



COMUNE DI BARLETTA
 Provincia di Barletta-Andria-Trani

CITTA' DI BARLETTA
 DOCUMENTO PERVENUTO IL

19 DIC. 2016

SETT. LAVORI PUBBLICI

prot. 834/FP



PROGETTO di VARIANTE

Titolo progetto:

**ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLO STADIO
 COMUNALE "C. PUTTILLI"**

Amministrazione aggiudicatrice:

Comune di Barletta

corso V. Emanuele, 94 - 70051 Barletta (BT)

Progettazione:

CMS s.r.l.



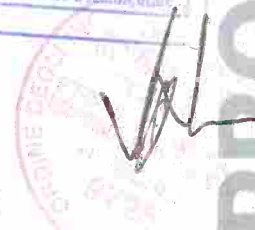
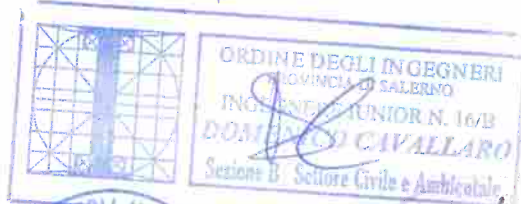
S.S. Nocerina
 Località Fosso Imperatore Lotto 17
 84014 Nocera Inferiore (SA)

C.M.S. s.r.l.
LUIGI SANTONICOLA
 (Amministratore Unico)

C.M.S. S.r.l.
 ing. Cavallaro Domenico
 Direttore Tecnico dell'Impresa

C.M.S. S.r.l.
 ing. Gigi Annamaria
 Dipendente CMS

STUDIO NUNZIATA
 ing. Nunziata Vincenzo
 Consulente Esterno dell'Impresa



VARIANTE al DEPOSITO N° 24079

**Titolo elaborato: RELAZIONE DESCRITTIVA SCALE E RAMPA DISABILI.
 CURVE E DISTINTI**

Rev.	Data	Descrizione	Redaz.	Verif.
3				
2	Ottobre 2016			
1	Luglio 2015			
0	Marzo 2015			

Commessa:

IL R.U.P.
 (ing. Sebastiano LONGANO)

FUNZIONARIO TECNICO
 (ing. Francesco)

RS1-V7

IL DIRIGENTE
 Arch. Donato LAMACCHIA

INDICE

1	PREMESSA.....	3
1.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	3
2	VERIFICHE.....	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
4	CARICHI.....	6
5	DATI CARATTERISTICI E MODELLAZIONE STRUTTURALE.....	6
6	COMBINAZIONI DI CARICO.....	8
7	SINTESI RISULTATI DI CALCOLO.....	10
7.1	DEFORMATE.....	10
7.2	SOLLECITAZIONI.....	12
7.3	VERIFICHE ELEMENTI STRUTTURALI.....	18
8	CONCLUSIONI.....	20

RELAZIONE DESCRITTIVA

(ai sensi del §10 del D.M. 14.01.08 e § C10 della Circ. Min. 617/09)

1 PREMESSA

Nell'ambito dei lavori di "Riqualificazione Stadio Putilli – Adeguamento funzionale 1° e 2° stralcio" è stata assegnata, in seguito ad espletamento di gara pubblica, l'esecuzione dei lavori e la progettazione esecutiva dei predetti lavori alla Impresa C.M.S. di Nocera I. (SA).

La presente Relazione Descrittiva è relativa ad una scala di servizio allo stadio stesso, per l'accesso ai varchi dei settori Curve e Distinti ed ad una rampa per disabili ad accesso del settore ospiti.

1.1 Descrizione dell'intervento

Il progetto, prevede la realizzazione di una scala in acciaio e di una platea di fondazione spessa 40 cm in cemento armato per ciascun varco. La struttura in acciaio consta di gradini in grigliato collegati alle estremità a due travi inclinate a 24° di sezione UNP 180. A loro volta le travi inclinate sono direttamente collegate alla fondazione all'estremo inferiore, mentre, poggiano su un piccolo telaio piano costituito da una trave e due colonne HEA 160 a circa 40 centimetri dall'estremo superiore. Quindi in quest'ultimo tratto esse lavoreranno a sbalzo. La scala non è direttamente collegata alla struttura principale allo sbarco in sommità, quindi, la scala costituisce un corpo isolato. In questo modo l'intervento non costituirà un eccessivo irrigidimento per l'intera struttura.



Figura 1 Planimetria scala di accesso Curve e Distinti.

Per quanto concerne la rampa di accesso per disabili, da realizzarsi al fine di consentire l'accesso al settore ospiti, si prevede una struttura completamente in acciaio costituita da cosciali UNP 200 collegati trasversalmente mediante HEA 140 a loro volta poggianti su colonne HEA 160 raccordate mediante piastra di base e relativi elementi irrigidenti a plinto in conglomerato cementizio armato 80x80x30.

Il piano carrabile della rampa sarà realizzata mediante grigliato elettrofuso e antitacco in maglia 15x76, barre portanti 40x3, barre trasversali Ø 5 fornito in pannelli da 6100x1000 mm.

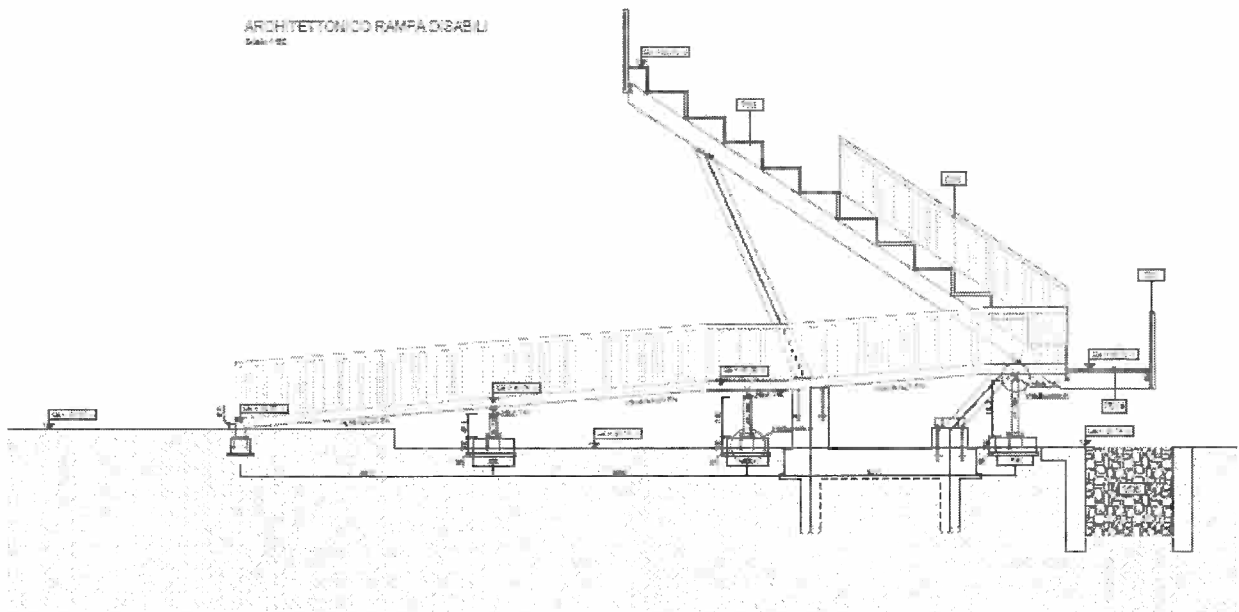


Figura 2 Sezione laterale rampa di accesso disabili-settore ospiti

2 VERIFICHE

La verifica dei due blocchi strutturali in oggetto è stata eseguita in accordo alle norme tecniche NTC-2008 e relativa circolare ministeriale n.617 del 02 febbraio 2009.

Come espressamente contemplato nelle NTC-2008, nel calcolo sismico per le strutture in acciaio si può prescindere dal comportamento dissipativo della struttura ponendo un fattore di struttura pari ad 1, in questo caso la resistenza delle membrature e dei collegamenti deve essere valutata in accordo con le regole di cui al paragrafo 4.2 delle suddette NTC-2008, non essendo necessario soddisfare i requisiti di duttilità.

A seguito di tale analisi tutti gli elementi risultano essere verificati.

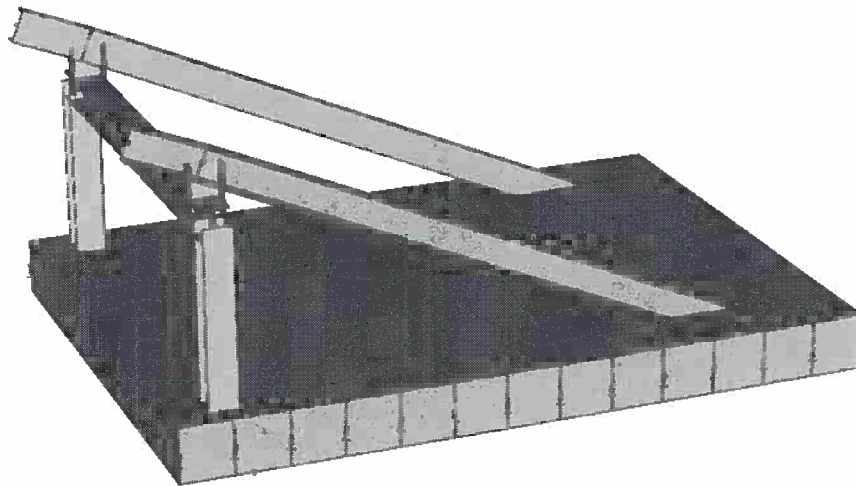


Figura 3 Modello strutturale della scala.

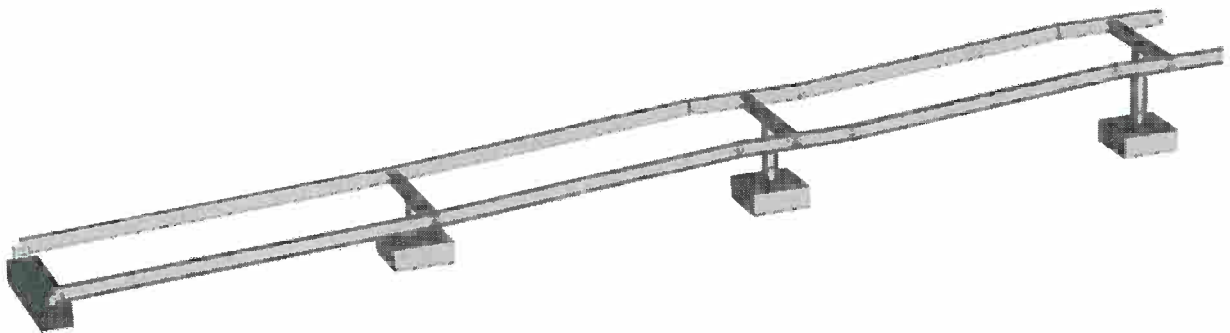


Figura 4 Modello strutturale della rampa disabili.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge 5 Novembre 1971 n°1086 “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- D.P.R 6 giugno 2001, n. 380 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia” e successive modifiche con il D.L. del 27 dicembre 2002 n.301;
- Eurocodice n.3 “Progettazione delle strutture di acciaio”;
- Decreto Ministeriale 14/01/2008 – Norme tecniche per le Costruzioni;
- Circolare n. 617 del 02/02/2009 – Istruzioni per l’applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008;

I calcoli sono stati sviluppati, in accordo con quanto previsto dal D.M 14/01/2008. Il metodo di calcolo è quello degli stati limite in campo elastico lineare.

4 CARICHI

Per il dimensionamento e la verifica delle strutture sono stati assunti i seguenti carichi base:

Peso Proprio Delle Strutture Principali

La valutazione dei carichi gravitazionali associati all'aliquota permanente viene eseguita automaticamente dal programma di calcolo sulla base della geometria e delle caratteristiche fisicomeccaniche delle sezioni definite.

Carichi Permanenti Portati

Peso proprio grigliato	70 daN/m ²
------------------------	-----------------------

Carichi Variabili

Ambienti suscettibili di affollamento	500 daN/m ²
---------------------------------------	------------------------

5 DATI CARATTERISTICI E MODELLAZIONE STRUTTURALE

Per la definizione dei parametri sismici e di calcolo si è fatto riferimento al D.M. 14.01.2008 (NTC) e relativa Circolare.

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A nelle NTC). Attualmente le Norme fanno riferimento alla "Mappa della pericolosità sismica del territorio nazionale" espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 100 anni riferita a suoli rigidi ($V_s > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005), figura 8, pubblicata dall' INGV.14/01/2008.

La "pericolosità sismica di base", costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche; essa consente di ricavare il parametro fondamentale per la definizione dell'azione sismica, ovvero: l'accelerazione orizzontale massima del terreno ag.

Per definire le forme spettrali previste dalle NTC occorre definire altri due parametri, ovvero: F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale; periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento V_R della costruzione,

- le probabilità di superamento nella vita di riferimento P_{VR} associate a ciascuno degli stati limite considerati.

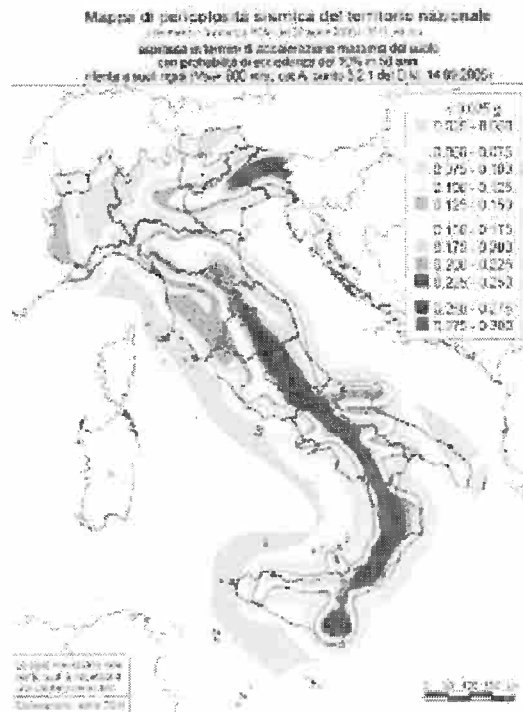


Figura 5 *Mappe di pericolosità sismica*

E' conveniente utilizzare, come parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il periodo di ritorno dell'azione sismica TR, espresso in anni. Fissata la vita di riferimento VR, i due parametri TR e VR sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro.

Il territorio nazionale è stato diviso in una maglia molto fitta di punti (reticolo di riferimento) che distano al massimo 10 km (Allegato B – NTC) dove in funzione della latitudine e longitudine sono riportati i parametri fondamentali per definire lo spettro di risposta sismica: TR, a_g , F_0 .

La vita di riferimento VR è correlata alla classe d'uso C_u , che tiene conto delle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, attraverso la relazione:

$$VR = VN * C_u$$

In particolare essendo lo stadio di Barletta rientrante negli edifici di Interesse Strategico nel Piano Comunale di Emergenza di Protezione Civile del Comune di Barletta nel progetto strutturale è stata considerata un classe d'uso IV.

In definitiva i parametri caratteristici utilizzati per la definizione delle azioni sismiche, in riferimento all'Allegato B citato, alle considerazioni sopra riportate ed ai dati geotecnici, sono:

NORMATIVA

Vita nominale costruzione	100 anni
Classe d'uso costruzione	IV
Vita di riferimento	200 anni
Spettro di risposta	Stato limite ultimo slv
Probabilità di superamento periodo di riferimento	10
Tempo di ritorno del sisma	1898 anni
Località	Barletta - (BT)
ag/g	0.27
F0	2.41
Tc	0.42
Categoria del suolo	C
Fattore topografico	1

E' stata eseguita una analisi dinamica con fattore di struttura $q=1$ per strutture non dissipative.

Le modellazione strutturale e le elaborazioni numeriche sono state eseguite con l'ausilio del programma di calcolo Mastersap 2015 SP2 dell'A.M.V. s.r.l. concesso in uso con regolare licenza n° 27003.

6 COMBINAZIONI DI CARICO

Scala e Rampa

COMBINAZIONI DI CARICO

NORMATIVA: NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI - D.M. 14/01/2008 (STATICO E SISMICO)

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Dinamica	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 2	0.600
2	Statica	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.300
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 2	1.500

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
3	Rara	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 2	1.000
4	Frequente	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 2	0.700
5	Quasi permanente	Tipologia: Quasi permanente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 2	0.600
7	Rara per verifica freccia S2	Tipologia: Rara	Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 2	1.000

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
6	S.L.D.	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 2	0.600

7 SINTESI RISULTATI DI CALCOLO

7.1 Deformate

Si riportano di seguito le deformate per le combinazioni dinamiche e statiche relative alla scala in oggetto

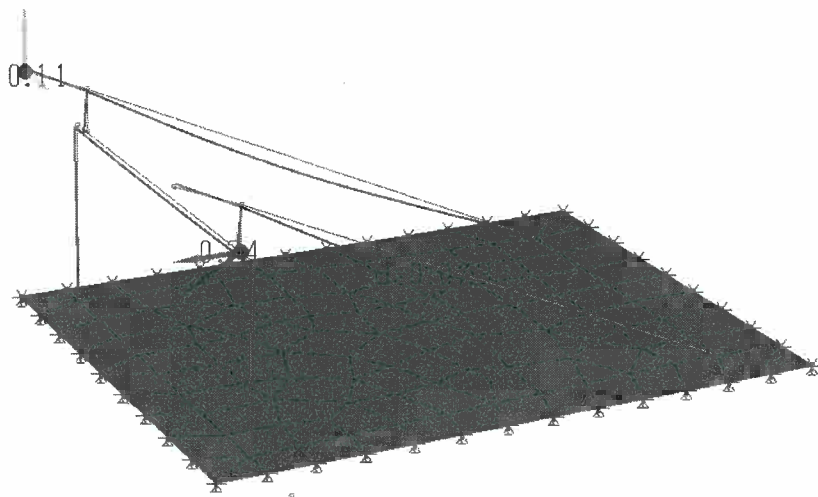


Figura 6 Deformata nella combinazione rara

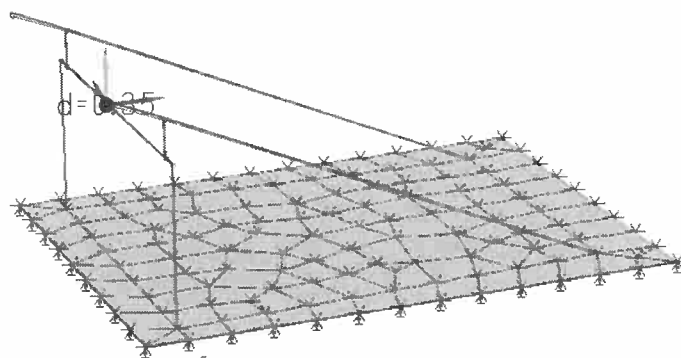


Figura 7 - Involuppi dinamici $E_x + \lambda E_y$

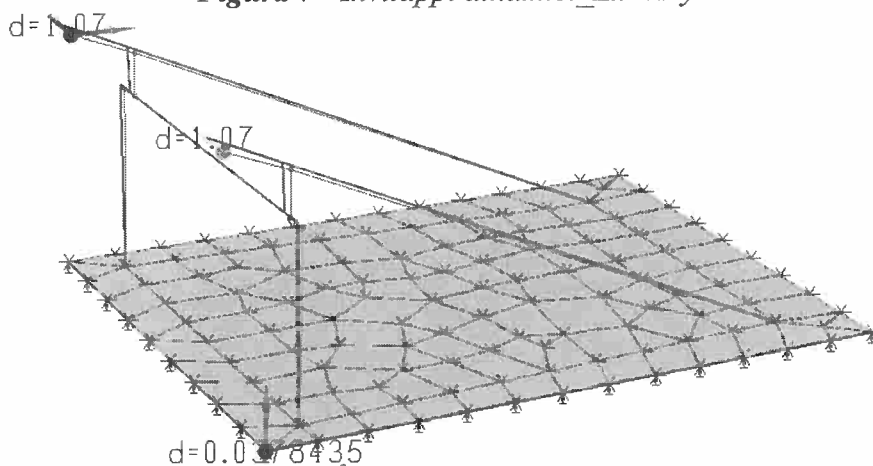


Figura 8 Involuppo dinamico $E_y + \lambda E_x$

Si riportano di seguito le deformate per le combinazioni dinamiche e statiche relative alla rampa in oggetto

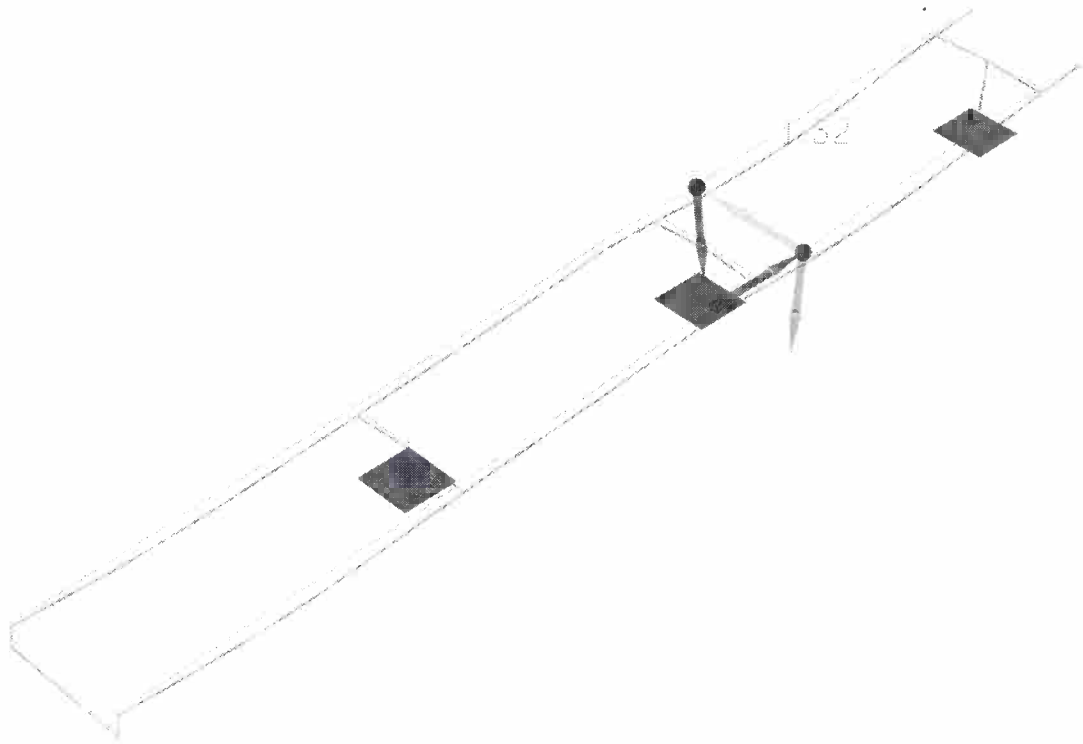


Figura 9 Deformata nella combinazione rara

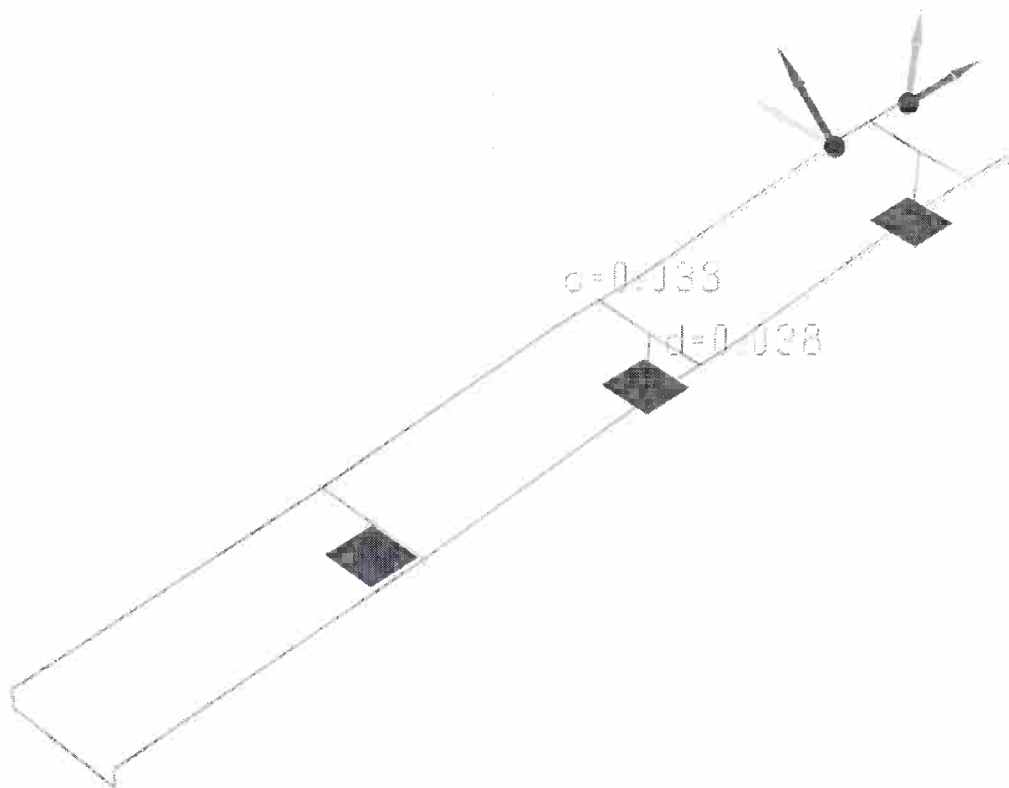


Figura 10 - Involuppi dinamici $E_x + \lambda E_y$

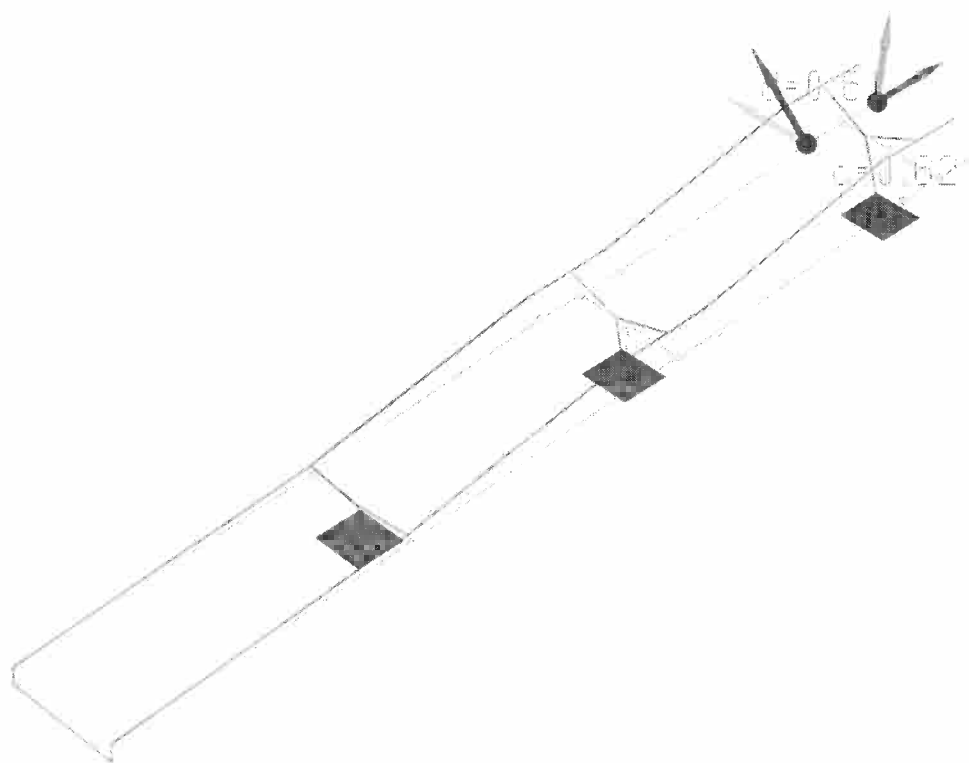


Figura 11 - Involuppo dinamico $\lambda Ex+Ey$

7.2 Sollecitazioni

Si riportano di seguito le sollecitazioni maggiormente rilevanti per la scala rispetto alle combinazioni dinamiche e statiche

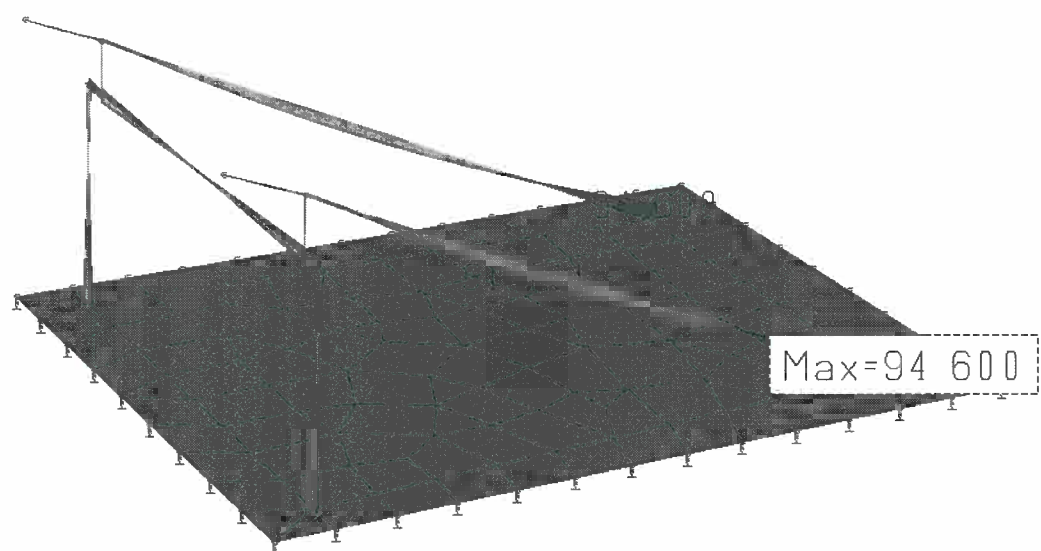


Figura 12 - Sollecitazioni aste (Momento flettente Mz)

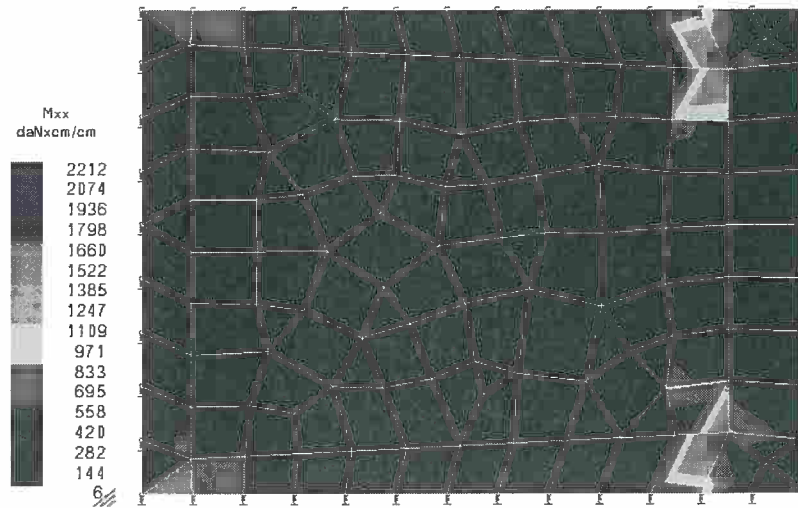


Figura 13 - Stato tensionale gusci Mxx

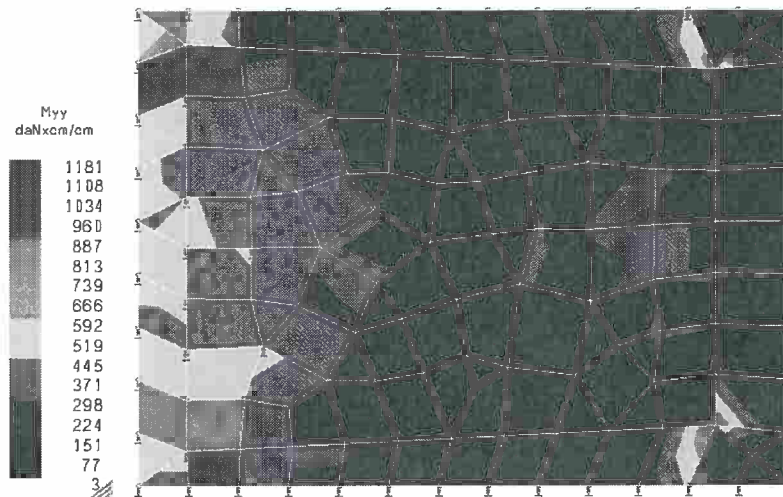


Figura 14 - Stato tensionale gusci Myy

Si riportano di seguito le sollecitazioni maggiormente rilevanti per la rampa rispetto alle combinazioni dinamiche e statiche

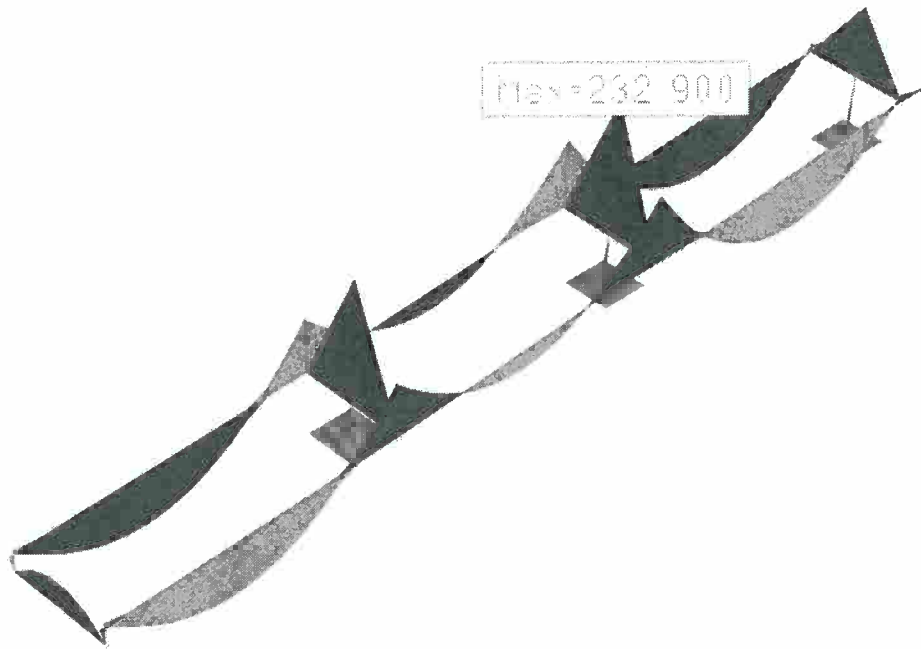


Figura 15 - Sollecitazioni aste (Momento flettente M_z)

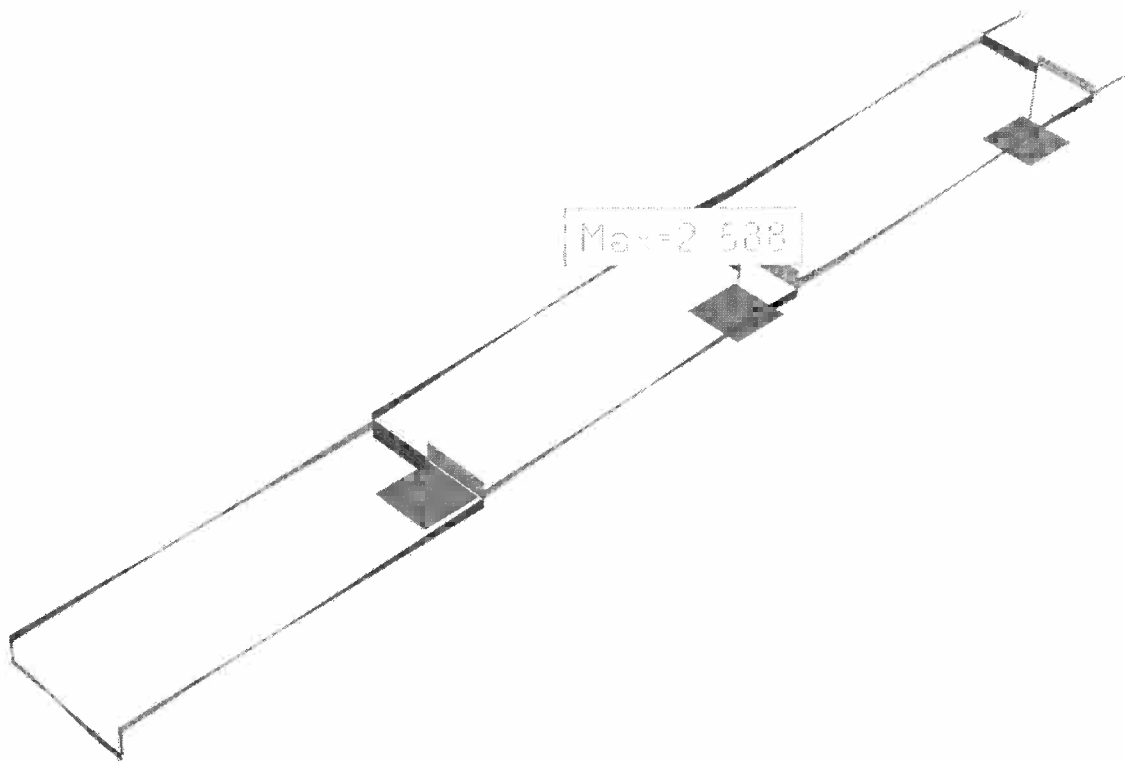


Figura 15 Sollecitazioni aste (Taglio T_y)

7.3 Verifiche stati limite di servizio

Per le strutture in acciaio gli stati limite di servizio risultano essere quelli più penalizzati insieme allo stato limite ultimo.

Gli stati limite di servizio per le costruzioni in acciaio sono:

- Deformazioni o spostamenti, che compromettono l'aspetto esteriore o l'uso efficiente della struttura;
- Vibrazioni, oscillazioni o spostamenti laterali, che provocano disturbo agli occupanti dell'edificio e danno ad elementi non strutturali e alle finiture.

Per evitare di oltrepassare questi limiti sarà necessario limitare le deformazioni gli spostamenti e le vibrazioni in tal senso si procede nel calcolo secondo le indicazioni fornite dalle NTC 2008.

Nel caso in esame si concentra l'attenzione sulle deformazioni.

4.2.4.2.1 Spostamenti verticali

Il valore totale dello spostamento ortogonale all'asse dell'elemento (Fig. 4.2.1) è definito come

$$\delta_{tot} = \delta_1 + \delta_2 \quad (4.2.55)$$

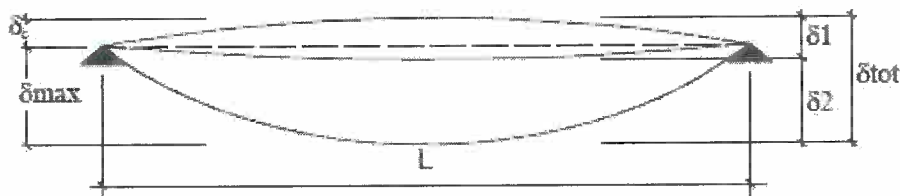


Figura 4.2.1 - Definizione degli spostamenti verticali per le verifiche in esercizio

essendo:

δ_C la monta iniziale della trave,

δ_1 lo spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti,

δ_2 lo spostamento elastico dovuto ai carichi variabili,

δ_{max} lo spostamento nello stato finale, depurato della monta iniziale = $\delta_{tot} - \delta_C$.

Nel caso di coperture, solai e travi di edifici ordinari, i valori limite di δ_{max} e δ_2 , riferiti alle combinazioni caratteristiche delle azioni, sono espressi come funzione della luce L dell'elemento.

I valori di tali limiti sono da definirsi in funzione degli effetti sugli elementi portati, della qualità del comfort richiesto alla costruzione, delle caratteristiche degli elementi strutturali e non strutturali gravanti sull'elemento considerato, delle eventuali implicazioni di una eccessiva deformabilità sul valore dei carichi agenti.

In carenza di più precise indicazioni si possono adottare i limiti indicati nella Tab. 4.2.X, dove L è la luce dell'elemento o, nel caso di mensole, il doppio dello sbalzo.

Tabella 4.2.X Limiti di deformabilità per gli elementi di impalcato delle costruzioni ordinarie

Elementi strutturali	Limiti superiori per gli spostamenti verticali	
	$\frac{\delta_{max}}{L}$	$\frac{\delta_s}{L}$
Coperture in generale	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{250}$
Coperture praticabili	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{300}$
Solai in generale	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai o coperture che reggono intonaco o altro materiale di finitura fragile o tramezzi non flessibili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{350}$
Solai che supportano colonne	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{500}$
Nei casi in cui lo spostamento può compromettere l'aspetto dell'edificio	$\frac{1}{250}$	

In caso di specifiche esigenze tecniche e/o funzionali tali limiti devono essere opportunamente ridotti.

SCALA

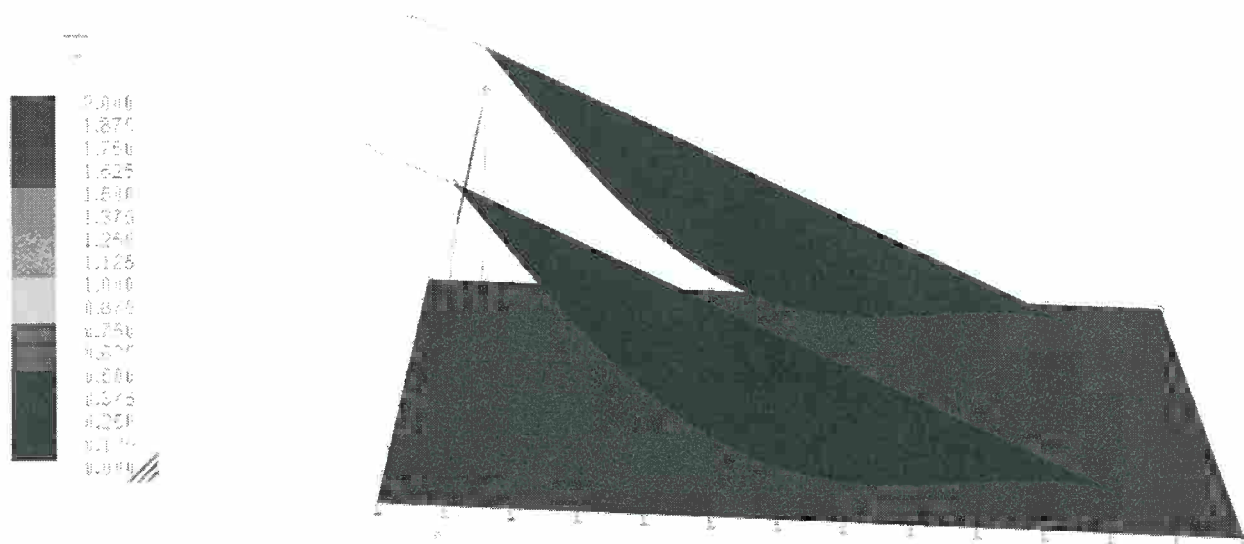


Figura 16 - Freccia/250

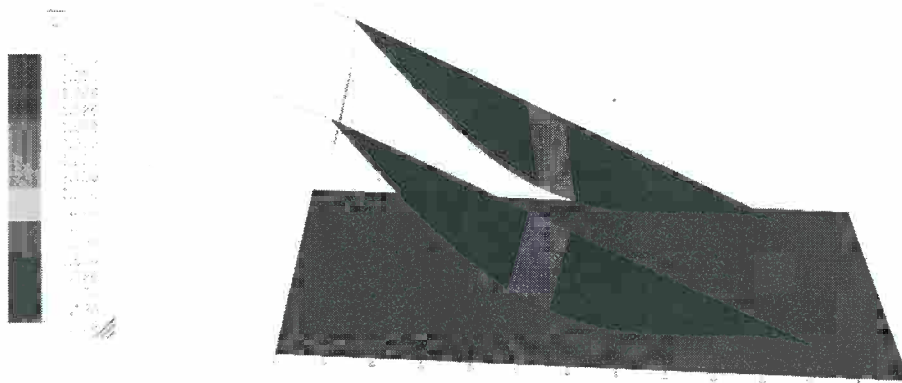


Figura 17 - Freccia/300

RAMPA DI ACCESSO DISABILI

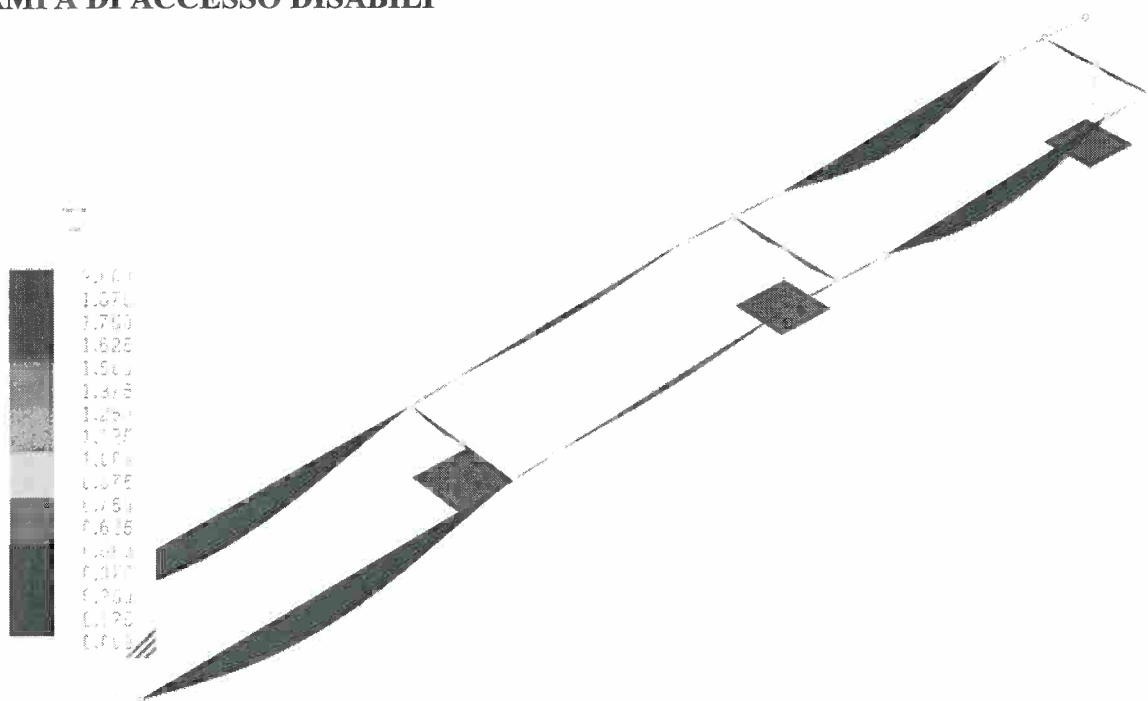


Figura 18 - Freccia/250



Figura 19 - Freccia/300

7.4 Verifiche elementi strutturali

In accordo con quanto previsto dal D.M. 2008 è stata eseguita la verifica degli elementi strutturali, in acciaio, costituenti le due strutture. Per semplicità si riportano a seguire le mappe a colori contenenti gli esiti delle verifiche, rimandando al fascicolo dei calcoli per i dettagli. Le mappe a colori indicano in verde gli elementi verificati in rosso quelli non verificati, in grigio quelli non analizzati.

Come è possibile vedere nelle figure 16 e 17 tutte le verifiche per gli elementi in acciaio sono soddisfatte.

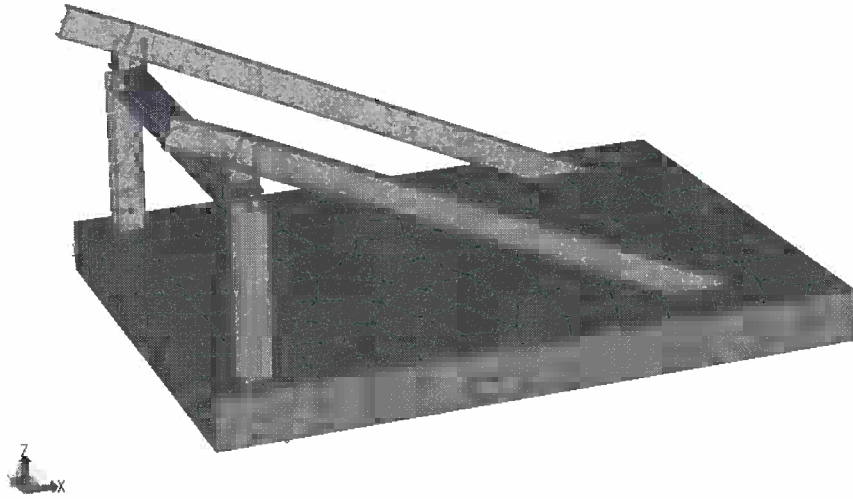


Figura 20 - Verifica degli elementi in acciaio

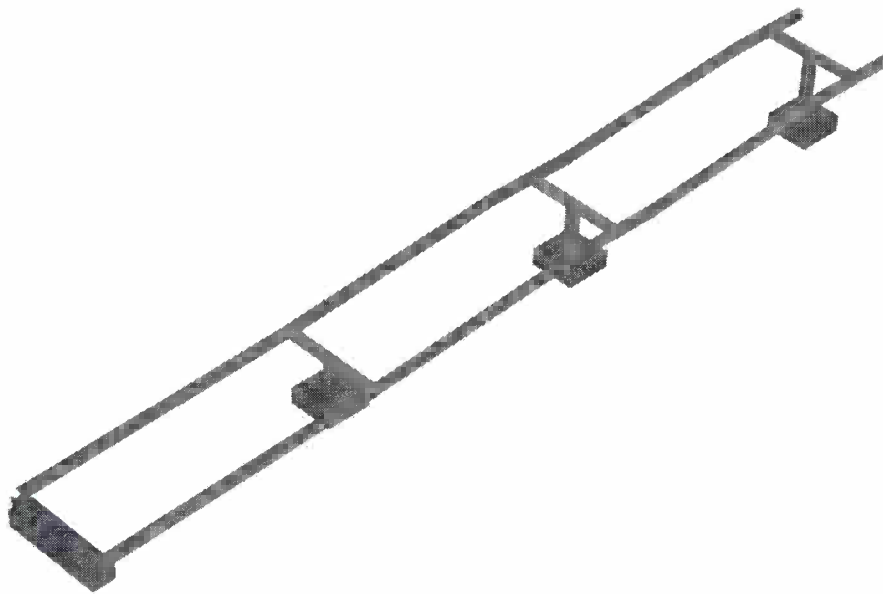


Figura 21 - Verifica degli elementi in acciaio

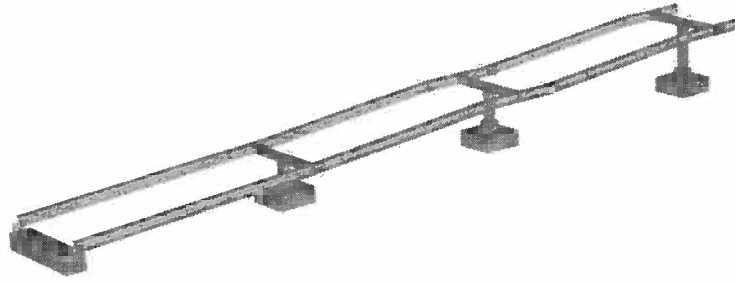


Figura 22 - Verifica degli elementi di fondazione.

8 CONCLUSIONI

La progettazione e tutte le verifiche effettuate sugli elementi strutturali sono state eseguite con il supporto del software di calcolo agli elementi finiti **MASTERSAP – AMV SOFTWARE HOUSE** concesso in uso con regolare licenza n° 27003 all'ing. **Vincenzo Nunziata**. Le verifiche sono state soddisfatte con ottimi risultati, nel senso che tutte le sollecitazioni sui materiali risultano inferiori a quelle limiti prefissate, per cui la struttura risponde bene al sisma di calcolo per la zona in oggetto.

Le azioni sismiche sono state applicate alla struttura in conformità alle disposizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.2008) e gli elementi sono stati verificati con il metodo agli stati limite. Tutte le verifiche effettuate hanno dato esito positivo.

BARLETTA, li

IL PROGETTISTA STRUTTURALE

