2I = Doppia I
	2L = Doppia L lato labbri
	2Ldx = Doppia L lato costole
	C = Sezione a C
	Cdx = C destra
	Cir. = Circolare
	Cir.c = Circolare cava
	I = Sezione a I
	L = Sezione a L
	Ldx = L destra
	Om. = Omega
	Pg = Pi greco
	Pr = Poligono regolare
	Prc = Poligono regolare cavo
	Pc = Per coordinate
	Ia = Inerzie assegnate
	R = Rettangolare
	Rc = Rettangolare cava
	T = Sezione a T
	U = Sezione a U
	Ur = U rovescia
	V = Sezione a V
	Vr = V rovescia
	Z = Sezione a Z
	Zdx = Z destra
	Ts = T stondata
	Ls = L stondata
	Cs = C stondata
	Is = I stondata

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

		Dis. = Disegnata
D	<cm>	=Distanza
Area	<cmq>	=Area
Anet	<cmq>	=Area netta per compressione
Aeff	<cmq>	=Area effettiva per trazione
Jy	<cm4>	=Momento d'inerzia rispetto all'asse Y
Jz	<cm4>	=Momento d'inerzia rispetto all'asse Z
Iy	<cm>	=Raggio giratorio d'inerzia rispetto all'asse Y
Iz	<cm>	=Raggio giratorio d'inerzia rispetto all'asse Z
Wymin	<cmc>	=Modulo di resistenza minimo rispetto all'asse Y
Wzmin	<cmc>	=Modulo di resistenza minimo rispetto all'asse Z
Tp		=Tipo di acciaio
Fyk	<daN/cmq>	=Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
	>	
Fyt	<daN/cmq>	=Tensione caratteristica di rottura
	>	
Wy,plas	<cmc>	=Modulo di resistenza plastico intorno all'asse Y
Wz,plas	<cmc>	=Modulo di resistenza plastico intorno all'asse Z
Atag,y	<cmq>	=Area resistente a taglio in dir. Y
Atag,z	<cmq>	=Area resistente a taglio in dir. Z
J $\omega$	<cm6>	=Costante di ingobbamento
CC		=Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
N,Ed	<daN>	=Forza assiale di calcolo
My,Ed	<daNm>	=Momento flettente di calcolo intorno all'asse Y
Mz,Ed	<daNm>	=Momento flettente di calcolo intorno all'asse Z
Nc,Rd	<daN>	=Resistenza a compressione
My,c,Rd	<daNm>	=Resistenza di calcolo a flessione intorno all'asse Y
Mz,c,Rd	<daNm>	=Resistenza di calcolo a flessione intorno all'asse Z
L	<cm>	=Lunghezza dell'asta
$\alpha_y, \alpha_z, \alpha_{LT}$		=Coefficienti correttivi per il momento flettente
$\lambda_y$		=Snellezza per inflessione intorno all'asse y(c)
Ncr,y	<daN>	=Sforzo normale critico euleriano per inflessione intorno all'asse y(c)
$\lambda_y^*$		=Snellezza adimensionale per inflessione intorno all'asse y(c)
Curva		=Curva di instabilità adottata
$\Phi_y$		=Coefficiente $\Phi$ per inflessione intorno all'asse y(c)
$\chi_y$		=Coefficiente $\chi$ di riduzione per instabilità intorno all'asse y(c)
$\lambda_z$		=Snellezza per inflessione intorno all'asse z(e)
Ncr,z	<daN>	=Sforzo normale critico euleriano per inflessione intorno all'asse z(e)
$\lambda_z^*$		=Snellezza adimensionale per inflessione intorno all'asse z(e)
$\Phi_z$		=Coefficiente $\Phi$ per inflessione intorno all'asse z(e)
$\chi_z$		=Coefficiente $\chi$ di riduzione per instabilità intorno all'asse z(e)
Kyy, Kyz, Kzy,		=Coefficienti di interazione
Kzz		
Xl	<m>	=Coordinata progressiva (dal nodo iniziale dell'asta) in cui viene effettuato il progetto/verifica
N	<daN>	=Sforzo normale
Tz	<daN>	=Taglio in dir. Z
My	<daNm>	=Momento flettente intorno all'asse Y
Ty	<daN>	=Taglio in dir. Y
Mz	<daNm>	=Momento flettente intorno all'asse Z
Mx	<daNm>	=Momento torcente intorno all'asse X
$\sigma_N$	<daN/cmq>	=Tensione normale per sforzo normale
	>	
$\sigma_M$	<daN/cmq>	=Tensione normale per momento flettente
	>	
$\tau$	<daN/cmq>	=Tensione tangenziale per taglio e/o torsione
	>	
$\sigma_{ID,max}$	<daN/cmq>	=Tensione ideale massima
	>	
V,Ed	<daN>	=Forza di taglio di calcolo
Vc,Rd,Red	<daN>	=Resistenza a taglio ridotta
Lcr	<m>	=Lunghezza di libera inflessione laterale fra ritegni torsionali
$\alpha_{imp}$		=Coefficiente di imperfezione
$k_c$		=Coeff. di correzione momento flettente per stabilità laterale membrature inflesse
$\psi$		=Coeff. di correzione momento critico per stabilità laterale membrature inflesse
M,cr	<daNm>	=Momento critico per instabilità flesso torsionale
$\lambda_{LT}$		=Coefficiente di imperfezione per stabilità laterale membrature inflesse
$\lambda_{LT,0}$		=Coefficiente di imperfezione di confronto per stabilità laterale membrature inflesse
$\beta_{LT}$		=Coefficiente per calcolo $\Phi_{LT}$
$\Phi_{LT}$		=Coefficiente $\Phi$ per stabilità laterale membrature inflesse
f		=Fattore di modifica per il coefficiente di riduzione
$\chi_{LT}$		=Coefficiente di riduzione per stabilità laterale membrature inflesse
My,b,Rd	<daNm>	=Resistenza di calcolo a flessione ridotta per stabilità laterale membrature inflesse
V,Ed,G	<daN>	=Forza di taglio per azioni non sismiche
V,Ed,M	<daN>	=Forza di taglio dovuta all'applicazione dei momenti resistenti
Vc,Rd	<daN>	=Resistenza a taglio
$f_{z,L}$	<cm>	=Freccia in direzione Z locale
$f_{z,G}$	<cm>	=Freccia in direzione Z globale
$\delta$	<cm>	=Spostamento relativo asta

Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

**Caratteristiche profilati utilizzati**

Sez.	Cod.	Tipo	D <cm>	Area <cmq>	Anet <cmq>	Aeff <cmq>	Jy <cm4>	Jz <cm4>	Iy <cm>	Iz <cm>	Wymin <cmc>	Wzmin <cmc>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyt <daN/cmq>
1	Tubo12	Rc	--	44	44	44	894.67	894.67	4.51	4.51	149.11	149.11	S235	2350	3600
2	Tubo 14	Rc	--	52	52	52	1473.33	1473.33	5.32	5.32	210.48	210.48	S235	2350	3600
3	HEB120	Is	--	34.01	34.01	34.01	864.39	317.52	5.04	3.06	144.06	52.92	S235	2350	3600
5	HEB140	Is	--	42.96	42.96	42.96	1509.25	549.67	5.93	3.58	215.61	78.52	S235	2350	3600
6	IPE140	Is	--	16.43	16.43	16.43	541.23	44.92	5.74	1.65	77.32	12.31	S235	2350	3600
7	IPE120	Is	--	13.21	13.21	13.21	317.76	27.67	4.9	1.45	52.96	8.65	S235	2350	3600

**Caratteristiche profilati utilizzati**

Sez.	Cod.	Wy,plas <cmc>	Wz,plas <cmc>	Atag,y <cmq>	Atag,z <cmq>	Jw <cm6>
1	Tubo12	182	182	22	22	
2	Tubo 14	254	254	26	26	
3	HEB120	165.73	81.06	29.2	10.96	9409.75
5	HEB140	246.04	119.88	36.52	13.08	22478.9
6	IPE140	88.58	19.27	11.15	7.64	1981.36
7	IPE120	60.93	13.6	9.1	6.31	889.59

Asta n. 1 (1 101) Tubo12 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-571.61 My,Ed=132.24 Mz,Ed=-478.15  
Resistenze: Nc,Rd=98476.20 My,c,Rd=3337.25 Mz,c,Rd=3337.25 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=69.86$  Ncr,y=186878.00  $\lambda^*_y=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$   
 $\lambda_z=69.86$  Ncr,z=186878.00  $\lambda^*_z=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.03+0.14=0.17  
Verifica ZZ: 0.01+0.02+0.14=0.17
  - Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 5 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-571.61 Tz=40.10 My=132.24 Ty=278.78 Mz=-478.15 Mx=8.74  
Tensioni:  $\sigma_N=-12.99$   $\sigma_M=-409.35$   $\tau=3.61$   $\sigma_{max}=-422.34$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.99$   $\sigma_M=-73.90$   $\tau=17.79$   $\tau_{max}=17.79$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.99$   $\sigma_M=-409.35$   $\tau=3.61$   $\sigma_{ID,max}=422.39$
  - Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 7 Xl=2.25  
Sollecitazioni: N=-172.33 Tz=-7.84 Ty=275.57 Mz=147.01 Mx=8.43  
V,Ed=275.57 Vc,Rd,Red=28351.80 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01
  - Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=-7.84 Vc,Rd,Red=28351.80 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00
  - Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 21  
 $\delta=0.04$  (L/6944)

Asta n. 2 (2 102) Tubo12 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-532.24 My,Ed=131.98 Mz,Ed=-380.84  
Resistenze: Nc,Rd=98476.20 My,c,Rd=3337.25 Mz,c,Rd=3337.25 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=69.86$  Ncr,y=186878.00  $\lambda^*_y=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$   
 $\lambda_z=69.86$  Ncr,z=186878.00  $\lambda^*_z=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.03+0.11=0.14  
Verifica ZZ: 0.01+0.02+0.11=0.14
  - Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 5 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-532.24 Tz=43.92 My=131.98 Ty=225.81 Mz=-380.84 Mx=8.74  
Tensioni:  $\sigma_N=-12.10$   $\sigma_M=-343.92$   $\tau=3.61$   $\sigma_{max}=-356.01$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.10$   $\sigma_M=-73.76$   $\tau=15.10$   $\tau_{max}=15.10$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.10$   $\sigma_M=-343.92$   $\tau=3.61$   $\sigma_{ID,max}=356.07$
  - Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 15 Xl=2.25  
Sollecitazioni: N=-155.95 Tz=7.58 Ty=195.56 Mz=112.92 Mx=-8.53  
V,Ed=195.56 Vc,Rd,Red=28350.90 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01
  - Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=7.58 Vc,Rd,Red=28350.90 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00
  - Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 21  
 $\delta=0.06$  (L/5592)

Asta n. 3 (3 103) Tubo 14 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-600.62 My,Ed=309.51 Mz,Ed=-588.97  
Resistenze: Nc,Rd=116381.00 My,c,Rd=4710.66 Mz,c,Rd=4710.66 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$



# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

$\lambda_y=59.18$  Ncr,y=307751.00  $\lambda^*_y=0.63$  Curva a:  $\Phi_y=0.74$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=59.18$  Ncr,z=307751.00  $\lambda^*_z=0.63$  Curva a:  $\Phi_z=0.74$   $\chi_z=0.88$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.05+0.12=0.18  
Verifica ZZ: 0.01+0.04+0.12=0.17

- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 1 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-655.01 T<sub>z</sub>=365.59 M<sub>y</sub>=682.95 T<sub>y</sub>=156.41 M<sub>z</sub>=-246.89 M<sub>x</sub>=8.85  
Tensioni:  $\sigma_N=-12.60$   $\sigma_M=-441.78$   $\tau=2.62$   $\sigma_{max}=-454.38$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.60$   $\sigma_M=-100.54$   $\tau=18.39$   $\tau_{max}=18.39$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.60$   $\sigma_M=-441.78$   $\tau=2.62$   $\sigma_{ID,max}=454.40$
- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 11 Xl=2.80  
Sollecitazioni: N=-141.99 T<sub>z</sub>=-373.95 M<sub>y</sub>=375.30 T<sub>y</sub>=-44.99 M<sub>z</sub>=-3.71  
V,Ed=-44.99 Vc,Rd,Red=33568.80 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00
- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=-373.95 Vc,Rd,Red=33568.80 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01
- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.05$  (L/5987)

### Asta n. 4 (4 104) Tubo 14 Crit. 1

-----

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 9 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-733.41 M<sub>y</sub>,Ed=-839.83 M<sub>z</sub>,Ed=279.09  
Resistenze: Nc,Rd=116381.00 M<sub>y</sub>,c,Rd=4710.66 M<sub>z</sub>,c,Rd=4710.66 L=315.00  
 $\alpha_{my}$ ,  $\alpha_{mz}$ ,  $\alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=59.18$  Ncr,y=307751.00  $\lambda^*_y=0.63$  Curva a:  $\Phi_y=0.74$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=59.18$  Ncr,z=307751.00  $\lambda^*_z=0.63$  Curva a:  $\Phi_z=0.74$   $\chi_z=0.88$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.14+0.06=0.20  
Verifica ZZ: 0.01+0.11+0.06=0.18
- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 9 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-733.41 T<sub>z</sub>=-515.56 M<sub>y</sub>=-839.83 T<sub>y</sub>=167.67 M<sub>z</sub>=-237.34 M<sub>x</sub>=-9.02  
Tensioni:  $\sigma_N=-14.10$   $\sigma_M=-511.78$   $\tau=2.67$   $\sigma_{max}=-525.88$   
Tensioni:  $\sigma_N=-14.10$   $\sigma_M=-96.65$   $\tau=24.90$   $\tau_{max}=24.90$   
Tensioni:  $\sigma_N=-14.10$   $\sigma_M=-511.78$   $\tau=2.67$   $\sigma_{ID,max}=525.90$
- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 16 Xl=1.68  
Sollecitazioni: N=-555.44 T<sub>z</sub>=13.06 T<sub>y</sub>=207.62 M<sub>z</sub>=78.09 M<sub>x</sub>=-6.90  
V,Ed=207.62 Vc,Rd,Red=35224.10 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01
- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=13.06 Vc,Rd,Red=35224.10 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00
- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.07$  (L/4434)

### Asta n. 5 (5 105) Tubo 14 Crit. 1

-----

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 9 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-661.92 M<sub>y</sub>,Ed=-686.36 M<sub>z</sub>,Ed=-238.56  
Resistenze: Nc,Rd=116381.00 M<sub>y</sub>,c,Rd=4710.66 M<sub>z</sub>,c,Rd=4710.66 L=315.00  
 $\alpha_{my}$ ,  $\alpha_{mz}$ ,  $\alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=59.18$  Ncr,y=307751.00  $\lambda^*_y=0.63$  Curva a:  $\Phi_y=0.74$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=59.18$  Ncr,z=307751.00  $\lambda^*_z=0.63$  Curva a:  $\Phi_z=0.74$   $\chi_z=0.88$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.11+0.05=0.17  
Verifica ZZ: 0.01+0.09+0.05=0.15
- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 9 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-661.92 T<sub>z</sub>=-367.28 M<sub>y</sub>=-686.36 T<sub>y</sub>=152.22 M<sub>z</sub>=-238.56 M<sub>x</sub>=-9.02  
Tensioni:  $\sigma_N=-12.73$   $\sigma_M=-439.44$   $\tau=2.67$   $\sigma_{max}=-452.17$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.73$   $\sigma_M=-97.15$   $\tau=18.51$   $\tau_{max}=18.51$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.73$   $\sigma_M=-439.44$   $\tau=2.67$   $\sigma_{ID,max}=452.19$
- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 5 Xl=1.96  
Sollecitazioni: N=-138.02 T<sub>z</sub>=-102.38 T<sub>y</sub>=232.84 M<sub>z</sub>=68.74 M<sub>x</sub>=14.45  
V,Ed=232.84 Vc,Rd,Red=33486.10 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01
- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=-102.38 Vc,Rd,Red=33486.10 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00
- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.09$  (L/3471)

### Asta n. 6 (6 106) Tubo12 Crit. 1

-----

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 13 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-372.71 M<sub>y</sub>,Ed=-133.60 M<sub>z</sub>,Ed=-309.84

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

Resistenze:  $N_c, R_d=98476.20$   $M_y, c, R_d=3337.25$   $M_z, c, R_d=3337.25$   $L=315.00$

$\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$

$\lambda_y=69.86$   $N_{cr, y}=186878.00$   $\lambda^*_y=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$

$\lambda_z=69.86$   $N_{cr, z}=186878.00$   $\lambda^*_z=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$

$K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}=0.95, 0.95, 0.76, 0.95$

Verifica YY:  $0.00+0.03+0.09=0.12$

Verifica ZZ:  $0.00+0.02+0.09=0.12$

- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 13  $X_l=0.00$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=-372.71$   $T_z=-43.50$   $M_y=-133.60$   $T_y=180.78$   $M_z=-309.84$   $M_x=-8.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=-8.47$   $\sigma_M=-297.39$   $\tau=3.65$   $\sigma_{max}=-305.86$   
Tensioni:  $\sigma_N=-8.47$   $\sigma_M=-74.66$   $\tau=12.85$   $\tau_{max}=12.85$   
Tensioni:  $\sigma_N=-8.47$   $\sigma_M=-297.39$   $\tau=3.65$   $\sigma_{ID, max}=305.93$
- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 13  $X_l=3.09$   
Sollecitazioni:  $N=-122.91$   $T_z=26.44$   $T_y=180.78$   $M_z=248.77$   $M_x=-8.84$   
 $V, Ed=180.78$   $V_c, R_d, Red=28348.10$   $V, Ed/V_c, R_d, Red=0.01$
- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
 $V, Ed=26.44$   $V_c, R_d, Red=28348.10$   $V, Ed/V_c, R_d, Red=0.00$
- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.09$  (L/3473)

Asta n. 7 (7 107) Tubo12 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 13 - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N, Ed=-374.31$   $M_y, Ed=-129.06$   $M_z, Ed=-318.78$   
Resistenze:  $N_c, R_d=98476.20$   $M_y, c, R_d=3337.25$   $M_z, c, R_d=3337.25$   $L=315.00$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=69.86$   $N_{cr, y}=186878.00$   $\lambda^*_y=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$   
 $\lambda_z=69.86$   $N_{cr, z}=186878.00$   $\lambda^*_z=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$   
 $K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}=0.95, 0.95, 0.76, 0.95$   
Verifica YY:  $0.00+0.03+0.09=0.12$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.02+0.09=0.12$
- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 13  $X_l=0.00$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=-374.31$   $T_z=-40.04$   $M_y=-129.06$   $T_y=184.87$   $M_z=-318.78$   $M_x=-8.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=-8.51$   $\sigma_M=-300.34$   $\tau=3.65$   $\sigma_{max}=-308.85$   
Tensioni:  $\sigma_N=-8.51$   $\sigma_M=-72.13$   $\tau=13.06$   $\tau_{max}=13.06$   
Tensioni:  $\sigma_N=-8.51$   $\sigma_M=-300.34$   $\tau=3.65$   $\sigma_{ID, max}=308.91$
- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 15  $X_l=2.81$   
Sollecitazioni:  $N=-143.03$   $T_z=7.82$   $T_y=182.20$   $M_z=198.26$   $M_x=-8.53$   
 $V, Ed=182.20$   $V_c, R_d, Red=28350.90$   $V, Ed/V_c, R_d, Red=0.01$
- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
 $V, Ed=7.82$   $V_c, R_d, Red=28350.90$   $V, Ed/V_c, R_d, Red=0.00$
- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.10$  (L/2990)

Asta n. 8 (8 108) Tubo12 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 13 - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N, Ed=-689.31$   $M_y, Ed=180.28$   $M_z, Ed=530.83$   
Resistenze:  $N_c, R_d=98476.20$   $M_y, c, R_d=3337.25$   $M_z, c, R_d=3337.25$   $L=315.00$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=69.86$   $N_{cr, y}=186878.00$   $\lambda^*_y=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$   
 $\lambda_z=69.86$   $N_{cr, z}=186878.00$   $\lambda^*_z=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$   
 $K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}=0.95, 0.95, 0.76, 0.95$   
Verifica YY:  $0.01+0.04+0.15=0.20$   
Verifica ZZ:  $0.01+0.03+0.15=0.19$
- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 13  $X_l=0.00$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=-689.31$   $T_z=-116.00$   $M_y=-178.17$   $T_y=-327.92$   $M_z=530.83$   $M_x=-8.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=-15.67$   $\sigma_M=-475.48$   $\tau=3.65$   $\sigma_{max}=-491.15$   
Tensioni:  $\sigma_N=-15.67$   $\sigma_M=99.57$   $\tau=20.34$   $\tau_{max}=20.34$   
Tensioni:  $\sigma_N=-15.67$   $\sigma_M=-475.48$   $\tau=3.65$   $\sigma_{ID, max}=491.19$
- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 20  $X_l=2.53$   
Sollecitazioni:  $N=-1580.04$   $T_z=-140.68$   $M_y=217.87$   $T_y=-417.20$   $M_x=2.66$   
 $V, Ed=-417.20$   $V_c, R_d, Red=28404.30$   $V, Ed/V_c, R_d, Red=0.01$
- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
 $V, Ed=-140.68$   $V_c, R_d, Red=28404.30$   $V, Ed/V_c, R_d, Red=0.00$
- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.07$  (L/4274)

Asta n. 9 (9 109) Tubo12 Crit. 1

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

-----  
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 13 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-670.11 My,Ed=-166.25 Mz,Ed=422.50  
Resistenze: Nc,Rd=98476.20 My,c,Rd=3337.25 Mz,c,Rd=3337.25 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=69.86$  Ncr,y=186878.00  $\lambda_y^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$   
 $\lambda_z=69.86$  Ncr,z=186878.00  $\lambda_z^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.04+0.12=0.17  
Verifica ZZ: 0.01+0.03+0.12=0.16

- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 5 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-671.18 Tz=114.66 My=176.34 Ty=241.65 Mz=-405.26 Mx=8.74  
Tensioni:  $\sigma_N=-15.25$   $\sigma_M=-390.05$   $\tau=3.61$   $\sigma_{max}=-405.30$   
Tensioni:  $\sigma_N=-15.25$   $\sigma_M=-98.55$   $\tau=15.92$   $\tau_{max}=15.92$   
Tensioni:  $\sigma_N=-15.25$   $\sigma_M=-390.05$   $\tau=3.61$   $\sigma_{ID,max}=405.35$

- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 13 Xl=1.69  
Sollecitazioni: N=-506.72 Tz=105.17 My=-42.71 Ty=205.28 Mx=-8.84  
V,Ed=205.28 Vc,Rd,Red=28348.10 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01

- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=105.17 Vc,Rd,Red=28348.10 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00

- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 21  
 $\delta=0.07$  (L/4527)

Asta n. 10 (10 110) Tubo12 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 9 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-810.66 My,Ed=-421.27 Mz,Ed=-140.46  
Resistenze: Nc,Rd=98476.20 My,c,Rd=3337.25 Mz,c,Rd=3337.25 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=69.86$  Ncr,y=186878.00  $\lambda_y^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$   
 $\lambda_z=69.86$  Ncr,z=186878.00  $\lambda_z^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.10+0.04=0.15  
Verifica ZZ: 0.01+0.08+0.04=0.13

- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 9 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-810.66 Tz=-248.60 My=-421.27 Ty=84.87 Mz=-140.46 Mx=-5.45  
Tensioni:  $\sigma_N=-18.42$   $\sigma_M=-376.72$   $\tau=2.25$   $\sigma_{max}=-395.14$   
Tensioni:  $\sigma_N=-18.42$   $\sigma_M=-78.50$   $\tau=14.90$   $\tau_{max}=14.90$   
Tensioni:  $\sigma_N=-18.42$   $\sigma_M=-376.72$   $\tau=2.25$   $\sigma_{ID,max}=395.16$

- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 9 Xl=1.69  
Sollecitazioni: N=-150.13 Tz=-248.60 My=12.60 Ty=-27.85 Mx=-5.45  
V,Ed=-27.85 Vc,Rd,Red=28378.90 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00

- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=-248.60 Vc,Rd,Red=28378.90 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01

- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.09$  (L/3553)

Asta n. 11 (11 111) Tubo12 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 20 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-1384.78 My,Ed=-75.09 Mz,Ed=-492.01  
Resistenze: Nc,Rd=98476.20 My,c,Rd=3337.25 Mz,c,Rd=3337.25 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=69.86$  Ncr,y=186878.00  $\lambda_y^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$   
 $\lambda_z=69.86$  Ncr,z=186878.00  $\lambda_z^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.96, 0.96, 0.77, 0.96  
Verifica YY: 0.01+0.02+0.14=0.17  
Verifica ZZ: 0.01+0.01+0.14=0.17

- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 9 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-818.73 Tz=254.39 My=431.25 Ty=97.91 Mz=-162.48 Mx=-5.45  
Tensioni:  $\sigma_N=-18.61$   $\sigma_M=-398.18$   $\tau=2.25$   $\sigma_{max}=-416.79$   
Tensioni:  $\sigma_N=-18.61$   $\sigma_M=90.81$   $\tau=15.20$   $\tau_{max}=15.20$   
Tensioni:  $\sigma_N=-18.61$   $\sigma_M=-398.18$   $\tau=2.25$   $\sigma_{ID,max}=416.81$

- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 1 Xl=1.69  
Sollecitazioni: N=-157.91 Tz=255.11 My=-13.14 Ty=15.67 Mx=5.35  
V,Ed=15.67 Vc,Rd,Red=28379.80 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00

- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=255.11 Vc,Rd,Red=28379.80 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01

- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

$\delta=0.14$  (L/2236)

Asta n. 12 (12 112) Tubo 14 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 13 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-824.91 My,Ed=-217.44 Mz,Ed=655.73  
Resistenze: Nc,Rd=116381.00 My,c,Rd=4710.66 Mz,c,Rd=4710.66 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=59.18$  Ncr,y=307751.00  $\lambda_{y^*}=0.63$  Curva a:  $\Phi_y=0.74$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=59.18$  Ncr,z=307751.00  $\lambda_{z^*}=0.63$  Curva a:  $\Phi_z=0.74$   $\chi_z=0.88$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.04+0.13=0.18  
Verifica ZZ: 0.01+0.03+0.13=0.17
  - Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 9 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-971.54 Tz=-363.64 My=-648.34 Ty=-143.86 Mz=237.28 Mx=-9.02  
Tensioni:  $\sigma_N=-18.68$   $\sigma_M=-420.77$   $\tau=2.67$   $\sigma_{max}=-439.45$   
Tensioni:  $\sigma_N=-18.68$   $\sigma_M=96.63$   $\tau=18.35$   $\tau_{max}=18.35$   
Tensioni:  $\sigma_N=-18.68$   $\sigma_M=-420.77$   $\tau=2.67$   $\sigma_{ID,max}=439.48$
  - Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 15 Xl=1.68  
Sollecitazioni: N=-754.72 Tz=73.79 Ty=-394.49 Mz=-12.21 Mx=-14.10  
V,Ed=-394.49 Vc,Rd,Red=33488.80 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01
  - Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=73.79 Vc,Rd,Red=33488.80 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00
  - Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.05$  (L/6248)

Asta n. 13 (13 113) Tubo 14 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 1 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-1303.90 My,Ed=741.65 Mz,Ed=180.91  
Resistenze: Nc,Rd=116381.00 My,c,Rd=4710.66 Mz,c,Rd=4710.66 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=59.18$  Ncr,y=307751.00  $\lambda_{y^*}=0.63$  Curva a:  $\Phi_y=0.74$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=59.18$  Ncr,z=307751.00  $\lambda_{z^*}=0.63$  Curva a:  $\Phi_z=0.74$   $\chi_z=0.88$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.12+0.04=0.17  
Verifica ZZ: 0.01+0.10+0.04=0.15
  - Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 1 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-1303.54 Tz=454.05 My=741.65 Ty=-109.73 Mz=180.91 Mx=8.85  
Tensioni:  $\sigma_N=-25.07$   $\sigma_M=-438.32$   $\tau=2.62$   $\sigma_{max}=-463.39$   
Tensioni:  $\sigma_N=-25.07$   $\sigma_M=73.67$   $\tau=22.19$   $\tau_{max}=22.19$   
Tensioni:  $\sigma_N=-25.07$   $\sigma_M=-438.32$   $\tau=2.62$   $\sigma_{ID,max}=463.41$
  - Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 19 Xl=0.00  
Sollecitazioni: N=-4049.14 Ty=-56.84 Mz=116.01 Mx=4.31  
V,Ed=-56.84 Vc,Rd,Red=33564.10 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00
  - Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.07$  (L/4636)

Asta n. 14 (14 114) Tubo 14 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 1 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-972.89 My,Ed=640.09 Mz,Ed=226.18  
Resistenze: Nc,Rd=116381.00 My,c,Rd=4710.66 Mz,c,Rd=4710.66 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=59.18$  Ncr,y=307751.00  $\lambda_{y^*}=0.63$  Curva a:  $\Phi_y=0.74$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=59.18$  Ncr,z=307751.00  $\lambda_{z^*}=0.63$  Curva a:  $\Phi_z=0.74$   $\chi_z=0.88$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.11+0.05=0.16  
Verifica ZZ: 0.01+0.09+0.05=0.14
  - Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 1 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-972.89 Tz=360.46 My=640.09 Ty=-137.49 Mz=226.18 Mx=8.85  
Tensioni:  $\sigma_N=-18.71$   $\sigma_M=-411.57$   $\tau=2.62$   $\sigma_{max}=-430.28$   
Tensioni:  $\sigma_N=-18.71$   $\sigma_M=92.11$   $\tau=18.17$   $\tau_{max}=18.17$   
Tensioni:  $\sigma_N=-18.71$   $\sigma_M=-411.57$   $\tau=2.62$   $\sigma_{ID,max}=430.31$
  - Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 5 Xl=1.68  
Sollecitazioni: N=-629.04 Tz=-78.71 Ty=-336.23 Mz=-11.71 Mx=14.45  
V,Ed=-336.23 Vc,Rd,Red=33486.10 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01
  - Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=-78.71 Vc,Rd,Red=33486.10 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00
  - Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

$\delta=0.09$  (L/3553)

Asta n. 15 (15 115) Tubo12 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 20 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-1645.74 My,Ed=295.49 Mz,Ed=-404.17  
Resistenze: Nc,Rd=98476.20 My,c,Rd=3337.25 Mz,c,Rd=3337.25 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=69.86$  Ncr,y=186878.00  $\lambda_y^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$   
 $\lambda_z=69.86$  Ncr,z=186878.00  $\lambda_z^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.96, 0.96, 0.77, 0.96  
Verifica YY: 0.02+0.07+0.12=0.20  
Verifica ZZ: 0.02+0.06+0.12=0.19
  - Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 5 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-689.48 Tz=-121.66 My=-189.80 Ty=322.80 Mz=-523.43 Mx=8.74  
Tensioni:  $\sigma_N=-15.67$   $\sigma_M=-478.32$   $\tau=3.61$   $\sigma_{max}=-493.99$   
Tensioni:  $\sigma_N=-15.67$   $\sigma_M=106.07$   $\tau=20.04$   $\tau_{max}=20.04$   
Tensioni:  $\sigma_N=-15.67$   $\sigma_M=-478.32$   $\tau=3.61$   $\sigma_{ID,max}=494.03$
  - Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 15 Xl=1.40  
Sollecitazioni: N=-431.41 Tz=11.38 Ty=-317.10 Mz=72.45 Mx=-8.53  
V,Ed=-317.10 Vc,Rd,Red=28350.90 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01
  - Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=11.38 Vc,Rd,Red=28350.90 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00
  - Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 22  
 $\delta=0.08$  (L/3710)

Asta n. 16 (16 116) Tubo12 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 13 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-649.61 My,Ed=189.55 Mz,Ed=419.93  
Resistenze: Nc,Rd=98476.20 My,c,Rd=3337.25 Mz,c,Rd=3337.25 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=69.86$  Ncr,y=186878.00  $\lambda_y^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$   
 $\lambda_z=69.86$  Ncr,z=186878.00  $\lambda_z^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.04+0.12=0.17  
Verifica ZZ: 0.01+0.04+0.12=0.16
  - Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 13 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-649.61 Tz=121.08 My=189.55 Ty=-255.82 Mz=419.93 Mx=-8.84  
Tensioni:  $\sigma_N=-14.76$   $\sigma_M=-408.74$   $\tau=3.65$   $\sigma_{max}=-423.50$   
Tensioni:  $\sigma_N=-14.76$   $\sigma_M=-105.93$   $\tau=16.68$   $\tau_{max}=16.68$   
Tensioni:  $\sigma_N=-14.76$   $\sigma_M=-408.74$   $\tau=3.65$   $\sigma_{ID,max}=423.55$
  - Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 1 Xl=1.69  
Sollecitazioni: N=-373.52 Tz=238.31 My=-67.14 Ty=-55.20 Mx=5.35  
V,Ed=-55.20 Vc,Rd,Red=28379.80 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00
  - Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=238.31 Vc,Rd,Red=28379.80 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01
  - Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.07$  (L/4739)

Asta n. 17 (17 117) Tubo12 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 13 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-589.04 My,Ed=132.66 Mz,Ed=479.72  
Resistenze: Nc,Rd=98476.20 My,c,Rd=3337.25 Mz,c,Rd=3337.25 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=69.86$  Ncr,y=186878.00  $\lambda_y^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$   
 $\lambda_z=69.86$  Ncr,z=186878.00  $\lambda_z^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.03+0.14=0.17  
Verifica ZZ: 0.01+0.02+0.14=0.17
  - Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 13 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-589.04 Tz=40.18 My=132.66 Ty=-279.27 Mz=479.72 Mx=-8.84  
Tensioni:  $\sigma_N=-13.39$   $\sigma_M=-410.69$   $\tau=3.65$   $\sigma_{max}=-424.08$   
Tensioni:  $\sigma_N=-13.39$   $\sigma_M=-74.14$   $\tau=17.86$   $\tau_{max}=17.86$   
Tensioni:  $\sigma_N=-13.39$   $\sigma_M=-410.69$   $\tau=3.65$   $\sigma_{ID,max}=424.13$
  - Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 15 Xl=2.25  
Sollecitazioni: N=-81.32 Tz=-6.51 Ty=-274.98 Mz=-145.73 Mx=-8.53  
V,Ed=-274.98 Vc,Rd,Red=28350.90 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01
  - Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

V,Ed=-6.51 Vc,Rd,Red=28350.90 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00

- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 22  
 $\delta=0.04$  (L/7037)

Asta n. 18 (18 118) Tubo12 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste presso-infllesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 13 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-533.77 My,Ed=132.52 Mz,Ed=376.70  
Resistenze: Nc,Rd=98476.20 My,c,Rd=3337.25 Mz,c,Rd=3337.25 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=69.86$  Ncr,y=186878.00  $\lambda_y^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$   
 $\lambda_z=69.86$  Ncr,z=186878.00  $\lambda_z^*=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.03+0.11=0.14  
Verifica ZZ: 0.01+0.02+0.11=0.14

- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 13 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-533.77 Tz=44.17 My=132.52 Ty=-221.62 Mz=376.70 Mx=-8.84  
Tensioni:  $\sigma_N=-12.13$   $\sigma_M=-341.50$   $\tau=3.65$   $\sigma_{max}=-353.63$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.13$   $\sigma_M=-74.06$   $\tau=14.93$   $\tau_{max}=14.93$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.13$   $\sigma_M=-341.50$   $\tau=3.65$   $\sigma_{ID,max}=353.69$

- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 15 Xl=2.81  
Sollecitazioni: N=-65.97 Tz=-2.34 Ty=-220.52 Mz=-244.80 Mx=-8.53  
V,Ed=-220.52 Vc,Rd,Red=28350.90 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01

- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=-2.34 Vc,Rd,Red=28350.90 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00

- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.08$  (L/4104)

Asta n. 19 (19 119) Tubo 14 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste presso-infllesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 13 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-598.40 My,Ed=310.86 Mz,Ed=589.32  
Resistenze: Nc,Rd=116381.00 My,c,Rd=4710.66 Mz,c,Rd=4710.66 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=59.18$  Ncr,y=307751.00  $\lambda_y^*=0.63$  Curva a:  $\Phi_y=0.74$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=59.18$  Ncr,z=307751.00  $\lambda_z^*=0.63$  Curva a:  $\Phi_z=0.74$   $\chi_z=0.88$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.05+0.12=0.18  
Verifica ZZ: 0.01+0.04+0.12=0.17

- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 9 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-653.79 Tz=358.55 My=669.90 Ty=-155.74 Mz=245.65 Mx=-9.02  
Tensioni:  $\sigma_N=-12.57$   $\sigma_M=-434.99$   $\tau=2.67$   $\sigma_{max}=-447.56$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.57$   $\sigma_M=-100.04$   $\tau=18.13$   $\tau_{max}=18.13$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.57$   $\sigma_M=-434.99$   $\tau=2.67$   $\sigma_{ID,max}=447.59$

- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 3 Xl=2.80  
Sollecitazioni: N=-143.06 Tz=-363.44 My=365.15 Ty=44.54 Mx=3.55  
V,Ed=44.54 Vc,Rd,Red=33570.00 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00

- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=-363.44 Vc,Rd,Red=33570.00 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01

- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.08$  (L/3916)

Asta n. 20 (20 120) Tubo 14 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste presso-infllesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 1 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-734.34 My,Ed=-820.79 Mz,Ed=-280.52  
Resistenze: Nc,Rd=116381.00 My,c,Rd=4710.66 Mz,c,Rd=4710.66 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=59.18$  Ncr,y=307751.00  $\lambda_y^*=0.63$  Curva a:  $\Phi_y=0.74$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=59.18$  Ncr,z=307751.00  $\lambda_z^*=0.63$  Curva a:  $\Phi_z=0.74$   $\chi_z=0.88$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.14+0.06=0.20  
Verifica ZZ: 0.01+0.11+0.06=0.17

- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 1 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-734.34 Tz=-503.91 My=-820.79 Ty=-168.68 Mz=239.02 Mx=8.85  
Tensioni:  $\sigma_N=-14.12$   $\sigma_M=-503.53$   $\tau=2.62$   $\sigma_{max}=-517.65$   
Tensioni:  $\sigma_N=-14.12$   $\sigma_M=-97.34$   $\tau=24.35$   $\tau_{max}=24.35$   
Tensioni:  $\sigma_N=-14.12$   $\sigma_M=-503.53$   $\tau=2.62$   $\sigma_{ID,max}=517.67$

- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 4 Xl=0.56  
Sollecitazioni: N=-687.27 Tz=-222.41 My=-237.64 Ty=-57.05 Mx=1.67

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

V,Ed=-57.05 Vc,Rd,Red=35264.30 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00

- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=-222.41 Vc,Rd,Red=35264.30 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01

- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.13$  (L/2453)

Asta n. 21 (21 121) Tubo 14 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 1 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-662.58 My,Ed=-670.19 Mz,Ed=234.69  
Resistenze: Nc,Rd=116381.00 My,c,Rd=4710.66 Mz,c,Rd=4710.66 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=59.18$  Ncr,y=307751.00  $\lambda^*_y=0.63$  Curva a:  $\Phi_y=0.74$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=59.18$  Ncr,z=307751.00  $\lambda^*_z=0.63$  Curva a:  $\Phi_z=0.74$   $\chi_z=0.88$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.01+0.11+0.05=0.17  
Verifica ZZ: 0.01+0.09+0.05=0.14

- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 1 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-662.58 Tz=-358.48 My=-670.19 Ty=-150.15 Mz=234.69 Mx=8.85  
Tensioni:  $\sigma_N=-12.74$   $\sigma_M=-429.92$   $\tau=2.62$   $\sigma_{max}=-442.67$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.74$   $\sigma_M=-95.58$   $\tau=18.08$   $\tau_{max}=18.08$   
Tensioni:  $\sigma_N=-12.74$   $\sigma_M=-429.92$   $\tau=2.62$   $\sigma_{ID,max}=442.69$

- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 13 Xl=1.96  
Sollecitazioni: N=-137.50 Tz=-102.37 Ty=-232.07 Mz=-68.83 Mx=-14.61  
V,Ed=-232.07 Vc,Rd,Red=33484.90 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01

- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=-102.37 Vc,Rd,Red=33484.90 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00

- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.11$  (L/2895)

Asta n. 22 (22 122) Tubo12 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-373.06 My,Ed=-132.72 Mz,Ed=309.33  
Resistenze: Nc,Rd=98476.20 My,c,Rd=3337.25 Mz,c,Rd=3337.25 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=69.86$  Ncr,y=186878.00  $\lambda^*_y=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$   
 $\lambda_z=69.86$  Ncr,z=186878.00  $\lambda^*_z=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.00+0.03+0.09=0.12  
Verifica ZZ: 0.00+0.02+0.09=0.12

- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 5 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-373.06 Tz=-43.21 My=-132.72 Ty=-180.76 Mz=309.33 Mx=8.74  
Tensioni:  $\sigma_N=-8.48$   $\sigma_M=-296.46$   $\tau=3.61$   $\sigma_{max}=-304.94$   
Tensioni:  $\sigma_N=-8.48$   $\sigma_M=-74.17$   $\tau=12.81$   $\tau_{max}=12.81$   
Tensioni:  $\sigma_N=-8.48$   $\sigma_M=-296.46$   $\tau=3.61$   $\sigma_{ID,max}=305.00$

- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 5 Xl=3.09  
Sollecitazioni: N=-127.11 Tz=26.87 Ty=-180.76 Mz=-249.22 Mx=8.74  
V,Ed=-180.76 Vc,Rd,Red=28349.00 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.01

- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
V,Ed=26.87 Vc,Rd,Red=28349.00 V,Ed/Vc,Rd,Red=0.00

- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.11$  (L/2701)

Asta n. 23 (23 123) Tubo12 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-375.08 My,Ed=-128.15 Mz,Ed=318.42  
Resistenze: Nc,Rd=98476.20 My,c,Rd=3337.25 Mz,c,Rd=3337.25 L=315.00  
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.95, 0.95, 0.95$   
 $\lambda_y=69.86$  Ncr,y=186878.00  $\lambda^*_y=0.74$  Curva a:  $\Phi_y=0.83$   $\chi_y=0.83$   
 $\lambda_z=69.86$  Ncr,z=186878.00  $\lambda^*_z=0.74$  Curva a:  $\Phi_z=0.83$   $\chi_z=0.83$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.95, 0.76, 0.95  
Verifica YY: 0.00+0.03+0.09=0.12  
Verifica ZZ: 0.00+0.02+0.09=0.12

- Verifica in termini tensionali (4.2.5) - CC 5 Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-375.08 Tz=-39.73 My=-128.15 Ty=-185.15 Mz=318.42 Mx=8.74  
Tensioni:  $\sigma_N=-8.52$   $\sigma_M=-299.48$   $\tau=3.61$   $\sigma_{max}=-308.01$   
Tensioni:  $\sigma_N=-8.52$   $\sigma_M=-71.62$   $\tau=13.03$   $\tau_{max}=13.03$   
Tensioni:  $\sigma_N=-8.52$   $\sigma_M=-299.48$   $\tau=3.61$   $\sigma_{ID,max}=308.07$

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

- Verifica a taglio e torsione dir. Y (4.2.26) - CC 7 Xl=2.81  
Sollecitazioni:  $N_y=-146.74$   $T_z=7.00$   $T_y=-182.28$   $M_z=-198.78$   $M_x=8.43$   
 $V_{,Ed}=-182.28$   $V_{c,Rd,Red}=28351.80$   $V_{,Ed/V_{c,Rd,Red}}=0.01$

- Verifica a taglio e torsione dir. Z (4.2.26)  
 $V_{,Ed}=7.00$   $V_{c,Rd,Red}=28351.80$   $V_{,Ed/V_{c,Rd,Red}}=0.00$

- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 23  
 $\delta=0.11$  (L/2924)

Asta n. 101 (101 102) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=4.80$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{,cr}=9679.84$   $\lambda_{LT}=0.63$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.69$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.93$   
CC 17  $M_{y,Ed}=-294.50$   $M_{y,b,Rd}=3440.84$   $M_{y,Ed/M_{y,b,Rd}}=0.09$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.12$  (L/3872)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,G}=0.27$  (L/1756)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17 Xl=2.40 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-294.50$   
 $M_{y,Ed}=-294.50$   $M_{y,c,Rd}=3709.12$   $M_{y,Ed/M_{y,c,Rd}}=0.08$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.06  
Sollecitazioni:  $T_z=1644.89$   
 $V_{,Ed}=1644.89$  ( $V_{,Ed,G}=98.94$ ,  $V_{,Ed,M}=1545.95$ )  $V_{c,Rd}=14165.00$   $V_{,Ed/V_{c,Rd}}=0.12$

Asta n. 102 (-928 -929) IPE120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=2.30$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{,cr}=2297.62$   $\lambda_{LT}=0.79$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.80$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.85$   
CC 17  $M_{y,Ed}=-136.48$   $M_{y,b,Rd}=1156.85$   $M_{y,Ed/M_{y,b,Rd}}=0.12$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.05$  (L/4543)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.08$  (L/2920)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17 Xl=1.15 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-136.48$   
 $M_{y,Ed}=-136.48$   $M_{y,c,Rd}=1363.58$   $M_{y,Ed/M_{y,c,Rd}}=0.10$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni:  $T_z=1247.50$   
 $V_{,Ed}=1247.50$  ( $V_{,Ed,G}=59.46$ ,  $V_{,Ed,M}=1188.04$ )  $V_{c,Rd}=8148.23$   $V_{,Ed/V_{c,Rd}}=0.15$

Asta n. 103 (-974 -975) IPE120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=4.80$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{,cr}=1001.15$   $\lambda_{LT}=1.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=1.17$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.98$   $\chi_{LT}=0.59$   
CC 17  $M_{y,Ed}=-457.59$   $M_{y,b,Rd}=809.75$   $M_{y,Ed/M_{y,b,Rd}}=0.57$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.72$  (L/662)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,L}=1.15$  (L/415)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17 Xl=2.40 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-457.59$   
 $M_{y,Ed}=-457.59$   $M_{y,c,Rd}=1363.58$   $M_{y,Ed/M_{y,c,Rd}}=0.34$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni:  $T_z=667.88$   
 $V_{,Ed}=667.88$  ( $V_{,Ed,G}=99.55$ ,  $V_{,Ed,M}=568.34$ )  $V_{c,Rd}=8148.23$   $V_{,Ed/V_{c,Rd}}=0.08$

Asta n. 104 (-932 -933) IPE140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{,cr}=2023.13$   $\lambda_{LT}=1.01$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.99$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.71$   
CC 17  $M_{y,Ed}=-377.22$   $M_{y,b,Rd}=1408.06$   $M_{y,Ed/M_{y,b,Rd}}=0.27$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.22$  (L/1728)



# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.35$  (L/1092)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.89$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-377.22$   
 $M_y,Ed=-377.22$   $M_y,c,Rd=1982.55$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.19$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=628.14$   
 $V,Ed=628.14$  ( $V,Ed,G=103.06$ ,  $V,Ed,M=525.08$ )  $V_c,Rd=9875.78$   $V,Ed/V_c,Rd=0.06$

### Asta n. 104 (-933 -934) IPE140 Crit. 1

---

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=2023.13$   $\lambda_{LT}=1.01$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.99$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.71$   
CC 17  $M_y,Ed=-377.22$   $M_y,b,Rd=1408.06$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.27$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.22$  (L/1728)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,G}=0.35$  (L/1092)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.89$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-377.22$   
 $M_y,Ed=-377.22$   $M_y,c,Rd=1982.55$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.19$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=628.14$   
 $V,Ed=628.14$  ( $V,Ed,G=103.06$ ,  $V,Ed,M=525.08$ )  $V_c,Rd=9875.78$   $V,Ed/V_c,Rd=0.06$

### Asta n. 105 (-935 -936) IPE120 Crit. 1

---

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=2.30$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=2297.62$   $\lambda_{LT}=0.79$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.80$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.85$   
CC 17  $M_y,Ed=-136.48$   $M_y,b,Rd=1156.85$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.12$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.05$  (L/4541)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.08$  (L/2919)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.15$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-136.48$   
 $M_y,Ed=-136.48$   $M_y,c,Rd=1363.58$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.10$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=1247.50$   
 $V,Ed=1247.50$  ( $V,Ed,G=59.46$ ,  $V,Ed,M=1188.04$ )  $V_c,Rd=8148.23$   $V,Ed/V_c,Rd=0.15$

### Asta n. 106 (-976 -977) IPE120 Crit. 1

---

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=4.80$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=1001.15$   $\lambda_{LT}=1.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=1.17$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.98$   $\chi_{LT}=0.59$   
CC 17  $M_y,Ed=-457.59$   $M_y,b,Rd=809.75$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.57$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.72$  (L/662)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,L}=1.15$  (L/415)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=2.40$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-457.59$   
 $M_y,Ed=-457.59$   $M_y,c,Rd=1363.58$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.34$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 17  $Xl=4.80$   
Sollecitazioni:  $T_z=-381.45$   
 $V,Ed=-381.45$   $V_c,Rd=8148.23$   $V,Ed/V_c,Rd=0.05$

### Asta n. 106 (-972 -973) IPE120 Crit. 1

---

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=4.80$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=1001.15$   $\lambda_{LT}=1.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=1.17$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.98$   $\chi_{LT}=0.59$   
CC 17  $M_y,Ed=-458.63$   $M_y,b,Rd=809.75$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.57$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

$f_{z,l}=0.73$  (L/660)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,l}=1.16$  (L/414)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=2.40$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-458.63$   
 $M_y,Ed=-458.63$   $M_y,c,Rd=1363.58$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.34$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 17  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=382.31$   
 $V,Ed=382.31$   $Vc,Rd=8148.23$   $V,Ed/Vc,Rd=0.05$

Asta n. 107 (-939 -940) IPE140 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=2023.13$   $\lambda_{LT}=1.01$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.99$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.71$   
CC 17  $M_y,Ed=-377.22$   $M_y,b,Rd=1408.06$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.27$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.22$  (L/1728)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.35$  (L/1092)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.89$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-377.22$   
 $M_y,Ed=-377.22$   $M_y,c,Rd=1982.55$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.19$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=628.14$   
 $V,Ed=628.14$  ( $V,Ed,G=103.06$ ,  $V,Ed,M=525.08$ )  $Vc,Rd=9875.78$   $V,Ed/Vc,Rd=0.06$

Asta n. 107 (-940 -941) IPE140 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=2023.13$   $\lambda_{LT}=1.01$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.99$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.71$   
CC 17  $M_y,Ed=-377.22$   $M_y,b,Rd=1408.06$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.27$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.22$  (L/1728)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.35$  (L/1092)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.89$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-377.22$   
 $M_y,Ed=-377.22$   $M_y,c,Rd=1982.55$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.19$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=628.14$   
 $V,Ed=628.14$  ( $V,Ed,G=103.06$ ,  $V,Ed,M=525.08$ )  $Vc,Rd=9875.78$   $V,Ed/Vc,Rd=0.06$

Asta n. 108 (-942 -943) IPE120 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=2.30$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=2297.62$   $\lambda_{LT}=0.79$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.80$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.85$   
CC 17  $M_y,Ed=-136.48$   $M_y,b,Rd=1156.85$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.12$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.05$  (L/4543)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,l}=0.08$  (L/2919)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.15$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-136.48$   
 $M_y,Ed=-136.48$   $M_y,c,Rd=1363.58$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.10$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=1247.50$   
 $V,Ed=1247.50$  ( $V,Ed,G=59.46$ ,  $V,Ed,M=1188.04$ )  $Vc,Rd=8148.23$   $V,Ed/Vc,Rd=0.15$

Asta n. 109 (108 109) HEB120 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 9 - Classe 1  
 $L_{cr}=4.80$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.02$   $M,cr=5636.36$   $\lambda_{LT}=0.83$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.83$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.82$   
CC 9  $M_y,Ed=346.45$   $M_y,b,Rd=3057.89$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.11$

## Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

### Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.12$  (L/3932)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 22  
 $f_{z,l}=0.21$  (L/2224)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 9  $Xl=0.06$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=1694.69$   $M_y=346.45$   
 $M_y,Ed=346.45$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.09$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.06$   
Sollecitazioni:  $T_z=1694.69$   $M_y=-173.23$   
 $V,Ed=1694.69$  ( $V,Ed,G=148.74$ ,  $V,Ed,M=1545.95$ )  $Vc,Rd=14165.00$   $V,Ed/Vc,Rd=0.12$

Asta n. 110 (-944 -945) IPE140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=2023.13$   $\lambda_{LT}=1.01$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.99$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.71$   
CC 17  $M_y,Ed=-377.22$   $M_y,b,Rd=1408.06$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.27$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.22$  (L/1728)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.35$  (L/1092)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.89$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-377.22$   
 $M_y,Ed=-377.22$   $M_y,c,Rd=1982.55$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.19$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=628.14$   
 $V,Ed=628.14$  ( $V,Ed,G=103.06$ ,  $V,Ed,M=525.08$ )  $Vc,Rd=9875.78$   $V,Ed/Vc,Rd=0.06$

Asta n. 110 (-945 -946) IPE140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=2023.13$   $\lambda_{LT}=1.01$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.99$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.71$   
CC 17  $M_y,Ed=-377.22$   $M_y,b,Rd=1408.06$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.27$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.22$  (L/1728)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.35$  (L/1092)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.89$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-377.22$   
 $M_y,Ed=-377.22$   $M_y,c,Rd=1982.55$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.19$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=628.14$   
 $V,Ed=628.14$  ( $V,Ed,G=103.06$ ,  $V,Ed,M=525.08$ )  $Vc,Rd=9875.78$   $V,Ed/Vc,Rd=0.06$

Asta n. 111 (110 111) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 - Classe 1  
 $L_{cr}=2.30$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.01$   $M,cr=13180.50$   $\lambda_{LT}=0.54$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.64$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.97$   
CC 1  $M_y,Ed=348.78$   $M_y,b,Rd=3587.04$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.10$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.01$  (L/23336)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.02$  (L/13458)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 1  $Xl=2.24$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=3153.31$   $M_y=348.78$   
 $M_y,Ed=348.78$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.09$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.06$   
Sollecitazioni:  $T_z=3302.14$   $M_y=-319.14$   
 $V,Ed=3302.14$  ( $V,Ed,G=70.50$ ,  $V,Ed,M=3231.64$ )  $Vc,Rd=14165.00$   $V,Ed/Vc,Rd=0.23$

Asta n. 112 (-947 -948) IPE120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=4.80$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=1001.15$   $\lambda_{LT}=1.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=1.17$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.98$   $\chi_{LT}=0.59$   
CC 17  $M_y,Ed=-524.86$   $M_y,b,Rd=809.75$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.65$

## Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

### Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.84$  (L/570)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 22  
 $f_{z,G}=1.32$  (L/363)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=2.40$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-524.86$   
 $M_y,Ed=-524.86$   $M_y,c,Rd=1363.58$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.38$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=679.88$   
 $V,Ed=679.88$  ( $V,Ed,G=111.55$ ,  $V,Ed,M=568.34$ )  $V_c,Rd=8148.23$   $V,Ed/V_c,Rd=0.08$
- Asta n. 113 (-949 -950) IPE120 Crit. 1  
-----
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=4.80$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=1001.15$   $\lambda_{LT}=1.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=1.17$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.98$   $\chi_{LT}=0.59$   
CC 17  $M_y,Ed=-484.43$   $M_y,b,Rd=809.75$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.60$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.77$  (L/622)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,G}=1.22$  (L/393)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=2.40$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-484.43$   
 $M_y,Ed=-484.43$   $M_y,c,Rd=1363.58$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.36$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=672.67$   
 $V,Ed=672.67$  ( $V,Ed,G=104.34$ ,  $V,Ed,M=568.34$ )  $V_c,Rd=8148.23$   $V,Ed/V_c,Rd=0.08$
- Asta n. 114 (-951 -952) IPE120 Crit. 1  
-----
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=2.30$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=2297.62$   $\lambda_{LT}=0.79$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.80$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.85$   
CC 17  $M_y,Ed=-138.18$   $M_y,b,Rd=1156.85$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.12$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.05$  (L/4482)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 22  
 $f_{z,L}=0.08$  (L/2884)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.14$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=1.93$   $M_y=-138.18$   
 $M_y,Ed=-138.18$   $M_y,c,Rd=1363.58$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.10$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=1248.14$   
 $V,Ed=1248.14$  ( $V,Ed,G=60.10$ ,  $V,Ed,M=1188.04$ )  $V_c,Rd=8148.23$   $V,Ed/V_c,Rd=0.15$
- Asta n. 115 (-953 -954) IPE140 Crit. 1  
-----
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=2023.13$   $\lambda_{LT}=1.01$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.99$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.71$   
CC 17  $M_y,Ed=-377.59$   $M_y,b,Rd=1408.06$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.27$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.22$  (L/1726)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 22  
 $f_{z,L}=0.35$  (L/1091)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.89$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-377.59$   
 $M_y,Ed=-377.59$   $M_y,c,Rd=1982.55$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.19$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=628.22$   
 $V,Ed=628.22$  ( $V,Ed,G=103.14$ ,  $V,Ed,M=525.08$ )  $V_c,Rd=9875.78$   $V,Ed/V_c,Rd=0.06$
- Asta n. 115 (-954 -955) IPE140 Crit. 1  
-----
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=2023.13$   $\lambda_{LT}=1.01$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.99$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.71$

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

CC 17  $M_y, Ed = -377.59$   $M_y, b, Rd = 1408.06$   $M_y, Ed / M_y, b, Rd = 0.27$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z, L} = 0.22$  (L/1726)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z, L} = 0.35$  (L/1091)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $X_1 = 1.89$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y = -377.59$   
 $M_y, Ed = -377.59$   $M_y, c, Rd = 1982.55$   $M_y, Ed / M_y, c, Rd = 0.19$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_1 = 0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z = 628.22$   
 $V, Ed = 628.22$  ( $V, Ed, G = 103.14$ ,  $V, Ed, M = 525.08$ )  $V_c, Rd = 9875.78$   $V, Ed / V_c, Rd = 0.06$

Asta n. 116 (115 116) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 - Classe 1  
 $L_{cr} = 4.80$  Curva b:  $\alpha_{imp} = 0.34$   $k_c = 0.94$   $\psi = 1.03$   $M, cr = 5670.68$   $\lambda_{LT} = 0.83$   
 $\lambda_{LT, 0} = 0.40$   $\beta_{LT} = 0.75$   $\Phi_{LT} = 0.83$   $\beta_{LT} = 0.75$   $f = 0.97$   $\chi_{LT} = 0.83$   
CC 1  $M_y, Ed = 346.35$   $M_y, b, Rd = 3063.35$   $M_y, Ed / M_y, b, Rd = 0.11$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z, L} = 0.11$  (L/4146)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z, L} = 0.20$  (L/2321)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 1  $X_1 = 0.06$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z = 1690.24$   $M_y = 346.35$   
 $M_y, Ed = 346.35$   $M_y, c, Rd = 3709.12$   $M_y, Ed / M_y, c, Rd = 0.09$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_1 = 0.06$   
Sollecitazioni:  $T_z = 1690.24$   $M_y = -161.56$   
 $V, Ed = 1690.24$  ( $V, Ed, G = 144.29$ ,  $V, Ed, M = 1545.95$ )  $V_c, Rd = 14165.00$   $V, Ed / V_c, Rd = 0.12$

Asta n. 117 (-956 -957) IPE120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr} = 2.30$  Curva b:  $\alpha_{imp} = 0.34$   $k_c = 0.94$   $\psi = 1.75$   $M, cr = 2297.62$   $\lambda_{LT} = 0.79$   
 $\lambda_{LT, 0} = 0.40$   $\beta_{LT} = 0.75$   $\Phi_{LT} = 0.80$   $\beta_{LT} = 0.75$   $f = 0.97$   $\chi_{LT} = 0.85$   
CC 17  $M_y, Ed = -138.18$   $M_y, b, Rd = 1156.85$   $M_y, Ed / M_y, b, Rd = 0.12$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z, L} = 0.05$  (L/4480)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 22  
 $f_{z, L} = 0.08$  (L/2882)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $X_1 = 1.14$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z = 1.93$   $M_y = -138.18$   
 $M_y, Ed = -138.18$   $M_y, c, Rd = 1363.58$   $M_y, Ed / M_y, c, Rd = 0.10$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_1 = 0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z = 1248.14$   
 $V, Ed = 1248.14$  ( $V, Ed, G = 60.10$ ,  $V, Ed, M = 1188.04$ )  $V_c, Rd = 8148.23$   $V, Ed / V_c, Rd = 0.15$

Asta n. 118 (-958 -959) IPE140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr} = 3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp} = 0.34$   $k_c = 0.94$   $\psi = 1.75$   $M, cr = 2023.13$   $\lambda_{LT} = 1.01$   
 $\lambda_{LT, 0} = 0.40$   $\beta_{LT} = 0.75$   $\Phi_{LT} = 0.99$   $\beta_{LT} = 0.75$   $f = 0.97$   $\chi_{LT} = 0.71$   
CC 17  $M_y, Ed = -377.59$   $M_y, b, Rd = 1408.06$   $M_y, Ed / M_y, b, Rd = 0.27$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z, L} = 0.22$  (L/1726)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z, L} = 0.35$  (L/1091)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $X_1 = 1.89$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y = -377.59$   
 $M_y, Ed = -377.59$   $M_y, c, Rd = 1982.55$   $M_y, Ed / M_y, c, Rd = 0.19$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_1 = 0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z = 628.22$   
 $V, Ed = 628.22$  ( $V, Ed, G = 103.14$ ,  $V, Ed, M = 525.08$ )  $V_c, Rd = 9875.78$   $V, Ed / V_c, Rd = 0.06$

Asta n. 118 (-959 -960) IPE140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr} = 3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp} = 0.34$   $k_c = 0.94$   $\psi = 1.75$   $M, cr = 2023.13$   $\lambda_{LT} = 1.01$

## Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

### Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

$\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.99$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.71$   
CC 17  $M_y,Ed=-377.59$   $M_y,b,Rd=1408.06$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.27$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,g}=0.22$  (L/1726)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 22  
 $f_{z,g}=0.35$  (L/1091)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.89$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-377.59$   
 $M_y,Ed=-377.59$   $M_y,c,Rd=1982.55$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.19$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=628.22$   
 $V,Ed=628.22$  ( $V,Ed,G=103.14$ ,  $V,Ed,M=525.08$ )  $V_c,Rd=9875.78$   $V,Ed/V_c,Rd=0.06$

Asta n. 119 (-961 -962) IPE120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=4.80$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=1001.15$   $\lambda_{LT}=1.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=1.17$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.98$   $\chi_{LT}=0.59$   
CC 17  $M_y,Ed=-490.49$   $M_y,b,Rd=809.75$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.61$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.78$  (L/614)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 22  
 $f_{z,g}=1.24$  (L/388)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=2.40$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-490.49$   
 $M_y,Ed=-490.49$   $M_y,c,Rd=1363.58$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.36$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=673.75$   
 $V,Ed=673.75$  ( $V,Ed,G=105.42$ ,  $V,Ed,M=568.34$ )  $V_c,Rd=8148.23$   $V,Ed/V_c,Rd=0.08$

Asta n. 120 (-963 -964) IPE120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=2.30$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=2297.62$   $\lambda_{LT}=0.79$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.80$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.85$   
CC 17  $M_y,Ed=-138.18$   $M_y,b,Rd=1156.85$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.12$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.05$  (L/4484)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 22  
 $f_{z,l}=0.08$  (L/2884)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.14$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=1.93$   $M_y=-138.18$   
 $M_y,Ed=-138.18$   $M_y,c,Rd=1363.58$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.10$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=1248.14$   
 $V,Ed=1248.14$  ( $V,Ed,G=60.10$ ,  $V,Ed,M=1188.04$ )  $V_c,Rd=8148.23$   $V,Ed/V_c,Rd=0.15$

Asta n. 121 (-965 -966) IPE140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=2023.13$   $\lambda_{LT}=1.01$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.99$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.71$   
CC 17  $M_y,Ed=-377.59$   $M_y,b,Rd=1408.06$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.27$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,g}=0.22$  (L/1726)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.35$  (L/1091)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.89$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-377.59$   
 $M_y,Ed=-377.59$   $M_y,c,Rd=1982.55$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.19$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=628.22$   
 $V,Ed=628.22$  ( $V,Ed,G=103.14$ ,  $V,Ed,M=525.08$ )  $V_c,Rd=9875.78$   $V,Ed/V_c,Rd=0.06$

Asta n. 121 (-966 -967) IPE140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

$L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=2023.13$   $\lambda_{LT}=1.01$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.99$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.71$   
CC 17  $M_y,Ed=-377.59$   $M_y,b,Rd=1408.06$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.27$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.22$  (L/1726)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.35$  (L/1091)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=1.89$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-377.59$   
 $M_y,Ed=-377.59$   $M_y,c,Rd=1982.55$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.19$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=628.22$   
 $V,Ed=628.22$  ( $V,Ed,G=103.14$ ,  $V,Ed,M=525.08$ )  $V_c,Rd=9875.78$   $V,Ed/V_c,Rd=0.06$

Asta n. 122 (-968 -969) IPE120 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=4.80$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=1001.15$   $\lambda_{LT}=1.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=1.17$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.98$   $\chi_{LT}=0.59$   
CC 17  $M_y,Ed=-490.49$   $M_y,b,Rd=809.75$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.61$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.78$  (L/614)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 22  
 $f_{z,g}=1.24$  (L/388)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=2.40$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-490.49$   
 $M_y,Ed=-490.49$   $M_y,c,Rd=1363.58$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.36$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=673.75$   
 $V,Ed=673.75$  ( $V,Ed,G=105.42$ ,  $V,Ed,M=568.34$ )  $V_c,Rd=8148.23$   $V,Ed/V_c,Rd=0.08$

Asta n. 123 (117 118) HEB120 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=4.80$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=9679.84$   $\lambda_{LT}=0.63$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.69$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.93$   
CC 17  $M_y,Ed=-309.63$   $M_y,b,Rd=3440.84$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.09$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,g}=0.13$  (L/3599)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,g}=0.28$  (L/1673)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17  $Xl=2.40$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-309.63$   
 $M_y,Ed=-309.63$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.08$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.06$   
Sollecitazioni:  $T_z=1647.66$   
 $V,Ed=1647.66$  ( $V,Ed,G=101.71$ ,  $V,Ed,M=1545.95$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.12$

Asta n. 124 (101 -974) HEB120 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 5 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.34$   $M,cr=157345.00$   $\lambda_{LT}=0.16$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 5  $M_y,Ed=378.33$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.10$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/47934)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/26963)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 5  $Xl=0.06$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=2550.49$   $M_y=378.33$   
 $M_y,Ed=378.33$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.10$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.06$   
Sollecitazioni:  $T_z=2550.49$   $M_y=17.87$   
 $V,Ed=2550.49$  ( $V,Ed,G=169.95$ ,  $V,Ed,M=2380.54$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.18$

Asta n. 124 (-974 -976) HEB120 Crit. 1

## Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

### Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.17$   $M,cr=79798.70$   $\lambda_{LT}=0.22$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=-257.24$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.07$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/23938)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/12239)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $X_1=0.78$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=92.70$   $M_y=-257.24$   
 $M_y,Ed=-257.24$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.07$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_1=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2431.71$   $M_y=-79.93$   
 $V,Ed=2431.71$  ( $V,Ed,G=51.17$ ,  $V,Ed,M=2380.54$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.17$

Asta n. 124 (-976 -972) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.66$   $M,cr=112075.00$   $\lambda_{LT}=0.19$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=-257.24$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.07$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/34803)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/15804)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $X_1=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-288.74$   $M_y=-257.24$   
 $M_y,Ed=-257.24$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.07$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_1=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2311.43$   $M_y=-92.63$   
 $V,Ed=2311.43$  ( $V,Ed,G=-69.11$ ,  $V,Ed,M=2380.54$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.16$

Asta n. 124 (-972 108) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.80$   $M,cr=120967.00$   $\lambda_{LT}=0.18$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=490.18$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.13$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,g}=0.00$  (L/14518)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/9901)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $X_1=0.72$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-723.10$   $M_y=490.18$   
 $M_y,Ed=490.18$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.13$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_1=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2190.87$   $M_y=-73.30$   
 $V,Ed=2190.87$  ( $V,Ed,G=-189.67$ ,  $V,Ed,M=2380.54$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.15$

Asta n. 124 (108 -980) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 5 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.52$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.26$   $M,cr=176558.00$   $\lambda_{LT}=0.15$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=1.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 5  $M_y,Ed=305.30$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.08$
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,g}=0.00$  (L/27363)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 5  $X_1=0.06$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=2884.37$   $M_y=305.30$   
 $M_y,Ed=305.30$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.08$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_1=0.06$   
Sollecitazioni:  $T_z=2884.37$   $M_y=69.66$   
 $V,Ed=2884.37$  ( $V,Ed,G=146.20$ ,  $V,Ed,M=2738.17$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.20$

Asta n. 124 (-980 -947) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.53$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.67$   $M,cr=228196.00$   $\lambda_{LT}=0.13$



## Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

### Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

$\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.46$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=1.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19 My,Ed=-175.97 My,b,Rd=3709.12 My,Ed/My,b,Rd=0.05

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/51697)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/48325)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19 Xl=0.53 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=298.37$   $M_y=-175.97$   
My,Ed=-175.97 My,c,Rd=3709.12 My,Ed/My,c,Rd=0.05

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni:  $T_z=2872.00$   $M_y=14.45$   
V,Ed=2872.00 (V,Ed,G=133.83, V,Ed,M=2738.17) Vc,Rd=14165.00 V,Ed/Vc,Rd=0.20

Asta n. 124 (-947 -949) HEB120 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.75$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.42$  M,cr=101807.00  $\lambda_{LT}=0.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19 My,Ed=-175.96 My,b,Rd=3709.12 My,Ed/My,b,Rd=0.05

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/33957)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/20776)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19 Xl=0.00 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-139.13$   $M_y=-175.96$   
My,Ed=-175.96 My,c,Rd=3709.12 My,Ed/My,c,Rd=0.05

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni:  $T_z=2746.31$   $M_y=-41.71$   
V,Ed=2746.31 (V,Ed,G=8.14, V,Ed,M=2738.17) Vc,Rd=14165.00 V,Ed/Vc,Rd=0.19

Asta n. 124 (-949 115) HEB120 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.90$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.91$  M,cr=99484.10  $\lambda_{LT}=0.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19 My,Ed=430.77 My,b,Rd=3709.12 My,Ed/My,b,Rd=0.12

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/13705)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/10913)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19 Xl=0.84 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-598.38$   $M_y=430.77$   
My,Ed=430.77 My,c,Rd=3709.12 My,Ed/My,c,Rd=0.12

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni:  $T_z=2621.86$   $M_y=-61.47$   
V,Ed=2621.86 (V,Ed,G=-116.31, V,Ed,M=2738.17) Vc,Rd=14165.00 V,Ed/Vc,Rd=0.19

Asta n. 124 (115 -961) HEB120 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 5 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.84$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.03$  M,cr=120220.00  $\lambda_{LT}=0.18$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 5 My,Ed=341.87 My,b,Rd=3709.12 My,Ed/My,b,Rd=0.09

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/54473)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,G}=0.00$  (L/53580)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 5 Xl=0.06 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=3101.29$   $M_y=341.87$   
My,Ed=341.87 My,c,Rd=3709.12 My,Ed/My,c,Rd=0.09

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.06  
Sollecitazioni:  $T_z=3101.29$   $M_y=39.27$   
V,Ed=3101.29 (V,Ed,G=154.92, V,Ed,M=2946.37) Vc,Rd=14165.00 V,Ed/Vc,Rd=0.22

Asta n. 124 (-961 -968) HEB120 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 5 - Classe 1

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

$L_{cr}=0.84$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.35$  M, cr=80137.00  $\lambda_{LT}=0.22$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$  f=0.99  $\chi_{LT}=1.00$   
CC 5  $M_y, Ed=-197.11$   $M_y, b, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, b, Rd=0.05$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/21205)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,l}=0.01$  (L/13486)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 5  $X_l=0.84$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=2952.66$   $M_y=-197.11$   
 $M_y, Ed=-197.11$   $M_y, c, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, c, Rd=0.05$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_l=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2975.06$   $M_y=-46.35$   
 $V, Ed=2975.06$  ( $V, Ed, G=28.69$ ,  $V, Ed, M=2946.37$ )  $V_c, Rd=14165.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.21$

Asta n. 124 (-968 117) HEB120 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 13 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.84$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.23$  M, cr=132097.00  $\lambda_{LT}=0.17$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$  f=0.99  $\chi_{LT}=1.00$   
CC 13  $M_y, Ed=377.55$   $M_y, b, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, b, Rd=0.10$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,g}=0.00$  (L/51879)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/40855)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 13  $X_l=0.78$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=2826.43$   $M_y=377.55$   
 $M_y, Ed=377.55$   $M_y, c, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, c, Rd=0.10$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_l=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2847.23$   $M_y=-113.70$   
 $V, Ed=2847.23$  ( $V, Ed, G=-99.14$ ,  $V, Ed, M=2946.37$ )  $V_c, Rd=14165.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.20$

Asta n. 125 (102 -975) HEB120 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.07$  M, cr=139604.00  $\lambda_{LT}=0.17$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$  f=0.99  $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20  $M_y, Ed=341.88$   $M_y, b, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, b, Rd=0.09$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,g}=0.00$  (L/16592)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,l}=0.01$  (L/13129)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20  $X_l=0.06$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=622.55$   $M_y=341.88$   
 $M_y, Ed=341.88$   $M_y, c, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, c, Rd=0.09$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_l=0.06$   
Sollecitazioni:  $T_z=2550.66$   $M_y=2.80$   
 $V, Ed=2550.66$  ( $V, Ed, G=170.12$ ,  $V, Ed, M=2380.54$ )  $V_c, Rd=14165.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.18$

Asta n. 125 (-975 -977) HEB120 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.36$  M, cr=92473.20  $\lambda_{LT}=0.21$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$  f=0.99  $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y, Ed=-256.68$   $M_y, b, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, b, Rd=0.07$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/35006)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,g}=0.01$  (L/14599)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $X_l=0.78$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=178.18$   $M_y=-256.68$   
 $M_y, Ed=-256.68$   $M_y, c, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, c, Rd=0.07$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_l=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2431.89$   $M_y=-88.60$   
 $V, Ed=2431.89$  ( $V, Ed, G=51.35$ ,  $V, Ed, M=2380.54$ )  $V_c, Rd=14165.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.17$

Asta n. 125 (-977 -973) HEB120 Crit. 1

## Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

### Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.43$   $M,cr=96064.90$   $\lambda_{LT}=0.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=-256.68$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.07$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{2,l}=0.00$  (L/26383)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{2,l}=0.01$  (L/13574)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $X_l=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_2=-203.27$   $M_y=-256.68$   
 $M_y,Ed=-256.68$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.07$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_l=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_2=2311.61$   $M_y=-94.29$   
 $V,Ed=2311.61$  ( $V,Ed,G=-68.93$ ,  $V,Ed,M=2380.54$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.16$

Asta n. 125 (-973 109) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.02$   $M,cr=136093.00$   $\lambda_{LT}=0.17$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=362.52$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.10$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{2,l}=0.00$  (L/29899)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{2,l}=0.00$  (L/15099)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $X_l=0.72$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_2=-637.63$   $M_y=362.52$   
 $M_y,Ed=362.52$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.10$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_l=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_2=2191.05$   $M_y=-59.71$   
 $V,Ed=2191.05$  ( $V,Ed,G=-189.49$ ,  $V,Ed,M=2380.54$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.15$

Asta n. 125 (109 -981) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.52$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.47$   $M,cr=205488.00$   $\lambda_{LT}=0.14$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.46$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=1.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20  $M_y,Ed=282.65$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.08$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{2,l}=0.00$  (L/29889)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{2,l}=0.00$  (L/14285)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20  $X_l=0.06$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_2=441.88$   $M_y=282.65$   
 $M_y,Ed=282.65$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.08$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_l=0.06$   
Sollecitazioni:  $T_2=2884.02$   $M_y=61.72$   
 $V,Ed=2884.02$  ( $V,Ed,G=145.85$ ,  $V,Ed,M=2738.17$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.20$

Asta n. 125 (-981 -948) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.53$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.38$   $M,cr=323892.00$   $\lambda_{LT}=0.11$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.46$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=1.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=-142.11$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.04$
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $X_l=0.53$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_2=398.22$   $M_y=-142.11$   
 $M_y,Ed=-142.11$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.04$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_l=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_2=2871.66$   $M_y=9.76$   
 $V,Ed=2871.66$  ( $V,Ed,G=133.49$ ,  $V,Ed,M=2738.17$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.20$

Asta n. 125 (-948 -950) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.75$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.15$   $M,cr=82283.70$   $\lambda_{LT}=0.22$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=-142.10$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.04$

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{2,L}=0.00$  (L/35483)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{2,L}=0.00$  (L/21483)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $Xl=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_2=-39.29$   $M_y=-142.10$   
 $M_y,Ed=-142.10$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.04$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_2=2745.96$   $M_y=-42.94$   
 $V,Ed=2745.96$  ( $V,Ed,G=7.79$ ,  $V,Ed,M=2738.17$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.19$

Asta n. 125 (-950 116) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.90$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.14$   $M,cr=111572.00$   $\lambda_{LT}=0.19$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=305.25$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.08$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{2,L}=0.00$  (L/27411)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{2,L}=0.00$  (L/17949)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $Xl=0.84$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_2=-498.51$   $M_y=305.25$   
 $M_y,Ed=305.25$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.08$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_2=2621.52$   $M_y=-52.62$   
 $V,Ed=2621.52$  ( $V,Ed,G=-116.65$ ,  $V,Ed,M=2738.17$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.19$

Asta n. 125 (116 -962) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 5 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.84$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.08$   $M,cr=123038.00$   $\lambda_{LT}=0.18$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 5  $M_y,Ed=287.63$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.08$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{2,L}=0.00$  (L/29712)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{2,L}=0.00$  (L/17023)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 5  $Xl=0.06$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_2=3102.67$   $M_y=287.63$   
 $M_y,Ed=287.63$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.08$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.06$   
Sollecitazioni:  $T_2=3102.67$   $M_y=32.52$   
 $V,Ed=3102.67$  ( $V,Ed,G=156.30$ ,  $V,Ed,M=2946.37$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.22$

Asta n. 125 (-962 -969) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.84$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.21$   $M,cr=71882.20$   $\lambda_{LT}=0.23$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20  $M_y,Ed=-221.10$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.06$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{2,L}=0.00$  (L/22138)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{2,L}=0.01$  (L/13913)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20  $Xl=0.84$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_2=85.27$   $M_y=-221.10$   
 $M_y,Ed=-221.10$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.06$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_2=2976.44$   $M_y=-48.04$   
 $V,Ed=2976.44$  ( $V,Ed,G=30.07$ ,  $V,Ed,M=2946.37$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.21$

Asta n. 125 (-969 118) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 13 - Classe 1  
 $L_{cr}=0.84$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.34$   $M,cr=138866.00$   $\lambda_{LT}=0.17$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 13  $M_y,Ed=302.17$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.08$

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/30834)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,G}=0.00$  (L/21362)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 13  $Xl=0.78$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=2827.81$   $M_y=302.17$   
 $M_y,Ed=302.17$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.08$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2848.61$   $M_y=-93.33$   
 $V,Ed=2848.61$  ( $V,Ed,G=-97.76$ ,  $V,Ed,M=2946.37$ )  $Vc,Rd=14165.00$   $V,Ed/Vc,Rd=0.20$

Asta n. 126 (-932 103) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 5 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.43$   $M,cr=188637.00$   $\lambda_{LT}=0.18$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 5  $M_y,Ed=461.33$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.08$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/35463)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/24132)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 5  $Xl=0.97$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=2447.32$   $M_y=461.33$   
 $M_y,Ed=461.33$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.08$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2480.11$   $M_y=-125.73$   
 $V,Ed=2480.11$  ( $V,Ed,G=-161.38$ ,  $V,Ed,M=2641.49$ )  $Vc,Rd=16897.90$   $V,Ed/Vc,Rd=0.15$

Asta n. 126 (-939 -932) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.24$   $M,cr=96232.80$   $\lambda_{LT}=0.25$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.50$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=-361.77$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.07$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/23254)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/11296)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $Xl=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-122.67$   $M_y=-361.77$   
 $M_y,Ed=-361.77$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.07$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2618.32$   $M_y=-129.65$   
 $V,Ed=2618.32$  ( $V,Ed,G=-23.17$ ,  $V,Ed,M=2641.49$ )  $Vc,Rd=16897.90$   $V,Ed/Vc,Rd=0.15$

Asta n. 126 (-944 -939) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.61$   $M,cr=125003.00$   $\lambda_{LT}=0.22$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=-361.79$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.07$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/32871)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/16623)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $Xl=1.04$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=276.96$   $M_y=-361.79$   
 $M_y,Ed=-361.79$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.07$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2756.52$   $M_y=-66.65$   
 $V,Ed=2756.52$  ( $V,Ed,G=115.03$ ,  $V,Ed,M=2641.49$ )  $Vc,Rd=16897.90$   $V,Ed/Vc,Rd=0.16$

Asta n. 126 (112 -944) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.83$   $M,cr=141736.00$   $\lambda_{LT}=0.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

CC 19 My,Ed=673.76 My,b,Rd=5506.71 My,Ed/My,b,Rd=0.12

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/14670)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/8028)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19 Xl=0.07 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=764.91$   $M_y=673.76$   
My,Ed=673.76 My,c,Rd=5506.71 My,Ed/My,c,Rd=0.12
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.07  
Sollecitazioni:  $T_z=2892.37$   $M_y=103.88$   
V,Ed=2892.37 (V,Ed,G=250.88, V,Ed,M=2641.49) Vc,Rd=16897.90 V,Ed/Vc,Rd=0.17

Asta n. 126 (-953 112) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.91$  M,cr=147629.00  $\lambda_{LT}=0.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20 My,Ed=641.64 My,b,Rd=5506.71 My,Ed/My,b,Rd=0.12
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/21154)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/10660)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20 Xl=0.97 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-775.67$   $M_y=641.64$   
My,Ed=641.64 My,c,Rd=5506.71 My,Ed/My,c,Rd=0.12
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni:  $T_z=2421.59$   $M_y=-48.40$   
V,Ed=2421.59 (V,Ed,G=-217.15, V,Ed,M=2638.74) Vc,Rd=16897.90 V,Ed/Vc,Rd=0.14

Asta n. 126 (-958 -953) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.53$  M,cr=118476.00  $\lambda_{LT}=0.22$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20 My,Ed=-416.24 My,b,Rd=5506.71 My,Ed/My,b,Rd=0.08
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/20643)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/12156)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20 Xl=0.00 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-287.24$   $M_y=-416.24$   
My,Ed=-416.24 My,c,Rd=5506.71 My,Ed/My,c,Rd=0.08
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni:  $T_z=2559.91$   $M_y=-135.19$   
V,Ed=2559.91 (V,Ed,G=-78.83, V,Ed,M=2638.74) Vc,Rd=16897.90 V,Ed/Vc,Rd=0.15

Asta n. 126 (-965 -958) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.19$  M,cr=91902.40  $\lambda_{LT}=0.25$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.50$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20 My,Ed=-416.26 My,b,Rd=5506.71 My,Ed/My,b,Rd=0.08
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/17576)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/9946)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20 Xl=1.04 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=112.78$   $M_y=-416.26$   
My,Ed=-416.26 My,c,Rd=5506.71 My,Ed/My,c,Rd=0.08
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni:  $T_z=2698.24$   $M_y=-151.23$   
V,Ed=2698.24 (V,Ed,G=59.50, V,Ed,M=2638.74) Vc,Rd=16897.90 V,Ed/Vc,Rd=0.16

Asta n. 126 (119 -965) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 13 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.43$  M,cr=187730.00  $\lambda_{LT}=0.18$

## Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

### Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

$\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 13 My,Ed=461.33 My,b,Rd=5506.71 My,Ed/My,b,Rd=0.08

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/57505)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/27401)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 13 Xl=0.07 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=2834.19$   $M_y=461.33$   
My,Ed=461.33 My,c,Rd=5506.71 My,Ed/My,c,Rd=0.08
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.07  
Sollecitazioni:  $T_z=2834.19$   $M_y=-32.78$   
V,Ed=2834.19 (V,Ed,G=195.46, V,Ed,M=2638.74) Vc,Rd=16897.90 V,Ed/Vc,Rd=0.17

Asta n. 127 (104 -933) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.39$  M,cr=185515.00  $\lambda_{LT}=0.18$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20 My,Ed=720.11 My,b,Rd=5506.71 My,Ed/My,b,Rd=0.13
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/14360)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/10145)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20 Xl=0.07 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=1155.70$   $M_y=720.11$   
My,Ed=720.11 My,c,Rd=5506.71 My,Ed/My,c,Rd=0.13
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.07  
Sollecitazioni:  $T_z=2968.85$   $M_y=62.45$   
V,Ed=2968.85 (V,Ed,G=327.36, V,Ed,M=2641.49) Vc,Rd=16897.90 V,Ed/Vc,Rd=0.18

Asta n. 127 (-933 -940) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.24$  M,cr=96396.00  $\lambda_{LT}=0.24$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.50$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19 My,Ed=-689.10 My,b,Rd=5506.71 My,Ed/My,b,Rd=0.13
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/12144)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.02$  (L/6382)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19 Xl=1.04 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=256.31$   $M_y=-689.10$   
My,Ed=-689.10 My,c,Rd=5506.71 My,Ed/My,c,Rd=0.13
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni:  $T_z=2729.94$   $M_y=-196.38$   
V,Ed=2729.94 (V,Ed,G=88.45, V,Ed,M=2641.49) Vc,Rd=16897.90 V,Ed/Vc,Rd=0.16

Asta n. 127 (-940 -945) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.60$  M,cr=124406.00  $\lambda_{LT}=0.22$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19 My,Ed=-689.11 My,b,Rd=5506.71 My,Ed/My,b,Rd=0.13
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/13967)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/7697)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19 Xl=0.00 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-542.94$   $M_y=-689.11$   
My,Ed=-689.11 My,c,Rd=5506.71 My,Ed/My,c,Rd=0.13
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni:  $T_z=2488.68$   $M_y=-223.64$   
V,Ed=2488.68 (V,Ed,G=-152.81, V,Ed,M=2641.49) Vc,Rd=16897.90 V,Ed/Vc,Rd=0.15

Asta n. 127 (-945 113) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

$L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.83$   $M,cr=142166.00$   $\lambda_{LT}=0.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=1270.86$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.23$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.01$  (L/8751)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,l}=0.02$  (L/5149)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $Xl=0.97$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-1430.52$   $M_y=1270.86$   
 $M_y,Ed=1270.86$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.23$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2247.42$   $M_y=-65.02$   
 $V,Ed=2247.42$  ( $V,Ed,G=-394.07$ ,  $V,Ed,M=2641.49$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.13$

Asta n. 127 (113 -954) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.90$   $M,cr=147202.00$   $\lambda_{LT}=0.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20  $M_y,Ed=1227.55$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.22$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.01$  (L/8182)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,l}=0.02$  (L/4587)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20  $Xl=0.07$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=1458.37$   $M_y=1227.55$   
 $M_y,Ed=1227.55$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.22$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.07$   
Sollecitazioni:  $T_z=3065.36$   $M_y=284.72$   
 $V,Ed=3065.36$  ( $V,Ed,G=426.63$ ,  $V,Ed,M=2638.74$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.18$

Asta n. 127 (-954 -959) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.54$   $M,cr=118881.00$   $\lambda_{LT}=0.22$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20  $M_y,Ed=-789.90$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.14$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,g}=0.01$  (L/11892)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,l}=0.01$  (L/7417)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20  $Xl=1.04$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=569.94$   $M_y=-789.90$   
 $M_y,Ed=-789.90$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.14$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2826.27$   $M_y=-71.16$   
 $V,Ed=2826.27$  ( $V,Ed,G=187.53$ ,  $V,Ed,M=2638.74$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.17$

Asta n. 127 (-959 -966) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.18$   $M,cr=91605.40$   $\lambda_{LT}=0.25$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.50$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20  $M_y,Ed=-789.89$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.14$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.01$  (L/8352)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,l}=0.02$  (L/5077)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20  $Xl=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-230.08$   $M_y=-789.89$   
 $M_y,Ed=-789.89$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.14$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2584.81$   $M_y=-222.29$   
 $V,Ed=2584.81$  ( $V,Ed,G=-53.93$ ,  $V,Ed,M=2638.74$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.15$

Asta n. 127 (-966 120) HEB140 Crit. 1



## Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

### Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.94$   $M,cr=227109.00$   $\lambda_{LT}=0.16$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=568.72$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.10$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{2,g}=0.00$  (L/44866)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{2,l}=0.00$  (L/23067)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $X_l=0.97$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_2=-1130.30$   $M_y=568.72$   
 $M_y,Ed=568.72$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.10$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_l=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_2=2343.34$   $M_y=-186.94$   
 $V,Ed=2343.34$  ( $V,Ed,G=-295.40$ ,  $V,Ed,M=2638.74$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.14$

Asta n. 128 (105 -934) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 13 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.37$   $M,cr=183963.00$   $\lambda_{LT}=0.18$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 13  $M_y,Ed=406.12$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.07$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{2,l}=0.00$  (L/42929)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{2,l}=0.00$  (L/24132)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 13  $X_l=0.07$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_2=2835.46$   $M_y=406.12$   
 $M_y,Ed=406.12$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.07$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_l=0.07$   
Sollecitazioni:  $T_2=2835.46$   $M_y=-34.84$   
 $V,Ed=2835.46$  ( $V,Ed,G=193.97$ ,  $V,Ed,M=2641.49$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.17$

Asta n. 128 (-934 -941) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.19$   $M,cr=92139.50$   $\lambda_{LT}=0.25$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.50$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=-367.63$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.07$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{2,l}=0.00$  (L/21859)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{2,l}=0.01$  (L/11210)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $X_l=1.04$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_2=97.56$   $M_y=-367.63$   
 $M_y,Ed=-367.63$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.07$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_l=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_2=2699.61$   $M_y=-151.88$   
 $V,Ed=2699.61$  ( $V,Ed,G=58.12$ ,  $V,Ed,M=2641.49$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.16$

Asta n. 128 (-941 -946) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.67$   $M,cr=129392.00$   $\lambda_{LT}=0.21$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=-367.63$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.07$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{2,g}=0.00$  (L/29341)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{2,l}=0.01$  (L/14720)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $X_l=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_2=-302.07$   $M_y=-367.63$   
 $M_y,Ed=-367.63$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.07$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $X_l=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_2=2561.41$   $M_y=-134.58$   
 $V,Ed=2561.41$  ( $V,Ed,G=-80.08$ ,  $V,Ed,M=2641.49$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.15$

Asta n. 128 (-946 114) HEB140 Crit. 1

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.79$   $M,cr=138980.00$   $\lambda_{LT}=0.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=718.47$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.13$
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/15104)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/8827)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $Xl=0.97$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-790.02$   $M_y=718.47$   
 $M_y,Ed=718.47$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.13$
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2423.20$   $M_y=-36.32$   
 $V,Ed=2423.20$  ( $V,Ed,G=-218.29$ ,  $V,Ed,M=2641.49$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.14$

Asta n. 128 (114 -955) HEB140 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.95$   $M,cr=150871.00$   $\lambda_{LT}=0.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20  $M_y,Ed=604.36$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.11$
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/20112)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/9407)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20  $Xl=0.07$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=754.50$   $M_y=604.36$   
 $M_y,Ed=604.36$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.11$
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.07$   
Sollecitazioni:  $T_z=2889.94$   $M_y=111.05$   
 $V,Ed=2889.94$  ( $V,Ed,G=251.21$ ,  $V,Ed,M=2638.74$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.17$

Asta n. 128 (-955 -960) HEB140 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.49$   $M,cr=115434.00$   $\lambda_{LT}=0.22$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20  $M_y,Ed=-410.84$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.07$
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/22215)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/13424)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20  $Xl=1.04$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=266.08$   $M_y=-410.84$   
 $M_y,Ed=-410.84$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.07$
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2753.98$   $M_y=-63.35$   
 $V,Ed=2753.98$  ( $V,Ed,G=115.24$ ,  $V,Ed,M=2638.74$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.16$

Asta n. 128 (-960 -967) HEB140 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.23$   $M,cr=94926.70$   $\lambda_{LT}=0.25$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.50$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20  $M_y,Ed=-410.82$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.07$
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/18084)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,G}=0.01$  (L/9901)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20  $Xl=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-133.92$   $M_y=-410.82$   
 $M_y,Ed=-410.82$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.07$
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2615.66$   $M_y=-126.28$   
 $V,Ed=2615.66$  ( $V,Ed,G=-23.08$ ,  $V,Ed,M=2638.74$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.15$

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

Asta n. 128 (-967 121) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 5 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.37$   $M,cr=183652.00$   $\lambda_{LT}=0.18$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.47$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 5  $M_y,Ed=405.30$   $M_y,b,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.07$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/46396)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,g}=0.00$  (L/28956)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 5  $Xl=0.97$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=2444.50$   $M_y=405.30$   
 $M_y,Ed=405.30$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.07$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=2477.33$   $M_y=-104.47$   
 $V,Ed=2477.33$  ( $V,Ed,G=-161.41$ ,  $V,Ed,M=2638.74$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.15$

Asta n. 129 (106 -928) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 13 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.36$   $M,cr=97685.70$   $\lambda_{LT}=0.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 13  $M_y,Ed=247.08$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.07$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,g}=0.00$  (L/45480)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/25423)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 13  $Xl=0.06$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=1915.34$   $M_y=247.08$   
 $M_y,Ed=247.08$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.07$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.06$   
Sollecitazioni:  $T_z=1915.34$   $M_y=-16.98$   
 $V,Ed=1915.34$  ( $V,Ed,G=125.06$ ,  $V,Ed,M=1790.28$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.14$

Asta n. 129 (-928 -935) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.19$   $M,cr=49319.50$   $\lambda_{LT}=0.28$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.51$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=-222.14$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.06$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/21091)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,l}=0.01$  (L/10571)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $Xl=1.04$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=55.53$   $M_y=-222.14$   
 $M_y,Ed=-222.14$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.06$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=1829.83$   $M_y=-92.29$   
 $V,Ed=1829.83$  ( $V,Ed,G=39.55$ ,  $V,Ed,M=1790.28$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.13$

Asta n. 129 (-935 -942) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.68$   $M,cr=69733.80$   $\lambda_{LT}=0.24$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=-222.14$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.06$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/29759)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,g}=0.01$  (L/14339)
- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $Xl=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-182.28$   $M_y=-222.14$   
 $M_y,Ed=-222.14$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.06$
- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=1742.71$   $M_y=-82.80$   
 $V,Ed=1742.71$  ( $V,Ed,G=-47.57$ ,  $V,Ed,M=1790.28$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.12$

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

Asta n. 129 (-942 110) HEB120 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
L<sub>cr</sub>=1.04 Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.78$  M, cr=74003.60  $\lambda_{LT}=0.23$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$  f=0.99  $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19 My, Ed=446.88 My, b, Rd=3709.12 My, Ed/My, b, Rd=0.12
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
f<sub>z,l</sub>=0.01 (L/14262)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
f<sub>z,l</sub>=0.01 (L/8302)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19 Xl=0.98 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=-489.90 M<sub>y</sub>=446.88  
My, Ed=446.88 My, c, Rd=3709.12 My, Ed/My, c, Rd=0.12
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=1655.60 M<sub>y</sub>=-21.42  
V, Ed=1655.60 (V, Ed, G=-134.68, V, Ed, M=1790.28) Vc, Rd=14165.00 V, Ed/Vc, Rd=0.12

Asta n. 129 (110 -951) HEB120 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
L<sub>cr</sub>=1.05 Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.95$  M, cr=79003.70  $\lambda_{LT}=0.22$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$  f=0.99  $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20 My, Ed=386.33 My, b, Rd=3709.12 My, Ed/My, b, Rd=0.10
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
f<sub>z,l</sub>=0.01 (L/19311)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
f<sub>z,l</sub>=0.01 (L/9025)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20 Xl=0.06 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=477.44 M<sub>y</sub>=386.33  
My, Ed=386.33 My, c, Rd=3709.12 My, Ed/My, c, Rd=0.10
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.06  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=1928.40 M<sub>y</sub>=75.01  
V, Ed=1928.40 (V, Ed, G=161.96, V, Ed, M=1766.44) Vc, Rd=14165.00 V, Ed/Vc, Rd=0.14

Asta n. 129 (-951 -956) HEB120 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
L<sub>cr</sub>=1.05 Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.49$  M, cr=60586.40  $\lambda_{LT}=0.25$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.50$   $\beta_{LT}=0.75$  f=0.99  $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20 My, Ed=-262.51 My, b, Rd=3709.12 My, Ed/My, b, Rd=0.07
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
f<sub>z,l</sub>=0.01 (L/19746)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
f<sub>z,l</sub>=0.01 (L/11742)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20 Xl=1.05 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=165.84 M<sub>y</sub>=-262.51  
My, Ed=-262.51 My, c, Rd=3709.12 My, Ed/My, c, Rd=0.07
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=1841.87 M<sub>y</sub>=-39.56  
V, Ed=1841.87 (V, Ed, G=75.43, V, Ed, M=1766.44) Vc, Rd=14165.00 V, Ed/Vc, Rd=0.13

Asta n. 129 (-956 -963) HEB120 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
L<sub>cr</sub>=1.05 Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.21$  M, cr=49049.30  $\lambda_{LT}=0.28$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.51$   $\beta_{LT}=0.75$  f=0.99  $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20 My, Ed=-262.53 My, b, Rd=3709.12 My, Ed/My, b, Rd=0.07
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
f<sub>z,l</sub>=0.01 (L/15726)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
f<sub>z,l</sub>=0.01 (L/8737)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20 Xl=0.00 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=-74.97 M<sub>y</sub>=-262.53  
My, Ed=-262.53 My, c, Rd=3709.12 My, Ed/My, c, Rd=0.07
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=1753.74 M<sub>y</sub>=-80.23

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

V,Ed=1753.74 (V,Ed,G=-12.70, V,Ed,M=1766.44) Vc,Rd=14165.00 V,Ed/Vc,Rd=0.12

Asta n. 129 (-963 122) HEB120 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 5 - Classe 1  
L<sub>cr</sub>=1.05 Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.36$  M,cr=95546.70  $\lambda_{LT}=0.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 5 My,Ed=247.52 My,b,Rd=3709.12 My,Ed/My,b,Rd=0.07
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,g}=0.00$  (L/61056)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/32436)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 5 Xl=0.99 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=1639.19 M<sub>y</sub>=247.52  
My,Ed=247.52 My,c,Rd=3709.12 My,Ed/My,c,Rd=0.07
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=1665.61 M<sub>y</sub>=-63.59  
V,Ed=1665.61 (V,Ed,G=-100.83, V,Ed,M=1766.44) Vc,Rd=14165.00 V,Ed/Vc,Rd=0.12

Asta n. 130 (107 -929) HEB120 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 13 - Classe 1  
L<sub>cr</sub>=1.04 Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.28$  M,cr=94685.10  $\lambda_{LT}=0.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 13 My,Ed=251.04 My,b,Rd=3709.12 My,Ed/My,b,Rd=0.07
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/21543)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/21657)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 13 Xl=0.06 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=1915.26 M<sub>y</sub>=251.04  
My,Ed=251.04 My,c,Rd=3709.12 My,Ed/My,c,Rd=0.07
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.06  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=1915.26 M<sub>y</sub>=-26.99  
V,Ed=1915.26 (V,Ed,G=124.98, V,Ed,M=1790.28) Vc,Rd=14165.00 V,Ed/Vc,Rd=0.14

Asta n. 130 (-929 -936) HEB120 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
L<sub>cr</sub>=1.04 Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.03$  M,cr=42664.30  $\lambda_{LT}=0.30$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.52$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.98$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19 My,Ed=-222.18 My,b,Rd=3709.12 My,Ed/My,b,Rd=0.06
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.01$  (L/15629)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,l}=0.01$  (L/8977)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19 Xl=0.13 - Classe 1  
Sollecitazioni: M<sub>y</sub>=-222.50  
My,Ed=-222.50 My,c,Rd=3709.12 My,Ed/My,c,Rd=0.06
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=1829.74 M<sub>y</sub>=-98.06  
V,Ed=1829.74 (V,Ed,G=39.46, V,Ed,M=1790.28) Vc,Rd=14165.00 V,Ed/Vc,Rd=0.13

Asta n. 130 (-936 -943) HEB120 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
L<sub>cr</sub>=1.04 Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=2.25$  M,cr=93379.00  $\lambda_{LT}=0.20$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.48$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19 My,Ed=-208.45 My,b,Rd=3709.12 My,Ed/My,b,Rd=0.06
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/77587)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,l}=0.00$  (L/21616)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19 Xl=0.00 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=-269.04 M<sub>y</sub>=-208.45  
My,Ed=-208.45 My,c,Rd=3709.12 My,Ed/My,c,Rd=0.06
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

Sollecitazioni:  $T_z=1742.63$   $M_y=-84.19$   
 $V, Ed=1742.63$  ( $V, Ed, G=-47.65$ ,  $V, Ed, M=1790.28$ )  $V_c, Rd=14165.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.12$

Asta n. 130 (-943 111) HEB120 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.04$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.61$   $M, cr=66711.90$   $\lambda_{LT}=0.24$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y, Ed=635.11$   $M_y, b, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, b, Rd=0.17$
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/7008)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.02$  (L/5194)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19  $Xl=0.98$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-576.67$   $M_y=635.11$   
 $M_y, Ed=635.11$   $M_y, c, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, c, Rd=0.17$
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=1655.51$   $M_y=-15.38$   
 $V, Ed=1655.51$  ( $V, Ed, G=-134.77$ ,  $V, Ed, M=1790.28$ )  $V_c, Rd=14165.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.12$

Asta n. 130 (111 -952) HEB120 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 13 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.05$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.56$   $M, cr=63237.80$   $\lambda_{LT}=0.25$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.50$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 13  $M_y, Ed=284.16$   $M_y, b, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, b, Rd=0.08$
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/32185)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/25949)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 13  $Xl=0.06$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=1928.62$   $M_y=284.16$   
 $M_y, Ed=284.16$   $M_y, c, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, c, Rd=0.08$
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.06$   
Sollecitazioni:  $T_z=1928.62$   $M_y=64.55$   
 $V, Ed=1928.62$  ( $V, Ed, G=162.18$ ,  $V, Ed, M=1766.44$ )  $V_c, Rd=14165.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.14$

Asta n. 130 (-952 -957) HEB120 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.05$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.22$   $M, cr=49352.20$   $\lambda_{LT}=0.28$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.51$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20  $M_y, Ed=-275.20$   $M_y, b, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, b, Rd=0.07$
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/12581)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/8860)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20  $Xl=1.05$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=82.36$   $M_y=-275.20$   
 $M_y, Ed=-275.20$   $M_y, c, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, c, Rd=0.07$
  - Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1  $Xl=0.00$   
Sollecitazioni:  $T_z=1842.09$   $M_y=-44.37$   
 $V, Ed=1842.09$  ( $V, Ed, G=75.65$ ,  $V, Ed, M=1766.44$ )  $V_c, Rd=14165.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.13$

Asta n. 130 (-957 -964) HEB120 Crit. 1

- 
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 20 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.05$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.44$   $M, cr=58385.40$   $\lambda_{LT}=0.26$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.50$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 20  $M_y, Ed=-275.21$   $M_y, b, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, b, Rd=0.07$
  - Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,g}=0.01$  (L/19484)
  - Verifica freccia massima carichi totali - CC 24  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/9829)
  - Verifica a flessione (4.2.13) - CC 20  $Xl=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-158.45$   $M_y=-275.21$   
 $M_y, Ed=-275.21$   $M_y, c, Rd=3709.12$   $M_y, Ed/M_y, c, Rd=0.07$

# Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

## Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni:  $T_z=1753.96$   $M_y=-78.49$   
 $V,Ed=1753.96$  ( $V,Ed,G=-12.48$ ,  $V,Ed,M=1766.44$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.12$

Asta n. 130 (-964 123) HEB120 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 19 - Classe 1  
 $L_{cr}=1.05$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.99$   $M,cr=80798.40$   $\lambda_{LT}=0.22$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.49$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.99$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 19  $M_y,Ed=373.71$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.10$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/14074)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/11930)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 19 Xl=0.99 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-476.69$   $M_y=373.71$   
 $M_y,Ed=373.71$   $M_y,c,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.10$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.00  
Sollecitazioni:  $T_z=1665.83$   $M_y=-57.19$   
 $V,Ed=1665.83$  ( $V,Ed,G=-100.61$ ,  $V,Ed,M=1766.44$ )  $V_c,Rd=14165.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.12$

Asta n. 131 (103 104) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 9 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.13$   $M,cr=13494.70$   $\lambda_{LT}=0.65$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.70$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.92$   
CC 9  $M_y,Ed=521.61$   $M_y,b,Rd=5056.16$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.10$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/28083)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.03$  (L/13471)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 9 Xl=0.07 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=3004.76$   $M_y=521.61$   
 $M_y,Ed=521.61$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.09$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.07  
Sollecitazioni:  $T_z=3004.76$   $M_y=-458.22$   
 $V,Ed=3004.76$  ( $V,Ed,G=87.87$ ,  $V,Ed,M=2916.89$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.18$

Asta n. 131 (104 105) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.13$   $M,cr=13450.70$   $\lambda_{LT}=0.66$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.70$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.92$   
CC 1  $M_y,Ed=518.26$   $M_y,b,Rd=5053.37$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.10$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/38315)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 22  
 $f_{z,L}=0.02$  (L/15672)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 1 Xl=3.71 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=2830.20$   $M_y=518.26$   
 $M_y,Ed=518.26$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.09$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.07  
Sollecitazioni:  $T_z=3028.60$   $M_y=-299.76$   
 $V,Ed=3028.60$  ( $V,Ed,G=111.71$ ,  $V,Ed,M=2916.89$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.18$

Asta n. 142 (112 113) HEB140 Crit. 1

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 9 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.04$   $M,cr=12418.50$   $\lambda_{LT}=0.68$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.72$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.90$   
CC 9  $M_y,Ed=473.83$   $M_y,b,Rd=4982.26$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.10$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.02$  (L/16647)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,L}=0.04$  (L/8922)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 9 Xl=0.07 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=3038.18$   $M_y=473.83$   
 $M_y,Ed=473.83$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.09$

## Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

### Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.07  
Sollecitazioni:  $T_z=3038.18$   $M_y=-387.30$   
 $V,Ed=3038.18$  ( $V,Ed,G=121.28$ ,  $V,Ed,M=2916.89$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.18$

Asta n. 142 (113 114) HEB140 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.04$   $M,cr=12393.10$   $\lambda_{LT}=0.68$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.72$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.90$   
CC 1  $M_y,Ed=472.11$   $M_y,b,Rd=4980.37$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.09$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,g}=0.02$  (L/16702)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 22  
 $f_{z,l}=0.04$  (L/8970)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 1 Xl=3.71 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=2795.99$   $M_y=472.11$   
 $M_y,Ed=472.11$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.09$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.07  
Sollecitazioni:  $T_z=3070.26$   $M_y=-228.74$   
 $V,Ed=3070.26$  ( $V,Ed,G=153.36$ ,  $V,Ed,M=2916.89$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.18$

Asta n. 153 (120 119) HEB140 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.13$   $M,cr=13456.40$   $\lambda_{LT}=0.66$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.70$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.92$   
CC 1  $M_y,Ed=510.63$   $M_y,b,Rd=5053.73$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.10$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.01$  (L/39201)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.02$  (L/15901)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 1 Xl=3.71 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=2829.55$   $M_y=510.63$   
 $M_y,Ed=510.63$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.09$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.07  
Sollecitazioni:  $T_z=3028.03$   $M_y=-293.60$   
 $V,Ed=3028.03$  ( $V,Ed,G=111.14$ ,  $V,Ed,M=2916.89$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.18$

Asta n. 153 (121 120) HEB140 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 9 - Classe 1  
 $L_{cr}=3.78$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.13$   $M,cr=13460.40$   $\lambda_{LT}=0.66$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.70$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.92$   
CC 9  $M_y,Ed=509.45$   $M_y,b,Rd=5053.99$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.10$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.01$  (L/28031)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 22  
 $f_{z,g}=0.03$  (L/13353)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 9 Xl=0.07 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=3004.19$   $M_y=509.45$   
 $M_y,Ed=509.45$   $M_y,c,Rd=5506.71$   $M_y,Ed/M_y,c,Rd=0.09$

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.07  
Sollecitazioni:  $T_z=3004.19$   $M_y=-448.99$   
 $V,Ed=3004.19$  ( $V,Ed,G=87.30$ ,  $V,Ed,M=2916.89$ )  $V_c,Rd=16897.90$   $V,Ed/V_c,Rd=0.18$

Asta n. 161 (106 107) HEB120 Crit. 1

-----  
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 $L_{cr}=2.30$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M,cr=22773.00$   $\lambda_{LT}=0.41$   
 $\lambda_{LT,0}=0.40$   $\beta_{LT}=0.75$   $\Phi_{LT}=0.57$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.98$   $\chi_{LT}=1.00$   
CC 17  $M_y,Ed=-77.83$   $M_y,b,Rd=3709.12$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.02$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 $f_{z,l}=0.01$  (L/28784)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 23  
 $f_{z,g}=0.02$  (L/14257)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17 Xl=1.15 - Classe 1  
Sollecitazioni:  $M_y=-77.83$



My,Ed=-77.83 My,c,Rd=3709.12 My,Ed/My,c,Rd=0.02

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.06  
 Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=3283.21  
 V,Ed=3283.21 (V,Ed,G=51.57, V,Ed,M=3231.64) Vc,Rd=14165.00 V,Ed/Vc,Rd=0.23

Asta n. 183 (122 123) HEB120 Crit. 1

-----  
 - Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 17 - Classe 1  
 L<sub>cr</sub>=2.30 Curva b: α<sub>imp</sub>=0.34 k<sub>c</sub>=0.94 ψ=1.75 M,cr=22773.00 λ<sub>LT</sub>=0.41  
 λ<sub>LT,0</sub>=0.40 β<sub>LT</sub>=0.75 Φ<sub>LT</sub>=0.57 β<sub>LT</sub>=0.75 f=0.98 χ<sub>LT</sub>=1.00  
 CC 17 My,Ed=-78.61 My,b,Rd=3709.12 My,Ed/My,b,Rd=0.02

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 21  
 f<sub>z,L</sub>=0.01 (L/28425)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 22  
 f<sub>z,G</sub>=0.02 (L/14124)

- Verifica a flessione (4.2.13) - CC 17 Xl=1.15 - Classe 1  
 Sollecitazioni: M<sub>y</sub>=-78.61  
 My,Ed=-78.61 My,c,Rd=3709.12 My,Ed/My,c,Rd=0.02

- Verifica a taglio dir. Z (4.2.17) - CC 1 Xl=0.06  
 Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=3283.52  
 V,Ed=3283.52 (V,Ed,G=51.88, V,Ed,M=3231.64) Vc,Rd=14165.00 V,Ed/Vc,Rd=0.23

## 11.2 VERIFICA DELLA PLATEA

### Simbologia

Nodo	= Numero del nodo
X	= Coordinata X del nodo
Y	= Coordinata Y del nodo
DV	= Direzione di verifica XX = Verifica per momento Mxx YY = Verifica per momento Myy
CC	= Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
TCC	= Tipo di combinazione di carico SLU = Stato limite ultimo SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica) SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente SLD = Stato limite di danno SLV = Stato limite di salvaguardia della vita SLC = Stato limite di prevenzione del collasso SLO = Stato limite di operatività SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
c	= Ricoprimento dell'armatura
s	= Distanza minima tra le barre
K3	= Coefficiente di forma del diagramma delle tensioni prima della fessurazione
s <sub>rm</sub>	= Distanza media tra le fessure
Φ	= Diametro della barra
A <sub>s</sub>	= Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
A <sub>c eff</sub>	= Area di calcestruzzo efficace
σ <sub>s</sub>	= Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
σ <sub>sr</sub>	= Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo
ε <sub>sm</sub>	= Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
Wk	= Apertura delle fessure
AfE S	= Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore
AfE I	= Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore
Mom	= Momento flettente
Mu	= Momento ultimo
Sic.	= Sicurezza a rottura
Vsdu	= Taglio agente nella direzione del momento ultimo
Vrdu	= Taglio ultimo assorbibile dal solo calcestruzzo
σ <sub>c</sub>	= Tensione nel calcestruzzo
σ <sub>f</sub>	= Tensione nel ferro
Pil	= Numero del pilastro
E <sub>sd</sub>	= Sollecitazione di punzonamento
Pv	= Perimetro di verifica per punzonamento
Ab	= Area di base della superficie di punzonamento
σ <sub>t</sub>	= Tensione sul terreno
Af punz.	= Area di ferro resistente a punzonamento
F <sub>rd</sub>	= Resistenza al punzonamento
Spess.	= Spessore
Cf sup	= Copriferro superiore
Cf inf	= Copriferro inferiore
Cls	= Tipo di calcestruzzo
Fck	= Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
Fctk	= Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
Fcd	= Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo



17	0	8.33	4	SLD	1156.02	4.4	1.21	0.13	46158.4
17	0	8.33	20	SLU	1335.31	4.4	1.21	0.18	46158.4
18	4.8	8.33	4	SLD	1030.85	4.89	1.48	0.13	51299.3
18	4.8	8.33	20	SLU	1025	4.89	1.48	0.19	51299.3
20	8.79	8.33	11	SLV	809.26	4.48	1.25	0.13	46997.6
20	8.79	8.33	12	SLD	837.31	4.48	1.25	0.13	46997.6
21	12.56	8.33	12	SLD	1093.93	4.93	1.51	0.13	51712.6
21	12.56	8.33	18	SLU	1167.26	4.93	1.51	0.19	51712.6
23	15.1	8.33	12	SLD	1234.38	4.4	1.21	0.13	46158.4
23	15.1	8.33	17	SLU	1466.78	4.4	1.21	0.18	46158.4

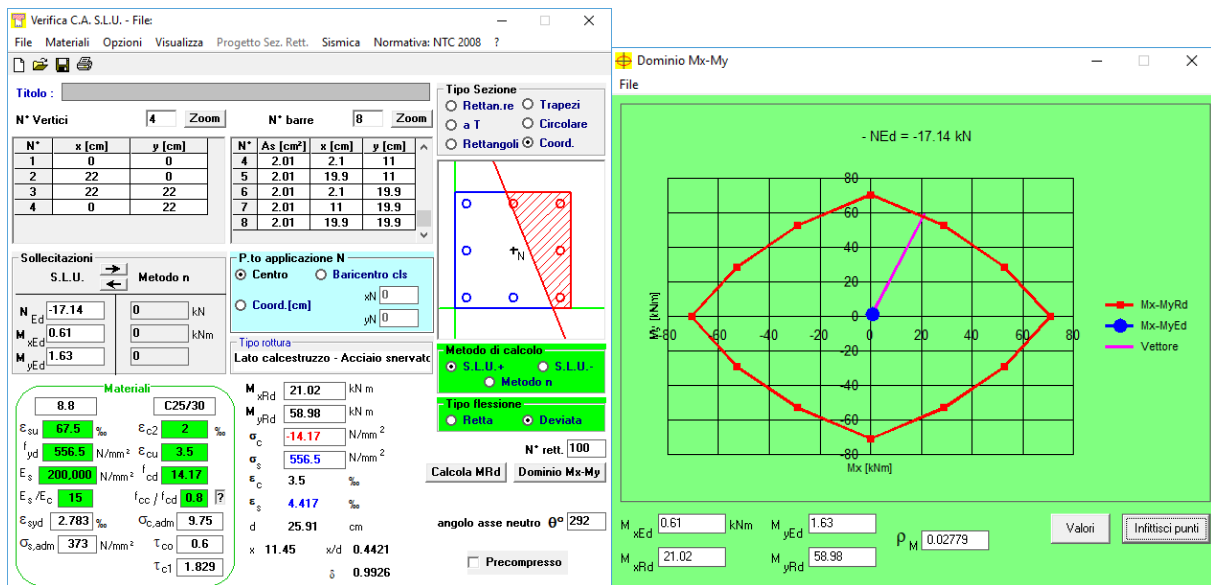
### 11.3 VERIFICA DELLE UNIONI

#### 11.3.1 Nodo di fondazione profili 120x120x10

Si verificano i seguenti casi di carico, desunti dal modello di calcolo:

CC	TCC	N	Ty	Mz	Tz	My
		<kN>	<kN>	<kNm>	<kN>	<kNm>
17	SLU	-17.14	-0.48	0.61	1.53	-1.63
9	SLV	-6.778	-0.923	-0.889	-1.538	-4.342
1	SLV	-8.203	-0.961	-0.257	-2.293	-4.325
1	SLV	-4.422	1.376	0.717	1.527	4.333
5	SLV	-6.895	-2.281	-5.234	-1.217	-0.785
13	SLV	-5.646	2.132	5.308	0.176	1.782

Di seguito si riportano le verifiche effettuate. La piastra ha dimensione 22x22 cmq ed è ancorata con 8d16 classe 8.8. Di seguito si riporta la verifica della piastra ed il suo dominio di resistenza.



# Riqualficazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° Vertici 4 Zoom N° barre 8 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	0	0	4	2.01	2.1	11
2	22	0	5	2.01	19.9	11
3	22	22	6	2.01	2.1	19.9
4	0	22	7	2.01	11	19.9
			8	2.01	19.9	19.9

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> -6.778 0 kN  
M<sub>xEd</sub> -0.889 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> -4.342 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

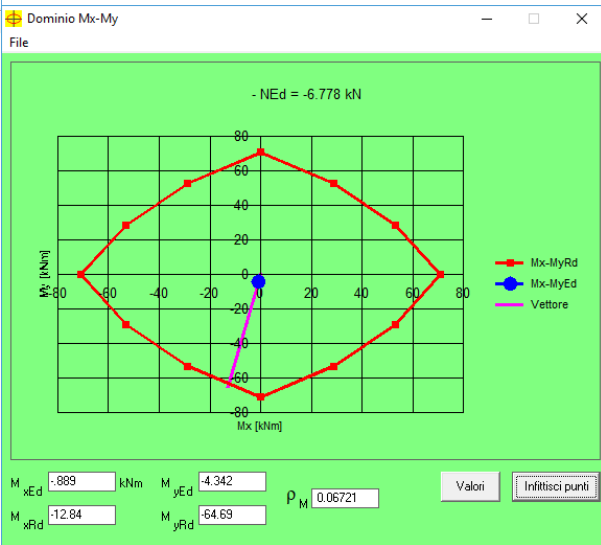
Metodo di calcolo S.L.U. + Metodo n  
Tipo flessione Retta Deviata  
N° rett. 100  
Calcola MRd Dominio Mx-My

Materiali C25/30  
ε<sub>cu</sub> 67.5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 556.5 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3.5 ‰  
E<sub>s</sub> 200,000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14.17 ‰  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8 ‰  
ε<sub>syd</sub> 2.783 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9.75 ‰  
σ<sub>s,adm</sub> 373 N/mm² τ<sub>co</sub> 0.6 ‰  
τ<sub>c1</sub> 1.829

M<sub>xRd</sub> -12.84 kNm  
M<sub>yRd</sub> -64.69 kNm  
σ<sub>c</sub> -14.17 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 556.5 N/mm²  
ε<sub>c</sub> 3.5 ‰  
ε<sub>s</sub> 4.778 ‰  
d 23.87 cm  
x 10.09 x/d 0.4228  
δ 0.9685

angolo asse neutro θ° 103

Precompresso



Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° Vertici 4 Zoom N° barre 8 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	0	0	4	2.01	2.1	11
2	22	0	5	2.01	19.9	11
3	22	22	6	2.01	2.1	19.9
4	0	22	7	2.01	11	19.9
			8	2.01	19.9	19.9

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> -8.203 0 kN  
M<sub>xEd</sub> -0.257 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> -4.325 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

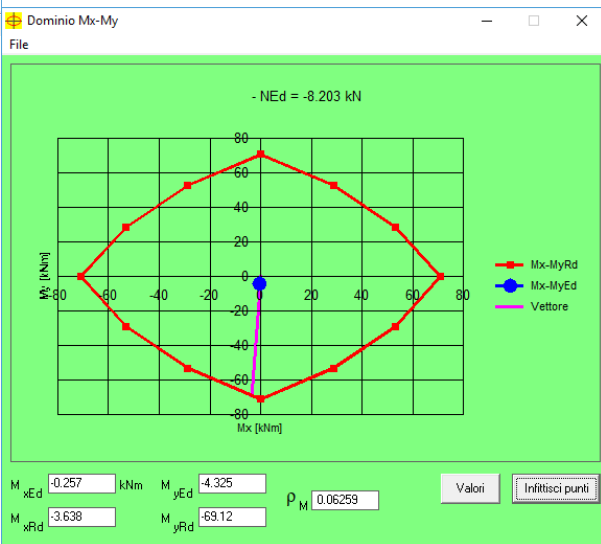
Metodo di calcolo S.L.U. + Metodo n  
Tipo flessione Retta Deviata  
N° rett. 100  
Calcola MRd Dominio Mx-My

Materiali C25/30  
ε<sub>cu</sub> 67.5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 556.5 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3.5 ‰  
E<sub>s</sub> 200,000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14.17 ‰  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8 ‰  
ε<sub>syd</sub> 2.783 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9.75 ‰  
σ<sub>s,adm</sub> 373 N/mm² τ<sub>co</sub> 0.6 ‰  
τ<sub>c1</sub> 1.829

M<sub>xRd</sub> -3.638 kNm  
M<sub>yRd</sub> -69.12 kNm  
σ<sub>c</sub> -14.17 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 556.5 N/mm²  
ε<sub>c</sub> 3.5 ‰  
ε<sub>s</sub> 5.806 ‰  
d 20.91 cm  
x 7.866 x/d 0.3761  
δ 0.9102

angolo asse neutro θ° 93

Precompresso



Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° Vertici 4 Zoom N° barre 8 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	0	0	4	2.01	2.1	11
2	22	0	5	2.01	19.9	11
3	22	22	6	2.01	2.1	19.9
4	0	22	7	2.01	11	19.9
			8	2.01	19.9	19.9

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> -4.422 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 0.717 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 4.333 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

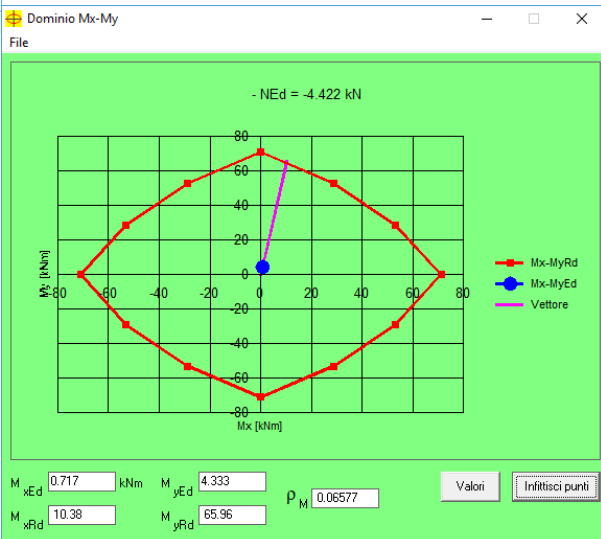
Metodo di calcolo S.L.U. + Metodo n  
Tipo flessione Retta Deviata  
N° rett. 100  
Calcola MRd Dominio Mx-My

Materiali C25/30  
ε<sub>cu</sub> 67.5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 556.5 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3.5 ‰  
E<sub>s</sub> 200,000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14.17 ‰  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8 ‰  
ε<sub>syd</sub> 2.783 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9.75 ‰  
σ<sub>s,adm</sub> 373 N/mm² τ<sub>co</sub> 0.6 ‰  
τ<sub>c1</sub> 1.829

M<sub>xRd</sub> 10.38 kNm  
M<sub>yRd</sub> 65.96 kNm  
σ<sub>c</sub> -14.17 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 556.5 N/mm²  
ε<sub>c</sub> 3.5 ‰  
ε<sub>s</sub> 5.005 ‰  
d 23.05 cm  
x 9.486 x/d 0.4115  
δ 0.9544

angolo asse neutro θ° 280

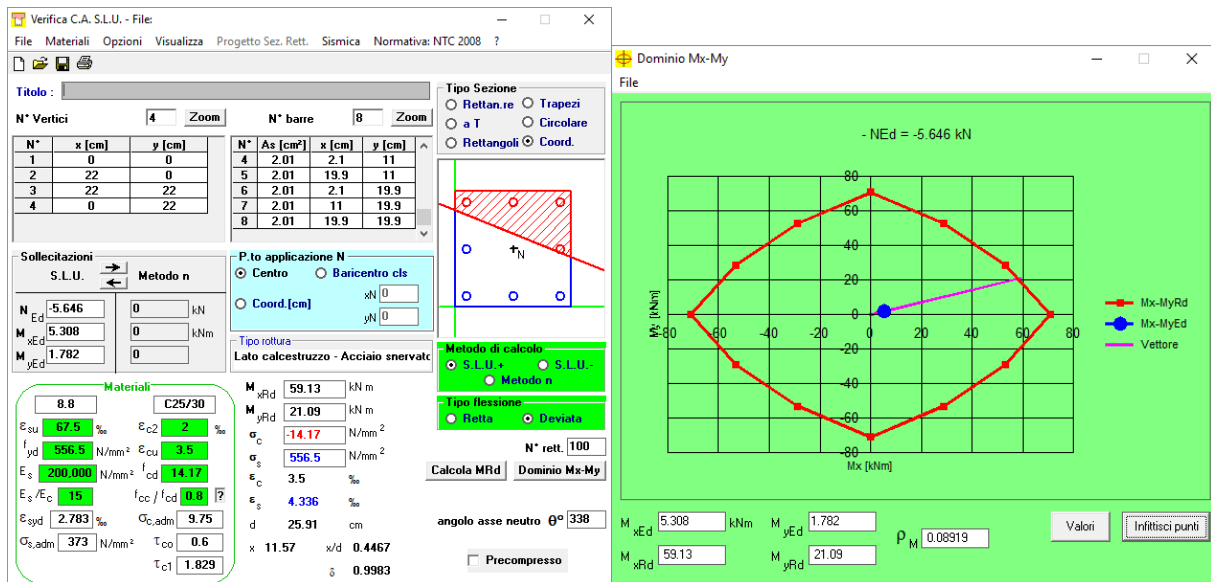
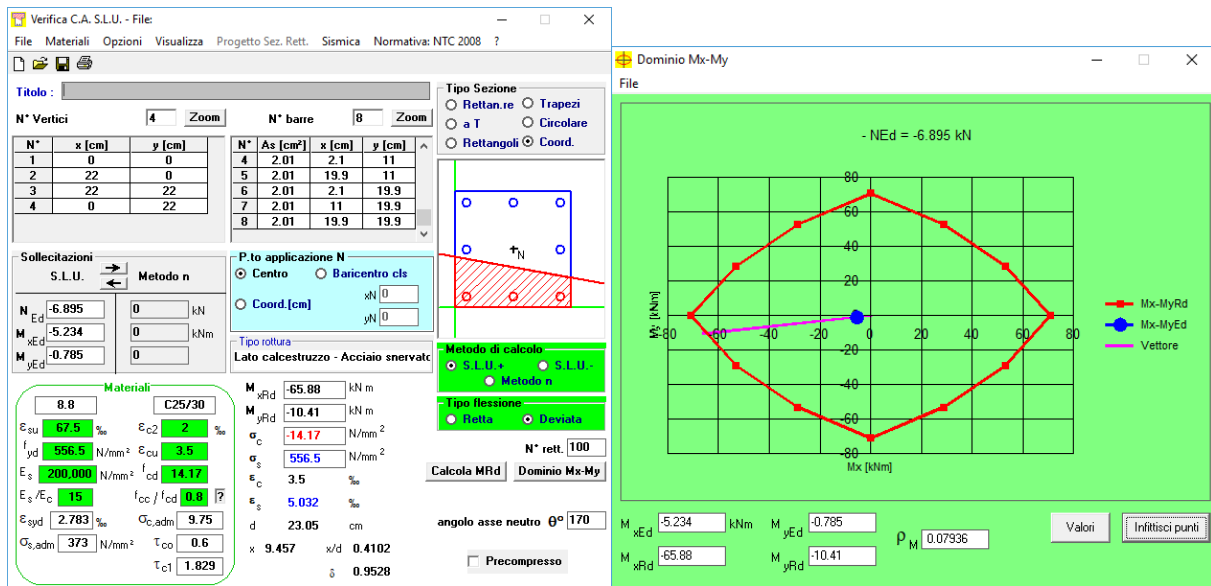
Precompresso



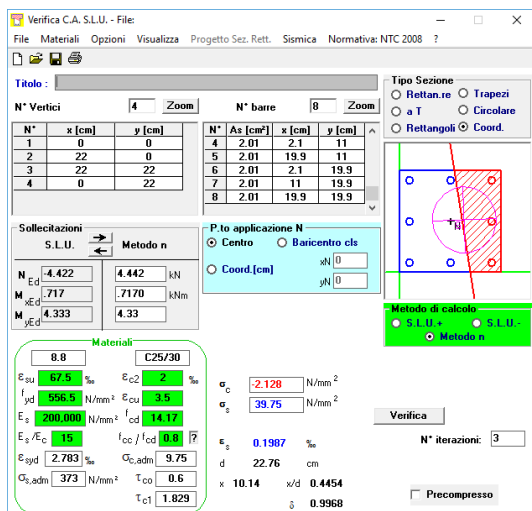
Riqualficazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello



Per la verifica del tirafondo ci si riferisce alla sollecitazione del quarto caso in esame e si esegue un calcolo della piastra con il metodo n ricavando la trazione sul tirafondo:



Pertanto l'azione di trazione sul singolo tirafondo vale:

$$F_{t,ed} = \sigma_s A_{res} = 40 \text{ N/mm}^2 \times 201 \text{ mm}^2 = 8.04 \text{ kN}.$$

L'azione di taglio sul singolo tirafondo vale:

$$F_{v,ed} = (10.17^2 + 0.40^2)^{0.5} \text{ kN} / 8 = 1.27 \text{ kN}.$$

Si ha inoltre che:

Resistenza a taglio:  $F_{v,rd} = 0.6 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2} = 0.6 \times 540 \text{ N/mm}^2 \times 157 \text{ mm}^2 / 1.25 = 41 \text{ kN}$

Resistenza a trazione:  $F_{t,rd} = 0.9 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2} = 0.9 \times 540 \text{ N/mm}^2 \times 157 \text{ mm}^2 / 1.25 = 61 \text{ kN}$

Si ha che:  $F_{v,ed} / F_{v,rd} + F_{t,ed} / (1.4 \times F_{t,rd}) = 0.14 < 1.$

La tensione massima sulla piastra vale 2.13 N/mm<sup>2</sup>.

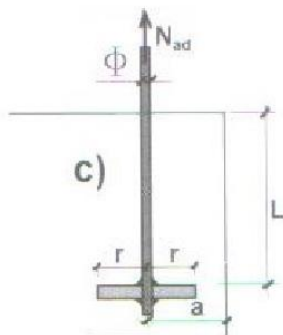
Si calcola il momento agente sulla piastra all'attacco con la colonna.

Il braccio della zona compressa, dato dalla distanza fra il baricentro della zona compressa stessa e l'ala della colonna, vale 25 mm. Il momento agente sulla piastra vale:

$$M_{sd} = (2.13 \text{ N/mm}^2 \times 220 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}) \times (25 \text{ mm}) = 0.59 \text{ kNm}$$

Trascurando a favore di sicurezza la presenza degli irrigidimenti il momento resistente della piastra vale:  $M_{rd} = 275 \text{ N/mm}^2 \times (220 \text{ mm} \times 20^2 / 6) \text{ mm}^3 / 1.25 = 3.23 \text{ kNm}$

Si verifica infine lo sfilamento del tirafondo; l'azione agente vale, come detto  $F_{t,ed} = 8.04 \text{ kN}.$



La portata del singolo tirafondo vale:

$$N_{ad} = \pi \phi L f_{bd} / (1 + \phi/a)^2 + \alpha \pi r^2 f_{cd}$$

essendo il calcestruzzo di classe C25/30 si ha che:

$$f_{cd} = 14.17 \text{ N/mm}^2; \quad f_{bd} = 1.20 \text{ N/mm}^2$$

inoltre:

$$\phi = 16 \text{ mm}; \quad L = 190 \text{ mm}; \quad r = 25 \text{ mm}; \quad a = 1200 \text{ mm}; \quad \alpha = 1 - r/a$$

da cui:  $N_{ad} = 38 \text{ kN}.$

### 11.3.2 Nodo di fondazione profili 140x140x10

Si verificano i seguenti casi di carico, desunti dal modello di calcolo:

CC	TCC	N	Ty	Mz	Tz	My
		<kN>	<kN>	<kNm>	<kN>	<kNm>
1	SLV	-7.263	0.068	-2.142	-4.334	-8.366
9	SLV	-6.501	1.677	0.376	4.313	8.398
1	SLV	-1.628	1.564	0.715	3.656	6.128
5	SLV	-8.243	-3.438	-6.51	-1.28	-1.615
19	SLU	-18.926	-8.72	7.228	-0.331	0.534

Di seguito si riportano le verifiche effettuate. La piastra ha dimensione 24x24 cmq ed è ancorata con 8d16 classe 8.8. Di seguito si riporta la verifica della piastra ed il suo dominio di resistenza.

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° Vertici 4 Zoom N° barre 8 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	24	0
3	24	24
4	0	24

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> -7.263 4.442 kN  
M<sub>xEd</sub> -2.142 .7170 kNm  
M<sub>yEd</sub> -8.366 4.33

P.to applicazione N  
Centro Baricentro cls  
Coord. [cm] xN 0 yN 0

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo S.L.U. + S.L.U. - Metodo n

Tipo flessione Retta Deviata

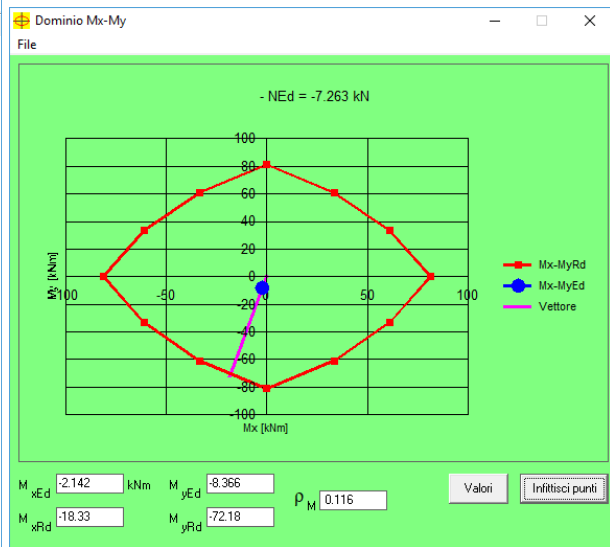
Calcola MRd Dominio Mx-My

Materiali: 8.8 C25/30  
ε<sub>su</sub> 67.5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 556.5 N/mm<sup>2</sup> ε<sub>cu</sub> 3.5 ‰  
E<sub>s</sub> 200,000 N/mm<sup>2</sup> f<sub>cd</sub> 14.17 ‰  
E<sub>c</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8 ‰  
ε<sub>syd</sub> 2.783 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9.75  
σ<sub>s,adm</sub> 373 N/mm<sup>2</sup> τ<sub>co</sub> 0.6  
τ<sub>c1</sub> 1.829

M<sub>xRd</sub> -18.33 kNm  
M<sub>yRd</sub> -72.18 kNm  
σ<sub>c</sub> -14.17 N/mm<sup>2</sup>  
σ<sub>s</sub> 556.5 N/mm<sup>2</sup>  
ε<sub>c</sub> 3.5 ‰  
ε<sub>s</sub> 5.017 ‰  
d 27.09 cm  
α 11.13 α/d 0.4109  
δ 0.9537

angolo asse neutro θ° 106

Precompresso



Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° Vertici 4 Zoom N° barre 8 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	24	0
3	24	24
4	0	24

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> -6.501 4.442 kN  
M<sub>xEd</sub> 0.376 .7170 kNm  
M<sub>yEd</sub> 8.398 4.33

P.to applicazione N  
Centro Baricentro cls  
Coord. [cm] xN 0 yN 0

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo S.L.U. + S.L.U. - Metodo n

Tipo flessione Retta Deviata

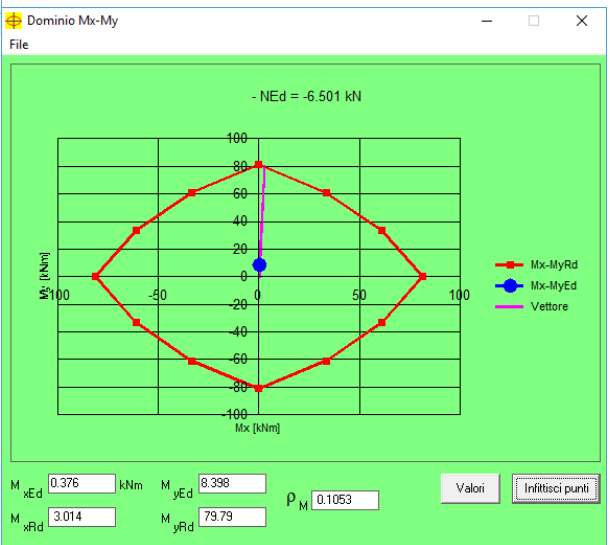
Calcola MRd Dominio Mx-My

Materiali: 8.8 C25/30  
ε<sub>su</sub> 67.5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 556.5 N/mm<sup>2</sup> ε<sub>cu</sub> 3.5 ‰  
E<sub>s</sub> 200,000 N/mm<sup>2</sup> f<sub>cd</sub> 14.17 ‰  
E<sub>c</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8 ‰  
ε<sub>syd</sub> 2.783 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9.75  
σ<sub>s,adm</sub> 373 N/mm<sup>2</sup> τ<sub>co</sub> 0.6  
τ<sub>c1</sub> 1.829

M<sub>xRd</sub> 3.014 kNm  
M<sub>yRd</sub> 79.79 kNm  
σ<sub>c</sub> -14.17 N/mm<sup>2</sup>  
σ<sub>s</sub> 556.5 N/mm<sup>2</sup>  
ε<sub>c</sub> 3.5 ‰  
ε<sub>s</sub> 6.553 ‰  
d 22.65 cm  
α 7.886 α/d 0.3482  
δ 0.8752

angolo asse neutro θ° 272

Precompresso



# Riqualficazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° Vertici 4 Zoom N° barre 8 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	24	0
3	24	24
4	0	24

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> -1.628 4.442 kN  
M<sub>xEd</sub> 0.715 7.170 kNm  
M<sub>yEd</sub> 6.128 4.33

Materiali C25/30  
 $\epsilon_{cu}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  556.5 N/mm<sup>2</sup>  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200.000 N/mm<sup>2</sup>  $f_{cd}$  14.17 ‰  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8 ‰  
 $\epsilon_{syd}$  2.783 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75 ‰  
 $\sigma_{s,adm}$  373 N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{co}$  0.6 ‰  
 $\tau_{c1}$  1.829

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

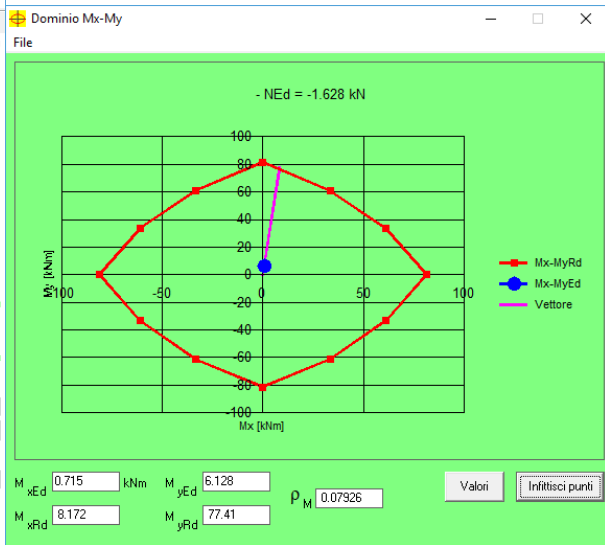
Tipo flessione  
 Retta  Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro  $\theta^\circ$  276

Precompresso



Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° Vertici 4 Zoom N° barre 8 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	24	0
3	24	24
4	0	24

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> -8.243 4.442 kN  
M<sub>xEd</sub> -6.51 7.170 kNm  
M<sub>yEd</sub> -1.615 4.33

Materiali C25/30  
 $\epsilon_{cu}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  556.5 N/mm<sup>2</sup>  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200.000 N/mm<sup>2</sup>  $f_{cd}$  14.17 ‰  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8 ‰  
 $\epsilon_{syd}$  2.783 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75 ‰  
 $\sigma_{s,adm}$  373 N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{co}$  0.6 ‰  
 $\tau_{c1}$  1.829

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

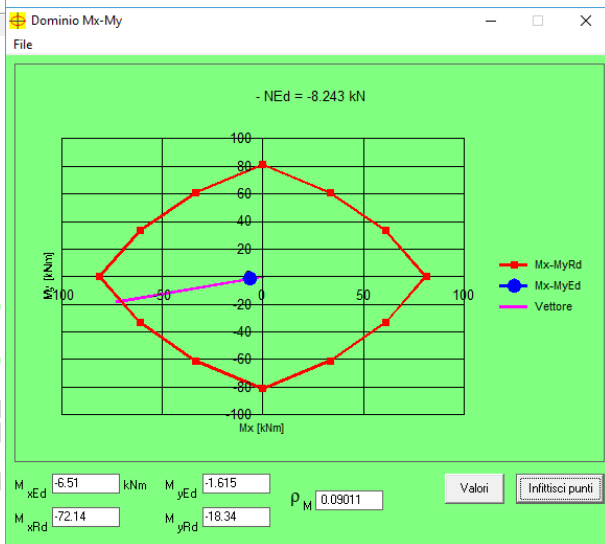
Tipo flessione  
 Retta  Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro  $\theta^\circ$  164

Precompresso



Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° Vertici 4 Zoom N° barre 8 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	24	0
3	24	24
4	0	24

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> -18.926 4.442 kN  
M<sub>xEd</sub> 7.228 7.170 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0.534 4.33

Materiali C25/30  
 $\epsilon_{cu}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  556.5 N/mm<sup>2</sup>  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200.000 N/mm<sup>2</sup>  $f_{cd}$  14.17 ‰  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8 ‰  
 $\epsilon_{syd}$  2.783 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75 ‰  
 $\sigma_{s,adm}$  373 N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{co}$  0.6 ‰  
 $\tau_{c1}$  1.829

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

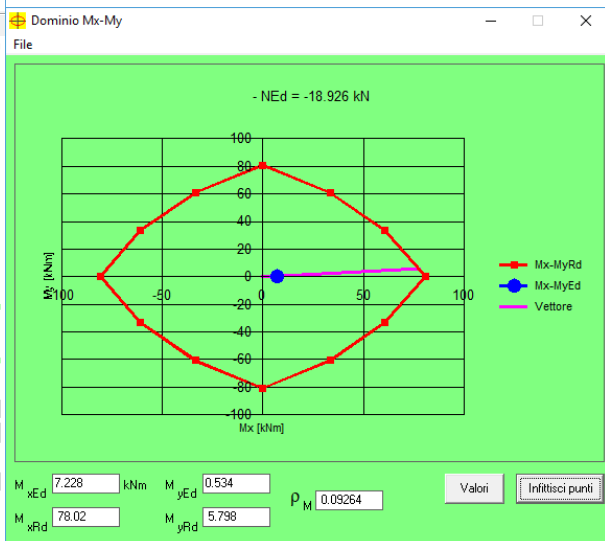
Tipo flessione  
 Retta  Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio Mx-My

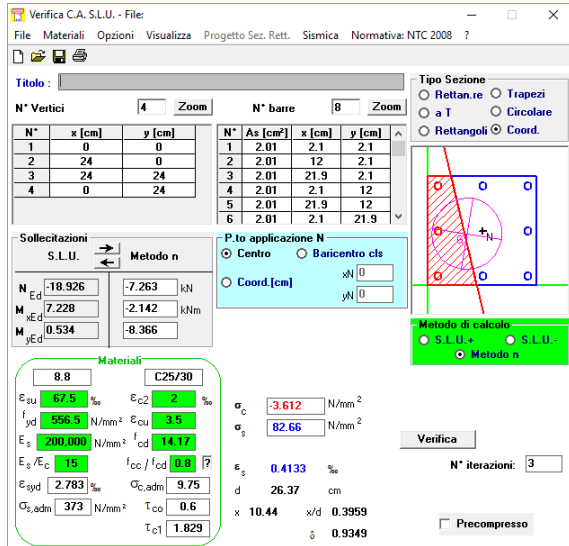
angolo asse neutro  $\theta^\circ$  356

Precompresso





Per la verifica del tirafondo ci si riferisce alla sollecitazione del secondo caso in esame e si esegue un calcolo della piastra con il metodo n ricavando la trazione sul tirafondo:



Pertanto l'azione di trazione sul singolo tirafondo vale:

$$F_{t,ed} = \sigma_s A_{res} = 83 \text{ N/mm}^2 \times 201 \text{ mm}^2 = 16.68 \text{ kN.}$$

L'azione di taglio sul singolo tirafondo vale:

$$F_{v,ed} = (8.61^2 + 0.52^2)^{-0.5} \text{ kN/8} = 1.09 \text{ kN.}$$

Si ha inoltre che:

Resistenza a taglio:  $F_{v,rd} = 0.6 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2} = 0.6 \times 540 \text{ N/mm}^2 \times 157 \text{ mm}^2 / 1.25 = 41 \text{ kN}$

Resistenza a trazione:  $F_{t,rd} = 0.9 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2} = 0.9 \times 540 \text{ N/mm}^2 \times 157 \text{ mm}^2 / 1.25 = 61 \text{ kN}$

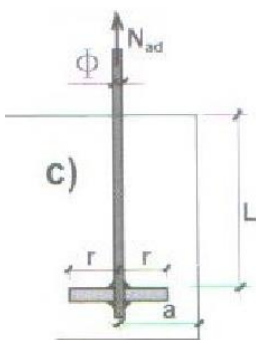
Si ha che:  $F_{v,ed} / F_{v,rd} + F_{t,ed} / (1.4 \times F_{t,rd}) = 0.22 < 1.$

La tensione massima sulla piastra vale 3.61 N/mmq.

Si calcola il momento agente sulla piastra all'attacco con la colonna.

Il braccio della zona compressa, dato dalla distanza fra il baricentro della zona compressa stessa e l'ala della colonna, vale 25 mm. Il momento agente sulla piastra vale:

$$M_{sd} = (3.61 \text{ N/mm}^2 \times 240 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}) \times (25 \text{ mm}) = 1.09 \text{ kNm}$$



Trascurando a favore di sicurezza la presenza degli irrigidimenti il momento resistente della piastra vale:  $M_{rd} = 275 \text{ N/mm}^2 \times (240 \text{ mm} \times 20^2 / 6) \text{ mm}^3 / 1.25 = 3.52 \text{ kNm}$

Si verifica infine lo sfilamento del tirafondo; l'azione agente vale, come detto  $F_{t,ed} = 16.68 \text{ kN.}$

La portata del singolo tirafondo vale:  $N_{ad} = \pi \phi L f_{bd} / (1 + \phi/a) + \alpha \pi r^2 f_{cd}$  essendo il calcestruzzo di classe C25/30 si ha che:

$$f_{cd} = 14.17 \text{ N/mm}^2; \quad f_{bd} = 1.20 \text{ N/mm}^2$$

inoltre:  $\phi = 16 \text{ mm}; \quad L = 190 \text{ mm}; \quad r = 25 \text{ mm}; \quad a = 1200 \text{ mm}; \quad \alpha = 1 - r/a \Rightarrow$  da cui:  $N_{ad} = 38 \text{ kN.}$

### 11.3.3 Collegamento colonna 120x120x10 – trave principale HEB120

Si verifica l'unione bullonata dei profili in oggetto. Le sollecitazioni derivanti dal modello di calcolo sono le seguenti:

CC	TCC	Tz	My
		<kN>	<kNm>
19	SLU	-5.77	-6.35

La sezione di appoggio ha dimensione 120 x 280mmq e sono presenti 4 bulloni M14.

Si calcola la trazione sul bullone individuando la distanza x dell'asse neutro dal bordo compresso.

piastra	b	120	mm	x	28.5	mm	
	h	280	mm		M	6.35	kNm
	num. Bulloni	2			Jn	11214380	mm <sup>4</sup>
	area bullone	115	mmq		sigma c	-16	N/mmq
	As	230	mmq		sigma t	120	N/mmq
	c	40	mm		trazione bullone	13.8	kN

La resistenza a trazione del bullone vale:

$$F_{t,rd} = 0.9 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2} = 0.9 \times 540 \text{ N/mmq} \times 115 \text{ mmq} / 1.25 = 44 \text{ kN}$$

La compressione dell'acciaio deve essere incrementata del contributo dello sforzo normale, pertanto:  $\sigma_c = -16 \text{ N/mmq} - 5.77 \text{ kN} \times 1000 / (120 \times 280) \text{ mmq} = -16.2 \text{ N/mmq}$ .

### 11.3.4 Collegamento colonna 140x140x10 – trave principale HEB140

Si verifica l'unione bullonata dei profili in oggetto. Le sollecitazioni derivanti dal modello di calcolo sono le seguenti:

CC	TCC	Tz	My
		<kN>	<kNm>
19	SLU	-14.31	-12.71

La sezione di appoggio ha dimensione 140 x 300 mmq e sono presenti 4 bulloni M14.

Si calcola la trazione sul bullone individuando la distanza x dell'asse neutro dal bordo compresso.

piastra	b	140	mm	x	27.6	mm	
	h	300	mm		M	12.71	kNm
	num. Bulloni	2			Jn	13403388	mm <sup>4</sup>
	area bullone	115	mmq		sigma c	-26	N/mmq
	As	230	mmq		sigma t	220	N/mmq
	c	40	mm		trazione bullone	25.3	kN

La resistenza a trazione del bullone vale:

$$F_{t,rd} = 0.9 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2} = 0.9 \times 540 \text{ N/mmq} \times 115 \text{ mmq} / 1.25 = 44 \text{ kN}$$

La compressione dell'acciaio deve essere incrementata del contributo dello sforzo normale, pertanto:  $\sigma_c = -26 \text{ N/mm}^2 - 14.31 \text{ kN} \times 1000 / (140 \times 300) \text{ mm}^2 = -26.4 \text{ N/mm}^2$ .

### 11.3.5 Collegamento arcareccio IPE120

Si tratta di una cerniera, pertanto viene verificata solamente al taglio.

Il taglio massimo agente vale:

CC	TCC	Tz
		<kN>
17	SLU	-4.38

sono presenti 2 bulloni M14 di collegamento, pertanto su ciascun bullone si ha:

$$F_{t,ed} = 4.38 / 2 = 2.2 \text{ kN.}$$

$$F_{v,rd} = 0.6 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2} = 0.6 \times 540 \text{ N/mm}^2 \times 115 \text{ mm}^2 / 1.25 = 30 \text{ kN}$$

### 11.3.6 Collegamento arcareccio IPE140

Si tratta di una cerniera, pertanto viene verificata solamente al taglio.

Il taglio massimo agente vale:

CC	TCC	Tz
		<kN>
17	SLU	4

sono presenti 2 bulloni M14 di collegamento, pertanto su ciascun bullone si ha:

$$F_{t,ed} = 4 / 2 = 2 \text{ kN.}$$

$$F_{v,rd} = 0.6 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2} = 0.6 \times 540 \text{ N/mm}^2 \times 115 \text{ mm}^2 / 1.25 = 30 \text{ kN}$$

## A13 - PIANO DI MANUTENZIONE

### 12 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Esso è composto dal manuale d'uso, dal manuale di manutenzione e dal programma di manutenzione. Riferimenti normativi: Regolamento di attuazione (DPR 554/99) art.40, legge quadro in materia di lavori pubblici (L.N. 109/94), Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 Gennaio 2008 e Circolare Esplicativa n° 617, 2 Febbraio 2009).

### 13 MANUALE D'USO

#### 13.1 Strutture di elevazione

##### 13.1.1 Pilastrini in acciaio

**Descrizione:** Strutture verticali in acciaio, costituite generalmente da profilati metallici presagomati o ottenuti per composizione saldata, aventi la funzione di trasferire al piano di fondazione le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura.

**Collocazione:** Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

**Modalità d'uso:** I pilastri in acciaio sono elementi strutturali portanti che, una volta avvenuta la connessione tra i componenti dei vari collegamenti, sono progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione e taglio nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura e che assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità.

**Rappresentazione grafica:** Vedi disegni esecutivi allegati.

##### 13.1.2 Travi in acciaio

**Descrizione:** Strutture orizzontali o inclinate in acciaio, costituite generalmente da profilati metallici presagomati o ottenuti per composizione saldata, aventi la funzione di trasferire i carichi dei piani della sovrastruttura agli elementi strutturali verticali.

**Collocazione:** Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

**Modalità d'uso:** Le travi in acciaio sono elementi strutturali portanti che, una volta avvenuta la connessione tra i componenti dei vari collegamenti, sono progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione, taglio e torsione nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura e che assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità.

**Rappresentazione grafica:** Vedi disegni esecutivi allegati.

#### 13.2 Strutture in fondazione

##### 13.2.1 Platee

**Descrizione:** Strutture di fondazione diretta di tipo continuo con sviluppo piano, che trasmettono le sollecitazioni statiche e sismiche della sovrastruttura al terreno.

**Collocazione:** Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

**Modalità d'uso:** Le platee sono elementi di fondazione progettate per resistere: a rotture di taglio lungo superfici di scorrimento nel terreno, ad eccessive variazioni di volume del complesso di terreno interessato, ai cedimenti differenziali nei punti di contatto con il terreno.

**Rappresentazione grafica:** Vedi disegni esecutivi allegati.

## 14 MANUALE DI MANUTENZIONE

### 14.1 Strutture di elevazione

#### 14.1.1 Pilastri in acciaio

**Collocazione:** Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

**Rappresentazione grafica:** Vedi disegni esecutivi allegati.

**Livello minimo delle prestazioni:** Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

##### 14.1.1.1 Anomalie riscontrabili

###### *Bolle o screpolature*

**Descrizione:** Presenza di bolle o screpolature dello strato protettivo superficiale con pericolo di corrosione e formazione di ruggine.

**Cause:** Azione degli agenti atmosferici e fattori ambientali; urti o minime sollecitazioni meccaniche esterne; perdita di adesione dello strato protettivo.

**Effetto:** Esposizione dell'elemento metallico agli agenti corrosivi e alla formazione di ruggine.

**Valutazione:** Moderata

**Risorse necessarie:** Prodotti antiruggine e/o passivanti, vernici, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

**Esecutore:** Ditta specializzata

###### *Corrosione o presenza di ruggine*

**Descrizione:** Presenza di zone corrose dalla ruggine, estese o localizzate anche in corrispondenza dei giunti e degli elementi di giunzione.

**Cause:** Perdita degli strati protettivi e/o passivanti; esposizione agli agenti atmosferici e fattori ambientali; presenza di agenti chimici.

**Effetto:** Riduzione degli spessori delle varie parti dell'elemento; perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Prodotti antiruggine, passivanti, vernici, prodotti e/o trattamenti specifici per la rimozione della ruggine, attrezzature manuali.

**Esecutore:** Ditta specializzata

###### *Deformazioni o distorsioni*

**Descrizione:** Presenza di evidenti ed eccessive variazioni geometriche e di forma dell'elemento strutturale e/o di locali distorsioni delle lamiere di metallo che costituiscono l'elemento stesso.

**Cause:** Le eccessive deformazioni e distorsioni si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

**Effetto:** Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Nuovi componenti, elementi di rinforzo, opere provvisoriale.

**Esecutore:** Ditta specializzata

### *Imbozzamenti locali*

**Descrizione:** Fenomeno d'instabilità locale che si può presentare nelle lamiere metalliche costituenti un elemento strutturale in acciaio, le quali si instabilizzano fuori dal piano piegandosi e corrugandosi.

**Cause:** Carichi concentrati; cambiamento delle condizioni di carico.

**Effetto:** Perdita di stabilità e di portanza dell'elemento strutturale.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Elementi di rinforzo, irrigidimenti, nuovi componenti, attrezzature per saldature in opera.

**Esecutore:** Ditta specializzata

### *Serraggio elementi giuntati*

**Descrizione:** Perdita della forza di serraggio nei bulloni costituenti le giunzioni tra elementi in acciaio.

**Cause:** Non corretta messa in opera degli elementi giuntati; cambiamento delle condizioni di carico; cause esterne.

**Effetto:** Perdita di resistenza della giunzione e quindi perdita di stabilità dell'elemento strutturale.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Attrezzature manuali, attrezzature speciali, chiave dinamometrica.

**Esecutore:** Ditta specializzata

### *Trattamenti ignifughi*

**Descrizione:** Perdita della protezione e/o dei rivestimenti ignifughi.

**Cause:** Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; ammaloramenti dei rivestimenti; minime sollecitazioni meccaniche esterne.

**Effetto:** Perdita della protezione nei confronti delle elevate temperature che portano deformazioni notevoli e quindi il possibile collasso degli elementi strutturali.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Prodotti ignifughi, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

**Esecutore:** Ditta specializzata

## 14.1.2 Travi in acciaio

**Collocazione:** Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

**Rappresentazione grafica:** Vedi disegni esecutivi allegati.

**Livello minimo delle prestazioni:** Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

### 14.1.2.1 Anomalie riscontrabili

#### *Bolle o screpolature*

**Descrizione:** Presenza di bolle o screpolature dello strato protettivo superficiale con pericolo di corrosione e formazione di ruggine.

**Cause:** Azione degli agenti atmosferici e fattori ambientali; urti o minime sollecitazioni meccaniche esterne; perdita di adesione dello strato protettivo.

**Effetto:** Esposizione dell'elemento metallico agli agenti corrosivi e alla formazione di ruggine.

**Valutazione:** Moderata

**Risorse necessarie:** Prodotti antiruggine e/o passivanti, vernici, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

**Esecutore:** Ditta specializzata

### *Corrosione o presenza di ruggine*

**Descrizione:** Presenza di zone corrose dalla ruggine, estese o localizzate anche in corrispondenza dei giunti e degli elementi di giunzione.

**Cause:** Perdita degli strati protettivi e/o passivanti; esposizione agli agenti atmosferici e fattori ambientali; presenza di agenti chimici.

**Effetto:** Riduzione degli spessori delle varie parti dell'elemento; perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Prodotti antiruggine, passivanti, vernici, prodotti e/o trattamenti specifici per la rimozione della ruggine, attrezzature manuali.

**Esecutore:** Ditta specializzata

### *Deformazioni o distorsioni*

**Descrizione:** Presenza di evidenti ed eccessive variazioni geometriche e di forma dell'elemento strutturale e/o di locali distorsioni delle lamiere di metallo che costituiscono l'elemento stesso.

**Cause:** Le eccessive deformazioni e distorsioni si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

**Effetto:** Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Nuovi componenti, elementi di rinforzo, opere provvisoriale.

**Esecutore:** Ditta specializzata

### *Imbozzamenti locali*

**Descrizione:** Fenomeno d'instabilità locale che si può presentare nelle lamiere metalliche costituenti un elemento strutturale in acciaio, le quali si instabilizzano fuori dal piano piegandosi e corrugandosi.

**Cause:** Carichi concentrati; cambiamento delle condizioni di carico.

**Effetto:** Perdita di stabilità e di portanza dell'elemento strutturale.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Elementi di rinforzo, irrigidimenti, nuovi componenti, attrezzature per saldature in opera.

**Esecutore:** Ditta specializzata

### *Serraggio elementi giuntati*

**Descrizione:** Perdita della forza di serraggio nei bulloni costituenti le giunzioni tra elementi in acciaio.

**Cause:** Non corretta messa in opera degli elementi giuntati; cambiamento delle condizioni di carico; cause esterne.

**Effetto:** Perdita di resistenza della giunzione e quindi perdita di stabilità dell'elemento strutturale.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Attrezzature manuali, attrezzature speciali, chiave dinamometrica.

**Esecutore:** Ditta specializzata

### *Trattamenti ignifughi*

**Descrizione:** Perdita della protezione e/o dei rivestimenti ignifughi.

**Cause:** Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; ammaloramenti dei rivestimenti; minime sollecitazioni meccaniche esterne.

**Effetto:** Perdita della protezione nei confronti delle elevate temperature che portano deformazioni notevoli e quindi il possibile collasso degli elementi strutturali.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Prodotti ignifughi, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

**Esecutore:** Ditta specializzata

## 14.2 Strutture in fondazione

### 14.2.1 Platee

**Collocazione:** Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

**Rappresentazione grafica:** Vedi disegni esecutivi allegati.

**Livello minimo delle prestazioni:** Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

#### 14.2.1.1 Anomalie riscontrabili

##### *Cedimenti*

**Descrizione:** Dissesti uniformi e/o differenziali con manifestazioni di abbassamento del piano di imposta della fondazione.

**Cause:** Mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc. Mutamenti delle condizioni di carico applicate.

**Effetto:** Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; riduzione della stabilità a livello globale della struttura; lesioni all'elemento strutturale e/o alla sovrastruttura.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisoriale.

**Esecutore:** Ditta specializzata

##### *Corrosione*

**Descrizione:** Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

**Cause:** Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

**Effetto:** Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisoriale.

**Esecutore:** Ditta specializzata

##### *Fessurazioni*

**Descrizione:** Degrado superficiale che si manifesta con fessurazioni e crepe.

**Cause:** Ritiro; cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

**Effetto:** Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

**Valutazione:** Moderata

**Risorse necessarie:** Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisoriale.

**Esecutore:** Ditta specializzata

##### *Lesioni*



**Descrizione:** Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

**Cause:** Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

**Effetto:** Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisorie, sottofondazioni locali.

**Esecutore:** Ditta specializzata

#### *Non perpendicolarità dell'edificio*

**Descrizione:** L'edificio è sottoposto a spostamenti, rotazioni o alterazioni della propria posizione statica di normale funzionamento.

**Cause:** Cedimenti; rotture; eventi di natura diversa.

**Effetto:** Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

**Valutazione:** Grave

**Risorse necessarie:** Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisorie.

**Esecutore:** Ditta specializzata

## 15 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### 15.1 Sottoprogramma delle prestazioni

#### 15.1.1 Strutture di elevazione

##### 15.1.1.1 Pilastrini in acciaio

**Livello minimo delle prestazioni:** Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

##### 15.1.1.2 Travi in acciaio

**Livello minimo delle prestazioni:** Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

**Ciclo di vita utile:** 20

#### 15.1.2 Strutture in fondazione

##### 15.1.2.1 Platee

**Livello minimo delle prestazioni:** Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

**Ciclo di vita utile:** 30

## 15.2 Sottoprogramma dei controlli

### 15.2.1 Strutture di elevazione

#### 15.2.1.1 Pilastrini in acciaio

##### 15.2.1.2 Controlli da effettuare

###### *Controllo a cura di personale specializzato*

**Descrizione:** Controllo del livello di serraggio degli elementi costituenti le giunzioni. Verifica dell'integrità e della presenza di distorsioni e deformazioni eccessive nell'elemento strutturale, nonché della perpendicolarità della struttura.

**Modalità di controllo:** A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

**Periodicità:** 1

**Frequenza:** Anni

**Esecutore:** Ditta specializzata

###### *Controllo a vista*

**Descrizione:** Esame dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale e dei suoi eventuali strati protettivi. Controllo della presenza di possibili corrosioni dell'acciaio e di locali imbozzamenti.

**Modalità di controllo:** A vista.

**Periodicità:** 1

**Frequenza:** Anni

**Esecutore:** Utente

#### 15.2.1.3 Travi in acciaio

##### 15.2.1.4 Controlli da effettuare

###### *Controllo a cura di personale specializzato*

**Descrizione:** Controllo del livello di serraggio degli elementi costituenti le giunzioni. Verifica dell'integrità e della presenza di distorsioni e deformazioni eccessive nell'elemento strutturale, nonché della perpendicolarità della struttura.

**Modalità di controllo:** A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

**Periodicità:** 1

**Frequenza:** Anni

**Esecutore:** Ditta specializzata

###### *Controllo a vista*

**Descrizione:** Esame dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale e dei suoi eventuali strati protettivi. Controllo della presenza di possibili corrosioni dell'acciaio e di locali imbozzamenti.

**Modalità di controllo:** A vista.

**Periodicità:** 1

**Frequenza:** Anni

**Esecutore:** Utente

## 15.2.2 Strutture in fondazione

### 15.2.2.1 Platee

#### 15.2.2.2 Controlli da effettuare

##### *Controllo a cura di personale specializzato*

**Descrizione:** Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

**Modalità di controllo:** A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

**Periodicità:** 1

**Frequenza:** Anni

**Esecutore:** Ditta specializzata

## 15.3 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

### 15.3.1 Strutture di elevazione

#### 15.3.1.1 Pilastrini in acciaio

##### 15.3.1.2 Manutenzioni da effettuare

##### *Applicazione prodotti protettivi*

**Descrizione:** Applicazione prodotti antiruggine con ripristino degli strati protettivi e/o passivanti, previa pulizia delle superfici da trattare.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

##### *Controllo e riapplicazione serraggio*

**Descrizione:** Verifica ed eventualmente, riapplicazione delle forze di serraggio negli elementi giuntati.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

##### *Intervento di rinforzo*

**Descrizione:** Realizzazione di elementi di rinforzo con piastre e profili da aggiungere all'elemento strutturale indebolito anche attraverso l'applicazione di irrigidimenti longitudinali e/o trasversali per le lamiere imbozzate.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

##### *Pulizia delle superfici metalliche*

**Descrizione:** Spazzolature, sabbiature ed in generale opere ed interventi di rimozione della ruggine, della vernice in fase di distacco o di sostanze estranee eventualmente presenti sulla superficie dell'elemento strutturale, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

*Sostituzione elementi giunzione*

**Descrizione:** Sostituzione degli elementi danneggiati facenti parte di una giunzione (lamiere, dadi, bulloni, rosette) con elementi della stessa classe e tipo.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

*Sostituzione elemento*

**Descrizione:** Interventi di sostituzione dell'elemento o degli elementi eccessivamente deformati, danneggiati o usurati, considerando di sostituire anche i relativi collegamenti. Durante l'intervento si dovrà verificare e garantire la stabilità globale della struttura o dei singoli elementi che la costituiscono anche attraverso l'uso di opere provvisorie.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

*Trattamenti ignifughi*

**Descrizione:** Trattamenti di rimozione e rifacimento del manto protettivo ignifugo danneggiato o ammalorato presente sulla superficie dell'elemento strutturale di acciaio.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

### 15.3.1.3 Travi in acciaio

#### 15.3.1.4 Manutenzioni da effettuare

*Applicazione prodotti protettivi*

**Descrizione:** Applicazione prodotti antiruggine con ripristino degli strati protettivi e/o passivanti, previa pulizia delle superfici da trattare.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

*Controllo e riapplicazione serraggio*

**Descrizione:** Verifica ed eventualmente, riapplicazione delle forze di serraggio negli elementi giuntati.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

*Intervento di rinforzo*

**Descrizione:** Realizzazione di elementi di rinforzo con piastre e profili da aggiungere all'elemento strutturale indebolito anche attraverso l'applicazione di irrigidimenti longitudinali e/o trasversali per le lamiere imbozzate.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

*Pulizia delle superfici metalliche*

**Descrizione:** Spazzolature, sabbiature ed in generale opere ed interventi di rimozione della ruggine, della vernice in fase di distacco o di sostanze estranee eventualmente presenti sulla superficie dell'elemento strutturale, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

*Sostituzione elementi giunzione*

**Descrizione:** Sostituzione degli elementi danneggiati facenti parte di una giunzione (lamiere, dadi, bulloni, rosette) con elementi della stessa classe e tipo.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

*Sostituzione elemento*

**Descrizione:** Interventi di sostituzione dell'elemento o degli elementi eccessivamente deformati, danneggiati o usurati, considerando di sostituire anche i relativi collegamenti. Durante l'intervento si dovrà verificare e garantire la stabilità globale della struttura o dei singoli elementi che la costituiscono anche attraverso l'uso di opere provvisoriale.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

*Trattamenti ignifughi*

**Descrizione:** Trattamenti di rimozione e rifacimento del manto protettivo ignifugo danneggiato o ammalorato presente sulla superficie dell'elemento strutturale di acciaio.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

## 15.3.2 Strutture in fondazione

### 15.3.2.1 Platee

#### 15.3.2.2 Manutenzioni da effettuare

##### *Consolidamento terreno*

**Descrizione:** Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del terreno da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della resistenza delle fondazioni anche tramite l'impiego di georesine.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

##### *Intervento per anomalie di corrosione*

**Descrizione:** Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

##### *Intervento per anomalie di fessurazione*

**Descrizione:** Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

##### *Realizzazione sottofondazioni*

**Descrizione:** Realizzazione di sottofondazioni locali o globali a sostegno del sistema di fondazione e della struttura.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

##### *Rinforzo elemento*

**Descrizione:** Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni

Riqualificazione ed adeguamento della struttura sportiva comunale

Campo sportivo S. Banti – Barberino di Mugello (FI)

Committente: Comune di Barberino di Mugello

---

### *Riparazione e ripresa delle lesioni*

**Descrizione:** Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti; tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

**Esecutore:** Ditta specializzata

**Requisiti:** -

**Periodo:** 1

**Frequenza:** Anni