



COMUNE DI IRGOLI
Provincia di Nuoro

PROGETTO ESECUTIVO

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

ELABORATO

***Relazione di calcolo
nuove strutture***

SCALA

TAVOLA

11

ALLEGATO

DATA

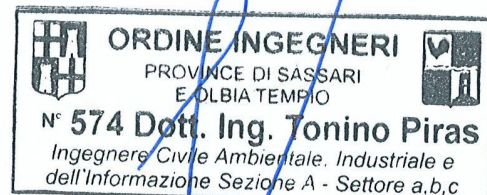
Marzo 2019

L' assessore ai lavori pubblici:

Sig. Andrea Angioi

Il progettista

Dott. Ing. Tonino Piras



Il responsabile del procedimento:

Arch. Teresa Cossu

INDICE

PREMESSA.....	1
Normativa di riferimento.....	1
Azioni e carichi sulla struttura.....	2
GRADONI TRIBUNA.....	3
FONDAZIONI TRIBUNA.....	18
FONDAZIONI NUOVO CORPO BAGNI.....	21

PREMESSA

Questa relazione contiene i calcoli esecutivi delle nuove strutture.

Queste sono:

- Gradoni della nuova tribuna;
- Fondazioni della nuova tribuna;
- Fondazioni del nuovo corpo bagni.

L'analisi dei carichi dipende dalle condizioni al contorno che utilizzeremo (che sono le più gravose).

Gradoni Tribuna: per questi elementi l'unico carico agente, oltre al peso proprio, è quello degli spettatori. Tale carico è di 600 Kg/mq.

Fondazioni Tribuna: in questo caso abbiamo due diversi tipi di elementi, le fondazioni dei setti di alloggiamento gradoni e quelle di alloggiamento delle murature e quindi, per quelle parallele alla Via Mazzini, anche soggette al peso della copertura (in pannelli sandwich circa 10 Kg/mq e del carico neve circa 48 Kg/mq).

Un calcolo veloce ci fa propendere per la verifica del tratto di fondazione di uno dei due setti centrali.

Fondazioni nuovo corpo bagni: in questo caso il calcolo è obbligato. La fondazione è soggetta al carico delle murature ed al carico della copertura.

Normativa di riferimento

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

- *Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018 - "Norme Tecniche per le Costruzioni 2018"*

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

Azioni e carichi sulla struttura

Con riferimento al paragrafo 2.5.1.3 delle NTC 2018, le azioni che investono la struttura sono classificate in relazione alla durata della loro presenza nell'arco della vita di progetto come:

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

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

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

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

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

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

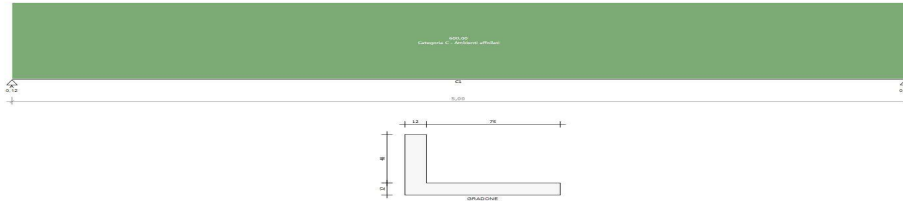
Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A

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

GRADONI TRIBUNA

Nome Trave: GRADONE Lunghezza totale: 5,00 m
 Numero di campate: 1 Numero di appoggi: 2
 Materiale della sezione: C25/30 Materiale per l'armatura: B450C

Schema statico



Geometria

Campata			Caratteristiche della sezione			
Nome	Lunghezza [m]	Sezione	B max [cm]	H max [cm]	Area A [cm ²]	Inerzia I [cm ⁴]
C1	5,00	GRADONE	87,0	60,0	1.620,0	267.606,5

Appoggi e vincoli

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

Carichi statici

Campata	Tipo di carico	Categoria	Ascissa [m]	Val. iniz. P1	Lung. [m]	Val. fin. P2
C1	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio	0,00	405,00 kg/m	5,00	405,00 kg/m
C1	Carico distribuito asse Y globale	Categoria C - Ambienti affollati	0,00	600,00 kg/m	5,00	600,00 kg/m

Scheda tecnica del materiale

Calcestruzzo

Nome: **C25/30** Tipologia del materiale: calcestruzzo
 Classe di resistenza: C25/30
 Descrizione:

Caratteristiche del calcestruzzo

Densità ρ : 2.500,00 kg/m³ Resistenza caratteristica cubica a compressione Rck: 305,81 kg/cm²

Resistenza caratteristica cilindrica a compressione f_{ck} : 253,82 kg/cm ²	Resistenza cilindrica media f_{cm} : 335,40 kg/cm ²
Resistenza media a trazione semplice f_{ctm} : 26,08 kg/cm ²	Resistenza media a flessione f_{cm} : 31,29 kg/cm ²
Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 5% $f_{ctk,5}$: 18,25 kg/cm ²	Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 95% $f_{ctk,95}$: 33,90 kg/cm ²
Modulo Elastico E_{cm} : 334.725,48 kg/cm ²	Coefficiente di Poisson ν : 0,20
Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t : 1E-05	Coefficiente correttivo per la resistenza a compressione α_{cc} : 0,85
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo γ_c : 1,5	Resistenza a compressione di progetto f_{cd} : 143,83 kg/cm ²
Resistenza a trazione di progetto, frattile 5% $f_{ctd,5}$: 12,17 kg/cm ²	Resistenza a trazione di progetto, frattile 95% $f_{ctd,95}$: 22,60 kg/cm ²

Acciaio per cemento armato

Nome: **B450C**

Tipologia del materiale: acciaio per cemento armato

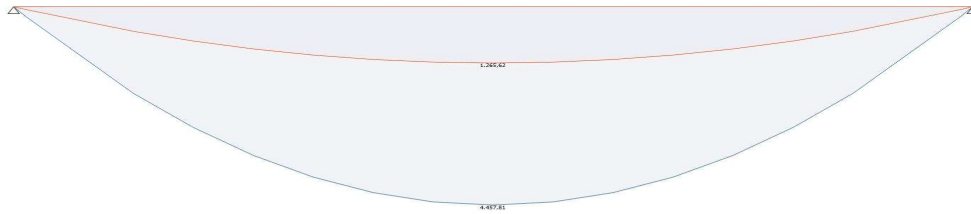
Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} : 4.587,16 kg/cm ²	Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio γ_s : 1,15
Modulo elastico E_S : 2.099.898,06 kg/cm ²	Densità ρ : 7.800,00 kg/m ³
Allungamento sotto carico massimo A_{gt} : 67,5 ‰	Tensione ammissibile σ_s : 2.650,36 kg/cm ²
Coefficiente di omogeneizzazione n : 15	

Sollecitazioni agenti - Combinazione SLU

Diagramma del Momento Flettente

SLU - Momento Flettente [kg m]



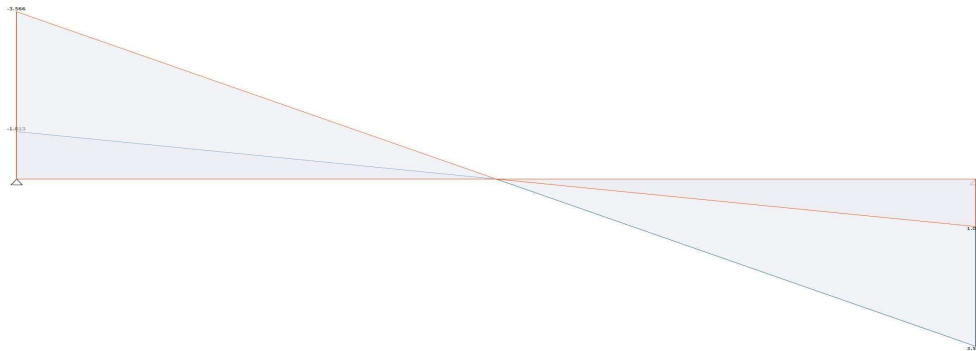
Momento massimo



Momento minimo

Diagramma del Taglio

SLU - Taglio [kg]



Taglio massimo



Taglio minimo

Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kg]	Reazione Min [kg]

A	3.566,25	1.012,50
B	3.566,25	1.012,50

Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kg m]	Momento Min [kg m]	Taglio Max [kg]	Taglio Min [kg]
C1	0	0,00	0,00	-1.012,50	-3.566,25
C1	2,50	4.457,81	1.265,62	0,00	0,00
C1	5,00	0,00	0,00	3.566,25	1.012,50

Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE rara

Diagramma della Deformata Elastica

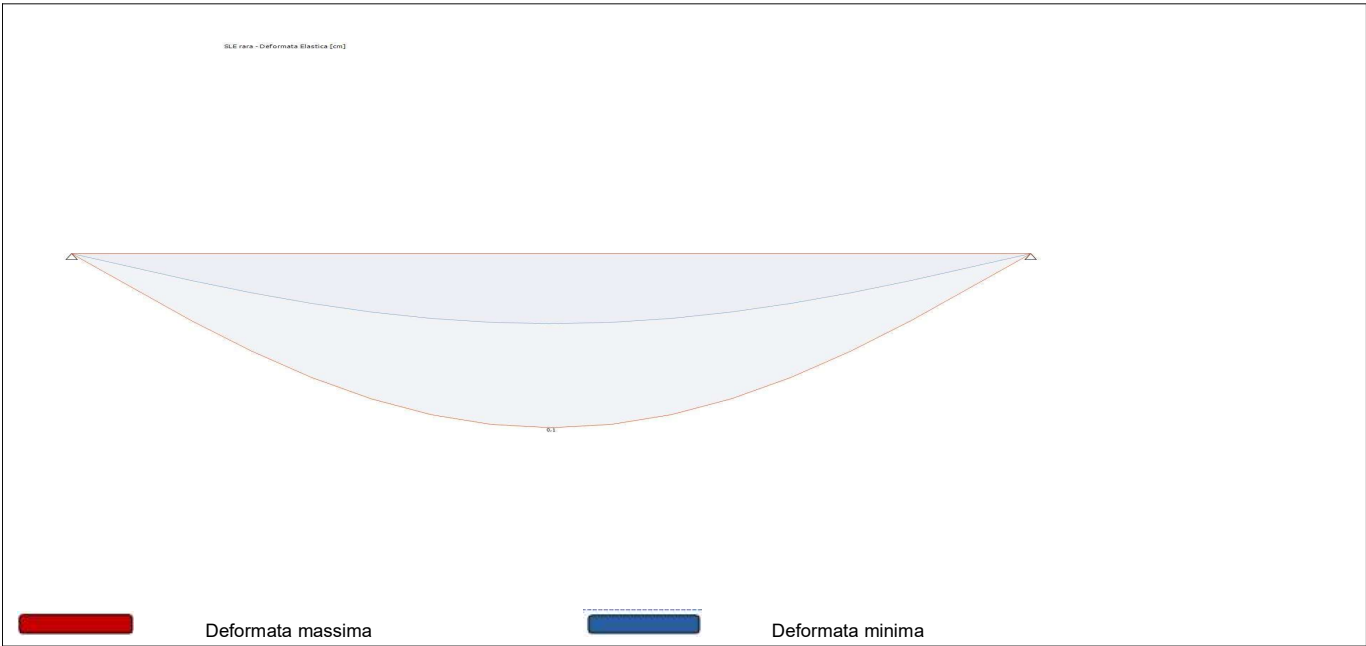


Diagramma del Momento Flettente

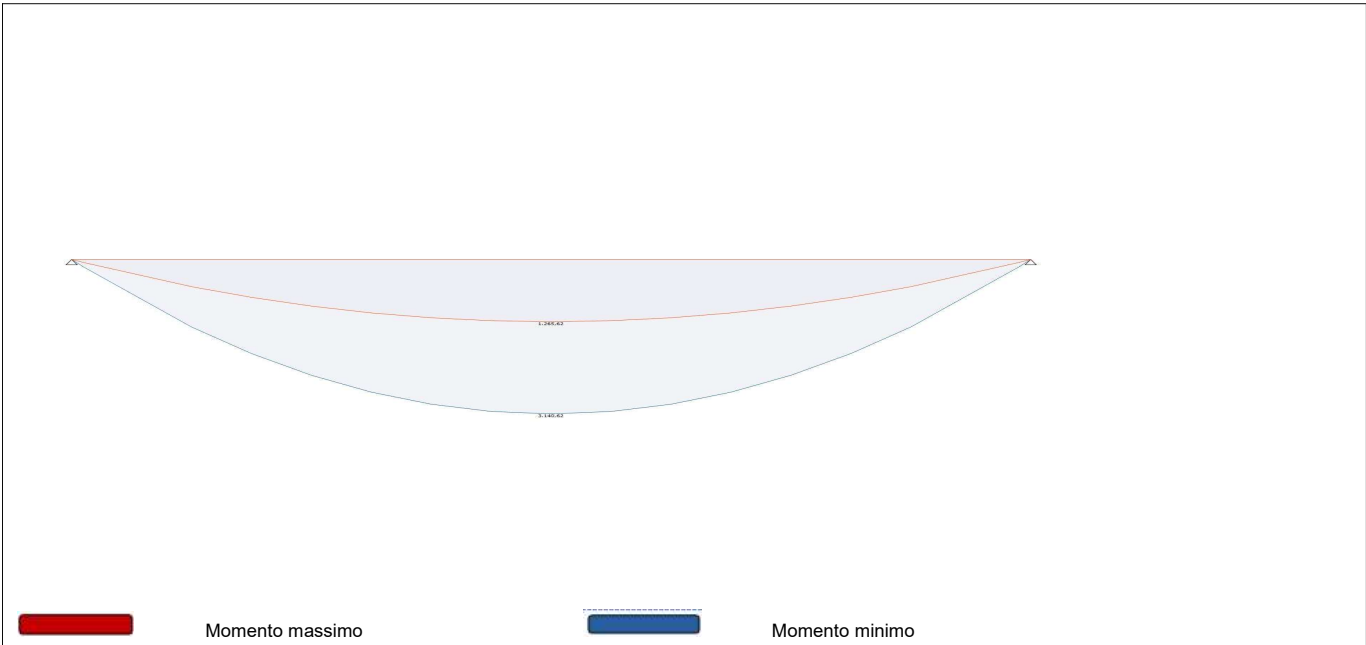
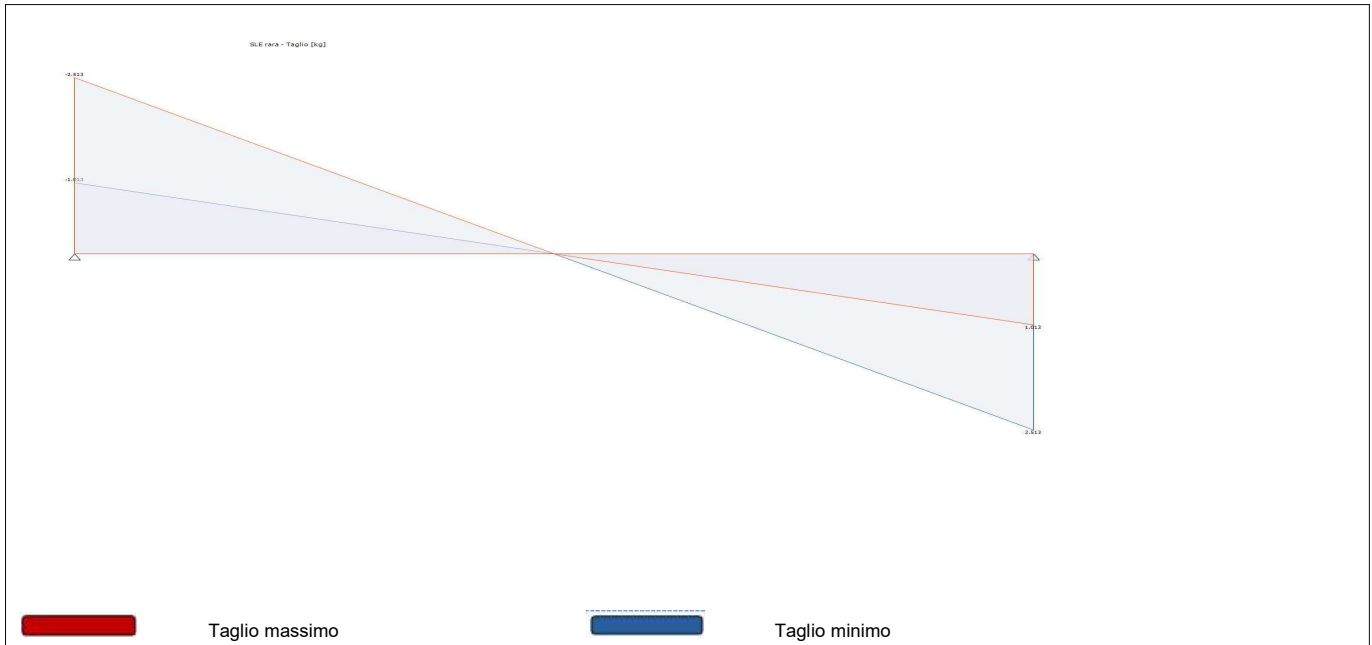


Diagramma del Taglio



Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kg]	Reazione Min [kg]
A	2.512,50	1.012,50
B	2.512,50	1.012,50

Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kg m]	Momento Min [kg m]	Taglio Max [kg]	Taglio Min [kg]
C1	0	0,00	0,00	-1.012,50	-2.512,50
C1	2,50	3.140,62	1.265,62	0,00	0,00
C1	5,00	0,00	0,00	2.512,50	1.012,50

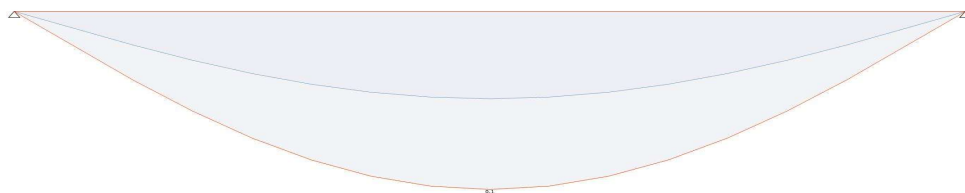
Deformata

Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [cm]
C1	2,50	0,1

Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE frequente

Diagramma della Deformata Elastica

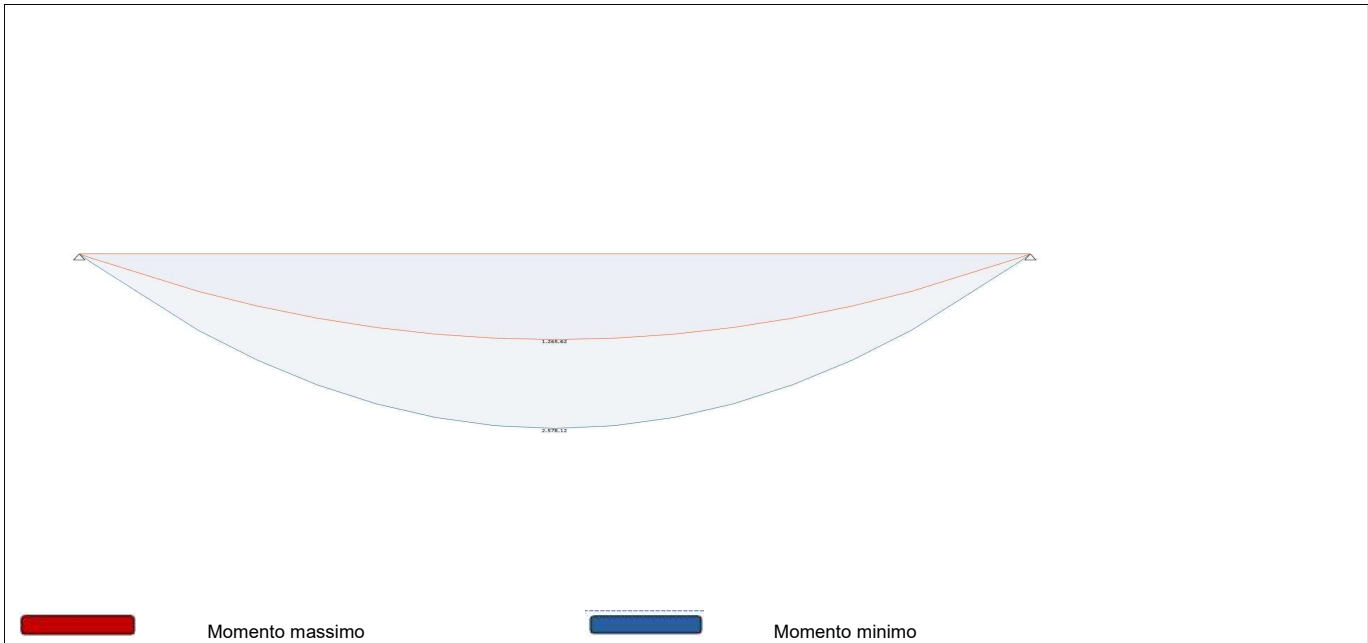
SLE Freq - Deformata Elastica (cm)



 deformata massima

 deformata minima

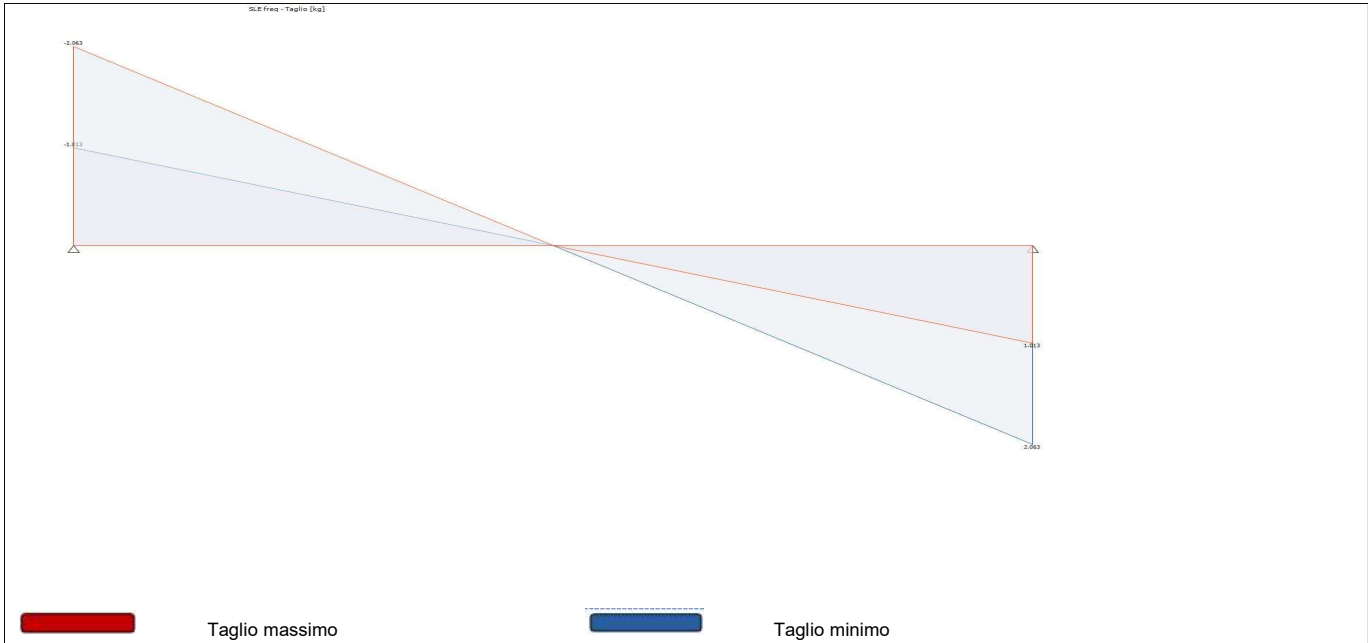
Diagramma del Momento Flettente



 Momento massimo

 Momento minimo

Diagramma del Taglio



Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kg]	Reazione Min [kg]
A	2.062,50	1.012,50
B	2.062,50	1.012,50

Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kg m]	Momento Min [kg m]	Taglio Max [kg]	Taglio Min [kg]
C1	0	0,00	0,00	-1.012,50	-2.062,50
C1	2,50	2.578,12	1.265,62	0,00	0,00
C1	5,00	0,00	0,00	2.062,50	1.012,50

Deformata

Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [cm]
C1	2,50	0,1

Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE quasi permanente

Diagramma della Deformata Elastica

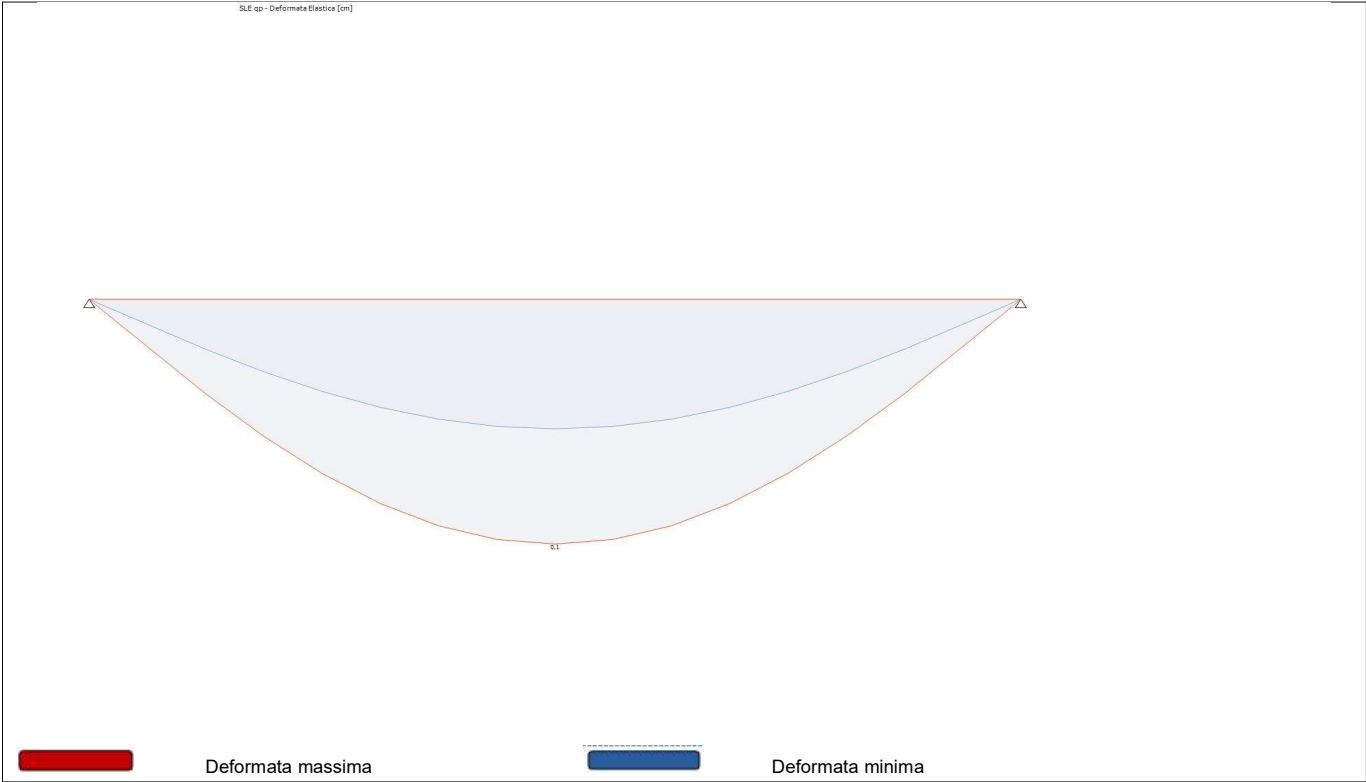


Diagramma del Momento Flettente

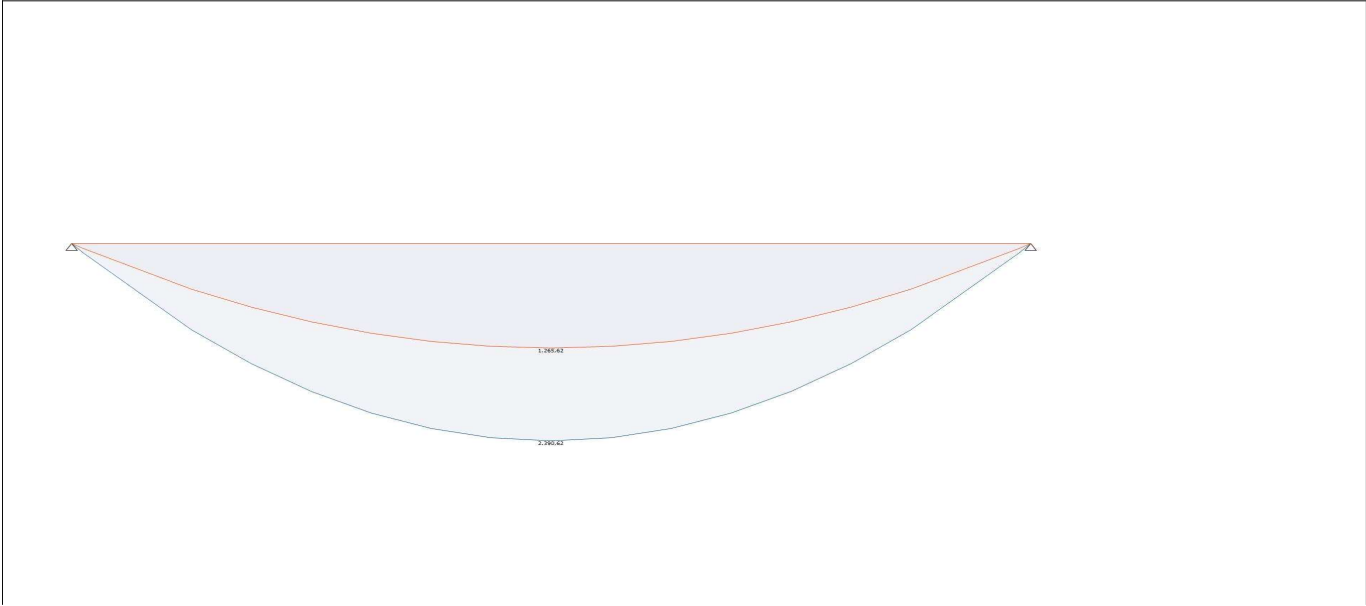
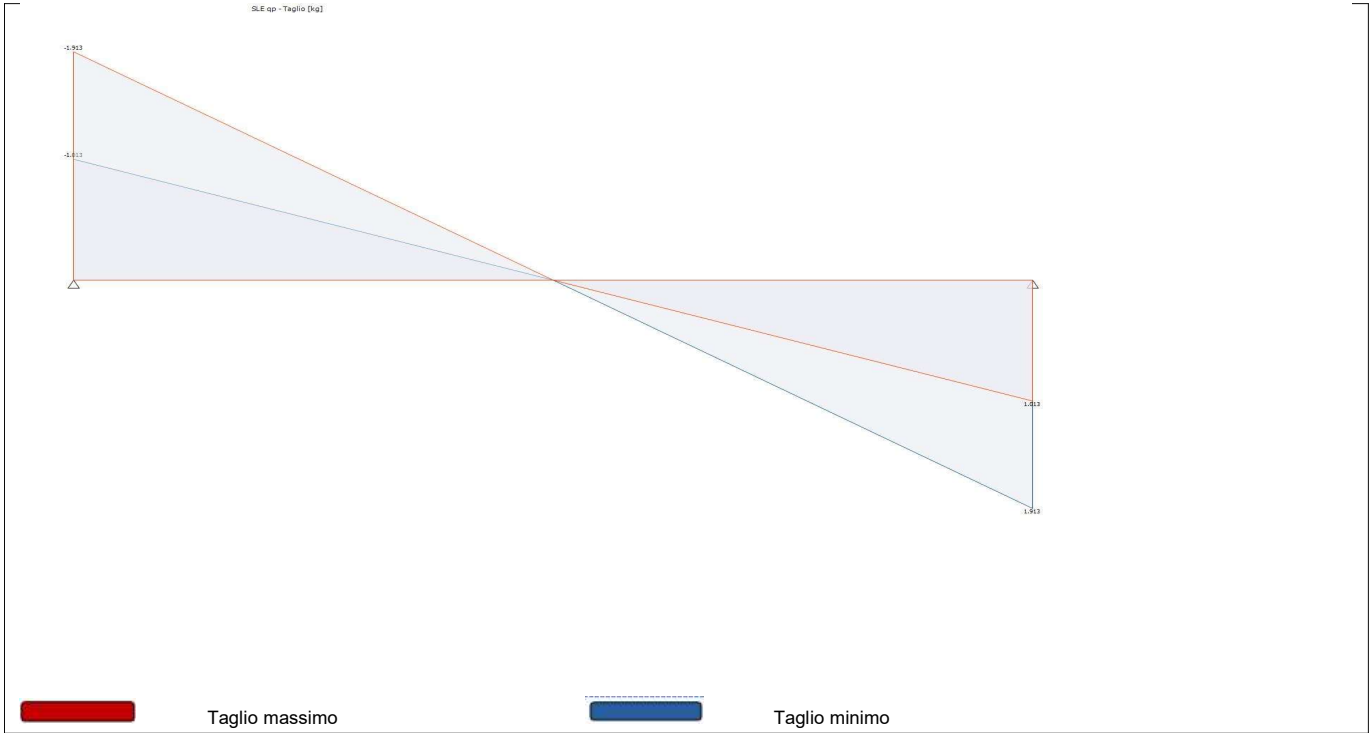




Diagramma del Taglio



Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [kg]	Reazione Min [kg]
A	1.912,50	1.012,50
B	1.912,50	1.012,50

Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kg m]	Momento Min [kg m]	Taglio Max [kg]	Taglio Min [kg]
C1	0	0,00	0,00	-1.012,50	-1.912,50
C1	2,50	2.390,62	1.265,62	0,00	0,00
C1	5,00	0,00	0,00	1.912,50	1.012,50

Deformata

Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [cm]
C1	2,50	0,1

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

Dati armatura

Copriferro superiore: 3	Copriferro inferiore: 3
Diametro barre: 16	Diametro staffe: 8

Verifica di resistenza a flessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Campata	Ascissa [m]	Msd [kg m]	As inf [cm ²]	As sup [cm ²]	Mrd [kg m]	Mrd/Msd	Verifica
1	2,5	4.457,81	2,50	0,00	5.233,56	1,17	OK

Campo di rottura

Campata	Ascissa [m]	Msd [kg m]	ϵ_c [%]	ϵ_s [%]	Campo	x/d	ξ_{lim}	Verifica
1	2,5	4.457,81	3,50	22,66	Regione III	0,13	0,45	OK

La verifica assicura un comportamento duttile per strutture iperstatiche e si intende soddisfatta quando $x/d < \xi_{lim}$

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Campata	Posizione	Area staffe [cm ²]	Passo [cm]	α [°]	θ [°]	Vsd [kg]	VRd [kg]	VRsd [kg]	VRcd [kg]	Verifica
1	appoggio sx	1,0	33	90	22,1	-3.566,25	2.397,99	15.008,47	14.920,93	OK

α : angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave.

θ : inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave. θ rispetta il limite: $1 \leq \cotan\theta \leq 2,5$ (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

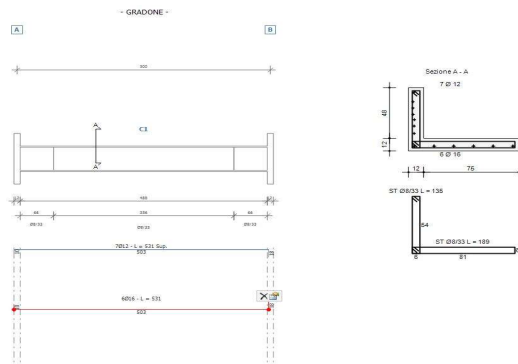
Campata	Ascissa [m]	Msd [kg m]	As inf [cm ²]	As sup [cm ²]	σ_c [kg/cm ²]	σ_c limite [kg/cm ²]	σ_s trazione [kg/cm ²]	σ_s comp. [kg/cm ²]	σ_s limite [kg/cm ²]	Verifica
1	2,5	3.140,62	3,50	0,00	-86,94	-152,29	3.332,27	0,00	3.669,72	OK

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	Msd [kg m]	Ac [cm ²]	Asinf [cm ²]	Assup [cm ²]	σ_c [kg/cm ²]	σ_c limite [kg/cm ²]	Verifica
1	2,5	2.390,62	1620	3,50	0,00	-27,74	-114,22	OK

ARMATURE E VERIFICHE DELLA SEZIONE

Caratteristiche dell'armatura



Lunghezza totale: 5,00 m
Calcestruzzo: C25/30

Numero di campate: 1
Acciaio d'armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	As [cm ²]	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente - Superiore	7 Ø 12	7,92	503	28	531
2	Sagomato rovescio - Inferiore	6 Ø 16	12,06	503	28	531

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell'ancoraggio.

Armatura trasversale

Campata	Ampiezza campo [cm]	Φ [mm]	Passo s [cm]	Ast [cm ²]	Bracci
1	66	8	33	1,01	2
1	356	8	33	1,01	2
1	66	8	33	1,01	2

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.3)

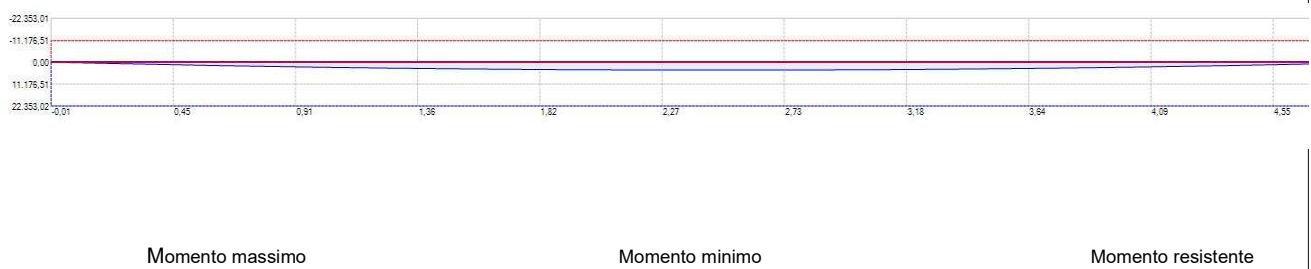
Campo di rottura

Campata	Ascissa [m]	Msd [kg m]	ϵ_c [‰]	ϵ_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica
1	2,50	4.059,07	3,50	2,96	III	0,542	0,45	SI

La verifica assicura un comportamento duttile per strutture iperstatiche e si intende soddisfatta quando $\xi < \xi_{lim}$

Verifica di resistenza a flessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

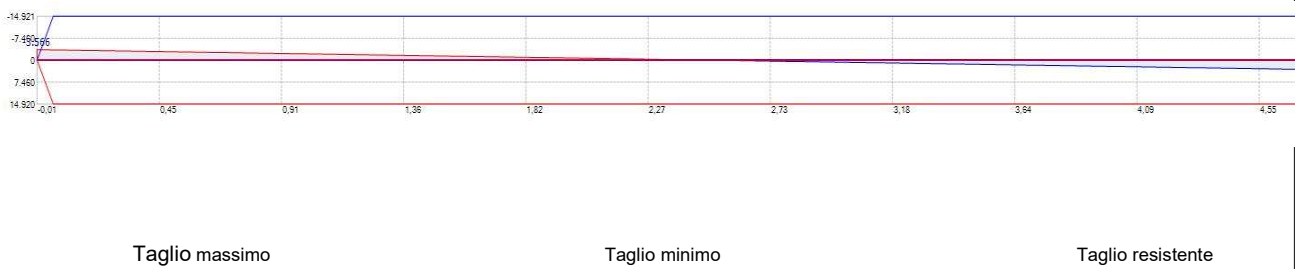
Andamento della sollecitazione flessionale: momento sollecitante e momento resistente.



Campata	Ascissa [m]	Msd [kg m]	As inf [cm ²]	As sup [cm ²]	Mrd [kg m]	Mrd/Msd	Verifica
1	2,50	4.059,07	13,19	6,79	22.353,01	5,51	SI

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Andamento della sollecitazione tagliante.



Campata	Ascissa [m]	α	θ	Vsd [kg]	VRd [kg]	VRsd [kg]	VRcd [kg]	Verifica
1	0,06	90°	22,1	3.156	4.790	14.921	14.999	SI
1	0,72	90°	22,1	2.325	4.790	14.921	14.999	SI
1	0,72	90°	22,1	2.299	4.790	14.921	14.999	SI
1	4,28	90°	22,1	2.299	4.790	14.921	14.999	SI
1	4,28	90°	22,1	2.325	4.790	14.921	14.999	SI
1	4,94	90°	22,1	3.156	4.790	14.921	14.999	SI

α : angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave.

θ : inclinazione dei punti di calcestruzzo rispetto all'asse della trave. θ rispetta il limite: $1 \leq \cotan\theta \leq 2,5$ (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica di fessurazione (cfr NTC § 4.1.2.2.4)

CONDIZIONI AMBIENTALI: Ambiente Ordinario

Combinazione frequente.

Campata	Ascissa [m]	Msd [kg m]	Asinf [cm ²]	Assup [cm ²]	Wm [mm]	Wd [mm]	Wlim [mm]	Verifica
1	2,50	2.347,51	13,19	6,79	0,018	0,030	0,400	SI

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	Msd [kg m]	Asinf [cm ²]	Assup [cm ²]	Wm [mm]	Wd [mm]	Wlim [mm]	Verifica
1	2,50	2.176,79	13,19	6,79	0,011	0,019	0,300	SI

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [m]	Msd [kg m]	As inf [cm ²]	As sup [cm ²]	σ_c [kg/cm ²]	σ_c limite [kg/cm ²]	σ_s trazione [kg/cm ²]	σ_s comp. [kg/cm ²]	σ_s limite [kg/cm ²]	Verifica
1	2,50	2.859,70	13,19	6,79	-57,09	-152,29	1.360,10	-538,64	3.669,72	SI

 σ_c limite: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1 σ_s limite: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	Msd [kg m]	Ac [cm ²]	Asinf [cm ²]	Assup [cm ²]	σ_c [kg/cm ²]	σ_c limite [kg/cm ²]	Verifica
1	2,50	2.176,79	1.620,00	13,19	6,79	-43,46	-114,22	SI

 σ_c limite: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1**Verifiche geometriche dell'armatura GRADONE**

Verifiche di dettaglio costruttivo (cfr NTC § 4.1.6)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

Campata	Lunghezza [m]	Sezione	B [cm]	H [cm]	B/H	Zona Critica [cm]
1	500	GRADONE	12	60	0,2	60

CRITERIO STATICO

Controllo delle rotazioni per l'analisi lineare (cfr. NTC - § 4.1.1)

Campata	Zona	x/d	x/d max
1	estremo sx	0,54	0,45
1	campata	0,54	--
1	estremo dx	0,54	0,45

Armatura longitudinale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

Campata	Zona	Ascissa [cm]	As,c [cm ²]	As,c,max [cm ²]	As,t,min [cm ²]	As,t [cm ²]	As,t,max [cm ²]	Verifica
1	estremo sx	0,1	6,79	64,80	7,33	13,19	189,66	SI
1	campata	0,0	6,79	64,80	7,33	13,19	189,66	SI

1	estremo dx	4,9	6,79	64,80	7,33	13,19	189,66	SI
---	------------	-----	------	-------	------	-------	--------	-----------

Armatura trasversale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

Campata	Zona	Astaffe,min [cm ² /m]	Astaffe [cm ² /m]	Verifica	Passo [cm]	Passomax [cm]
1	estremo sx	1,8	3,0	SI	33	33,0
1	campata	1,8	3,0	SI	33	33,0
1	estremo dx	1,8	3,0	SI	33	33,0

FONDAZIONI TRIBUNA

Nome Trave: FONDAZIONE TRIBUNA Lunghezza totale: 1,00 m
 Numero di campate: 1 Numero di appoggi: CONTINUI
 Materiale della sezione: C25/30 Materiale per l'armatura: B450C

Geometria

Campata			Caratteristiche della sezione			
Nome	Lunghezza [m]	Sezione	B max [cm]	H max [cm]	Area A [cm ²]	Inerzia I [cm ⁴]
C1	1,00	FONDAZIONE TRIBUNA	50	30	1500	337.500

Appoggi e vincoli

Nome	Larghezza [m]	Tipo di Vincolo	Parametro caratteristico
A	0,50	Continuo	Ridistribuzione 0,0 %
B	0,50	Continuo	Ridistribuzione 0,0 %

Carichi statici

Campata	Tipo di carico	Categoria	Ascissa [m]	Val. iniz. P1	Lung. [m]	Val. fin. P2
C1	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio GRADONE	0,00	405,00 kg/m	1,00	405,00 kg/m
C1	Carico distribuito asse Y globale	Categoria C - Ambienti affollati	0,00	1500,00 kg/m	1,00	1500,00 kg/m
C1	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio muratura	0,00	570,00 Kg/ml	1,00	570,00 Kg/ml

Fondazione e terreno di fondazione

Tipologia di fondazione: diretta

Tipo di materiale	Affondamento dal piano campagna originario [m]	Carico limite [kg/cm ²]
Sabbia densa	0,00	1,87

Metodo di calcolo per la capacità portante: Terzaghi

Combinazioni di carico

SL	Condizione	N [kg]	Mx [kg m]	Tx [kg]	My [kg m]	Ty [kg]
SLU	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE rara	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE frequente	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE quasi permanente	1	2.475,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N Azione assiale (positiva se di compressione)
 Mx Momento flettente attorno all'asse x-x
 Tx Azione di taglio lungo l'asse x-x
 My Momento flettente attorno all'asse y-y
 Ty Azione di taglio lungo l'asse y-y

Scheda tecnica del materiale

Calcestruzzo

Nome: **C25/30**

Tipologia del materiale: calcestruzzo

Classe di resistenza: C25/30

Descrizione:

Caratteristiche del calcestruzzo

Densità ρ : 2.500,00 kg/m³Resistenza caratteristica cubica a compressione Rck: 305,81 kg/cm²Resistenza caratteristica cilindrica a compressione fck: 253,82 kg/cm²Resistenza cilindrica media fcm: 335,40 kg/cm²Resistenza media a trazione semplice fctm: 26,08 kg/cm²Resistenza media a flessione fcm: 31,29 kg/cm²Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 5% fctk,5: 18,25 kg/cm²Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 95% fctk,95: 33,90 kg/cm²Modulo Elastico Ecm: 334.725,48 kg/cm²Coefficiente di Poisson ν : 0,20Coefficiente di dilatazione termica lineare α : 1E-05Coefficiente correttivo per la resistenza a compressione α_{cc} : 0,85Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo γ_c : 1,5Resistenza a compressione di progetto fcd: 143,83 kg/cm²Resistenza a trazione di progetto, frattile 5% fctd,5: 12,17 kg/cm²Resistenza a trazione di progetto, frattile 95% fctd,95: 22,60 kg/cm²

Acciaio per cemento armato

Nome: **B450C**

Tipologia del materiale: acciaio per cemento armato

Descrizione:

Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento fyk : 4.587,16 kg/cm²Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio γ_s : 1,15Modulo elastico ES : 2.099.898,06 kg/cm²Densità ρ : 7.800,00 kg/m³

Allungamento sotto carico massimo Agt : 67,5 ‰

Tensione ammissibile σ_s : 2.650,36 kg/cm²

Coefficiente di omogeneizzazione n: 15

Descrizione

Nome: **Sabbia densa**Tipologia del materiale: **Terreno non coesivo**

Descrizione:

Parametri del terreno

Angolo d'attrito interno Φ_i : 34Angolo d'attrito terreno - calcestruzzo $\Phi_{ter-clc}$: 0Coesione c' : 0,00 kg/cm²Costante di Winkler kW : 5,00 kg/cm³Densità r : 1.850,00 kg/m³

OCR: : -- CR: : -- RR: : --

Modulo elastico E : 816 kg/cm²

Armatura teorica

Direzione: X

Snellezza: Tozzo

Direzione: Y

Snellezza: Tozzo

Verifiche

Verifiche a scivolamento

Condizione	Taglio sollecitante [kg]	Taglio resistente [kg]	Fs	Verifica
1-X	0,00	142,37	--	SI
1-Y	0,00	142,37	--	SI

Verifiche a ribaltamento

Condizione	Momento ribaltante [kg m]	Momento stabilizzante [kg m]	Fs	Verifica
1-X	0,00	93,75	--	SI
1-Y	0,00	187,50	--	SI

Verifiche a punzonamento

Condizione	Punzonamento agente [kg]	Punzonamento resistente [kg]	Fs	Area ferri cm ²
1	0,00	NaN	∞	0

Verifiche di capacità portante (Approccio 2 – A1+M1+R3)

Metodo di calcolo: Terzaghi

Condizione	Pressione agente [kg/cm ²]	Pressione limite [kg/cm ²]	Fs	Verifica
1	0,10	0,81	8,35	SI

FONDAZIONI NUOVO CORPO BAGNI

Nome Trave: FONDAZIONE NUOVO CORPO BAGNI Lunghezza totale: 1,00 m
 Numero di campate: 1 Numero di appoggi: CONTINUI
 Materiale della sezione: C25/30 Materiale per l'armatura: B450C

Geometria

Campata			Caratteristiche della sezione			
Nome	Lunghezza [m]	Sezione	B max [cm]	H max [cm]	Area A [cm ²]	Inerzia I [cm ⁴]
C1	1,00	FONDAZIONE TRIBUNA	40	30	1500	337.500

Appoggi e vincoli

Nome	Larghezza [m]	Tipo di Vincolo	Parametro caratteristico
A	0,40	Continuo	Ridistribuzione 0,0 %
B	0,40	Continuo	Ridistribuzione 0,0 %

Carichi statici

Campata	Tipo di carico	Categoria	Ascissa [m]	Val. iniz. P1	Lung. [m]	Val. fin. P2
C1	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio COPERTURA	0,00	120,00 kg/m	1,00	120,00 kg/m
C1	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio muratura	0,00	750,00 Kg/ml	1,00	750,00 Kg/ml

Fondazione e terreno di fondazione

Tipologia di fondazione: diretta

Tipo di materiale	Affondamento dal piano campagna originario [m]	Carico limite [kg/cm ²]
Sabbia densa	0,00	1,50

Metodo di calcolo per la capacità portante: Terzaghi

Combinazioni di carico

SL	Condizione	N [kg]	Mx [kg m]	Tx [kg]	My [kg m]	Ty [kg]
SLU	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE rara	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE frequente	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE quasi permanente	1	870,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N Azione assiale (positiva se di compressione)
 Mx Momento flettente attorno all'asse x-x
 Tx Azione di taglio lungo l'asse x-x
 My Momento flettente attorno all'asse y-y
 Ty Azione di taglio lungo l'asse y-y

Scheda tecnica del materiale

Calcestruzzo

Nome: **C25/30**

Tipologia del materiale: calcestruzzo

Classe di resistenza: C25/30

Descrizione:

Caratteristiche del calcestruzzo

Densità ρ : 2.500,00 kg/m³Resistenza caratteristica cilindrica a compressione f_{ck} : 253,82 kg/cm²Resistenza media a trazione semplice f_{ctm} : 26,08 kg/cm²Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 5% $f_{ctk,5}$: 18,25 kg/cm²Modulo Elastico E_{cm} : 334.725,48 kg/cm²Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t : 1E-05Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo γ_c : 1,5Resistenza a trazione di progetto, frattile 5% $f_{ctd,5}$: 12,17 kg/cm²Resistenza caratteristica cubica a compressione R_{ck} : 305,81 kg/cm²Resistenza cilindrica media f_{cm} : 335,40 kg/cm²Resistenza media a flessione f_{ctm} : 31,29 kg/cm²Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 95% $f_{ctk,95}$: 33,90 kg/cm²Coefficiente di Poisson ν : 0,20Coefficiente correttivo per la resistenza a compressione α_{cc} : 0,85Resistenza a compressione di progetto f_{cd} : 143,83 kg/cm²Resistenza a trazione di progetto, frattile 95% $f_{ctd,95}$: 22,60 kg/cm²

Acciaio per cemento armato

Nome: **B450C**

Tipologia del materiale: acciaio per cemento armato

Descrizione:

Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} : 4.587,16 kg/cm²Modulo elastico E_S : 2.099.898,06 kg/cm²Allungamento sotto carico massimo A_{gt} : 67,5 ‰Coefficiente di omogeneizzazione n : 15Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio γ_s : 1,15Densità ρ : 7.800,00 kg/m³Tensione ammissibile σ_s : 2.650,36 kg/cm²

Descrizione

Nome: **Sabbia densa**Tipologia del materiale: **Terreno non coesivo**

Descrizione:

Parametri del terreno

Angolo d'attrito interno Φ_i : 34Coesione c' : 0,00 kg/cm²Densità ρ : 1.850,00 kg/m³Modulo elastico E : 816 kg/cm²Angolo d'attrito terreno - calcestruzzo Φ_{ter-cl} : 0Costante di Winkler k_W : 5,00 kg/cm³

OCR: : --

CR:: --

RR: --

Armatura teorica

Direzione: X

Snellezza: Tozzo

Direzione: Y

Snellezza: Tozzo

Verifiche

Verifiche a scivolamento

Condizione	Taglio sollecitante [kg]	Taglio resistente [kg]	Fs	Verifica
1-X	0,00	113,90	--	SI
1-Y	0,00	113,90	--	SI

Verifiche a ribaltamento

Condizione	Momento ribaltante [kg m]	Momento stabilizzante [kg m]	Fs	Verifica
1-X	0,00	60,00	--	SI
1-Y	0,00	150,00	--	SI

Verifiche a punzonamento

Condizione	Punzonamento agente [kg]	Punzonamento resistente [kg]	Fs	Area ferri cm ²
1	0,00	NaN	∞	0

Verifiche di capacità portante (Approccio 2 – A1+M1+R3)

Metodo di calcolo: Terzaghi

Condizione	Pressione agente [kg/cm ²]	Pressione limite [kg/cm ²]	Fs	Verifica
1	0,10	0,65	6,68	SI

Il Progettista incaricato

