



COMUNE DI ALBANO LAZIALE

SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I
Lavori Pubblici

Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra
PROGETTO ESECUTIVO

CONTENUTO:

**Relazioni strutturali
Passerella**

Progettisti

Ing. Roberto Felli

Collaboratori

Numero elaborato :

R09

Sicurezza

Ing. Roberto Felli

Scala:

Direzione Lavori

Ing. Roberto Felli

Sindaco:

Dott. Nicola Marini

R.U.P.:

Arch. Patrizia Calcagni

Data:

Aggiornamenti

COMUNE DI ALBANO LAZIALE		
SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I Lavori Pubblici		
Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra PROGETTO ESECUTIVO PASSERELLA - corpo A		
CONTENUTO: Relazione tecnico illustrativa		
<i>Progettisti:</i> Ing. Roberto Felli	<i>Collaboratori:</i>	<i>Numero elaborato :</i> 3A
		<i>Sicurezza</i> Ing. Roberto Felli
		<i>Scala:</i> --
		<i>Direzione Lavori</i> Ing. Roberto Felli
<i>Sindaco:</i> Dott. Nicola Marini	<i>R.U.P.:</i> Arch. Patrizia Calcagni	<i>Data:</i> 18-09-2016
		<i>Aggiornamenti:</i>

Oggetto.

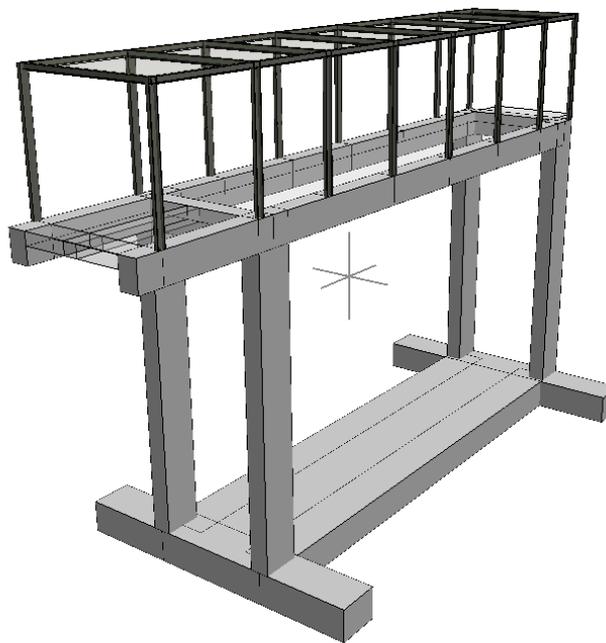
PASSERELLA (corpo A)

Nell'ambito del Piano di Recupero denominato "Cecchina" è prevista la costruzione di un complesso sportivo annesso alla scuola comunale; tale complesso sarà articolato in più corpi di fabbrica identificati, negli elaborati progettuali, con lettere diverse: passerella (A), blocco servizi (B), corridoio spogliatoi (C), palestra (D).

Tutti i corpi di fabbrica saranno mutuamente giuntati allo scopo di renderli strutturalmente indipendenti; l'idoneità dei giunti è stata verificata con esito positivo nell'ambito delle rispettive "Relazioni di calcolo e fascicolo dei calcoli di stabilità" al paragrafo "Verifica a martellamento" alla quale si rimanda per maggiori dettagli.

Oggetto della presente relazione è il corpo "Passerella" identificato con la lettera A; l'edificio avrà attacco a terra a pianta rettangolare di dimensioni pari a 12.35x3.00m; sarà costituito da "piano pilotis" posto a sostegno di un corridoio di collegamento fra il blocco servizi della palestra e l'adiacente edificio scolastico.

La struttura della "Passerella" sarà costituita da un telaio in cemento armato fino alla quota di calpestio del corridoio di collegamento; su tale struttura sarà posta in opera un'intelaiatura metallica costituita da pilastri e travi d'acciaio con copertura in pannelli coibentati di lamiera grecata; la chiusura laterale del corridoio sarà costituita da pannellature in grigliato keller.



Per tenere conto della scarsa rigidezza alle azioni orizzontali dei pannelli di copertura è stato disabilitato il relativo nodo master rinunciando all'ipotesi di impalcato infinitamente rigido.

La presenza del "piano pilotis" è stata tenuta in debito conto mediante l'incremento delle azioni agenti sul piano di un fattore pari a 1.40.

Soggetti interessati.

- Committente -
Nome e cognome : COMUNE DI ALBANO LAZIALE
- Progettista Strutturale -
Nome e cognome : ingegnere ROBERTO FELLI
- Direttore dei lavori -
Nome e cognome : ingegnere ROBERTO FELLI

Localizzazione.

Comune : ALBANO LAZIALE
Provincia : ROMA

Tipologia della costruzione.

La costruzione oggetto della relazione rientra nella tipologia definita come:

Tipologia Struttura : Edifici con struttura in cemento armato
Tipologia Edificio : Strutture a telaio con più piani e più campate
Tipologia Strutturale : Strutture a telaio, a pareti accoppiate o miste
Modalità di Collasso : Strutture a telaio e miste equivalenti a telai

Descrizione geometrica.

Larghezza costruzione : 15.15 m
Lunghezza costruzione : 7.75 m
Altezza costruzione : 9.70 m

Confini.

L'edificio in oggetto ha i seguenti confini:

- Confine 1 -
lotto di proprietà
- Confine 2 -
blocco servizi (B)
- Confine 3 -
lotto di proprietà
- Confine 4 -
edificio esistente

Caratteristiche geologiche.

Dalla Relazione Geologica redatta dal Dott. Geol. Marco Fiocco si riporta il seguente andamento stratigrafico del terreno:

Caratteristiche delle colonne stratigrafiche:

Filo : Filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;
Colonna : Nome della colonna stratigrafica;
Impalcato : Impalcato al quale appartiene la colonna stratigrafica;
Falda : Presenza della falda;
Prof. Falda : Profondità della falda (se è presente);
Pos. Piano Posa : Posizione del piano di posa rispetto all'estradosso dell'elemento di fondazione;
No. Strati : Numero degli strati della colonna stratigrafica.

Filo	Colonna	Impalcato	Falda	Prof. Falda [cm]	Pos. Piano Posa [cm]	No. Strati
1	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	-10.00	2
2	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	-10.00	2
3	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	-10.00	2
4	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	-10.00	2
9	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	-10.00	2
10	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	-10.00	2
11	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	-10.00	2
12	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	-10.00	2

Caratteristiche degli strati appartenenti alle colonne stratigrafiche:

Colonna	: Nome della colonna stratigrafica;
Strato	: Nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;
Spess.	: Spessore dello strato;
Peso	: Peso dell'unità di volume dello strato;
ϕ	: Angolo di attrito del terreno;
C	: Coesione drenata del terreno;
Cu	: Coesione non drenata del terreno.

Colonna	Strato	Spess. [cm]	Peso [daN/m ³]	ϕ [°]	C [daN/cm ²]	Cu [daN/cm ²]
Colonna 1	piroclastite sabbiosa	350.00	1650.00	28.00	0.00	0.80
	piroclastite sabbiosa	400.00	1750.00	32.00	0.00	1.00

Normative di Riferimento.

Tutte le operazioni illustrate nel proseguo, relative all'analisi della struttura ed alle verifiche sugli elementi sono state effettuate in piena conformità alle seguenti norme:

Norme Tecniche C.N.R. 10011:

'Costruzioni di acciaio - Istruzione per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.'

Norme C.N.R. 10024:

'Analisi delle strutture mediante calcolatore elettronico: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.'

Ordinanza del Presidente del Consiglio 3274 - 08/05/2003:

'Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.'

Ordinanza del Presidente del Consiglio 3431 - 03/05/2005:

'Ulteriori modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio 3274 - 08/05/2003.'

Norma UNI ENV 1992-1-1: Eurocodice 2:

'Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici'

Norma UNI ENV 1993-1-1: Eurocodice 3:

'Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.'

Norma UNI ENV 1998-1-1: Eurocodice 8:

'Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 1-1: Regole generali.'

D.M. 14/01/2008:

'Norme tecniche per le costruzioni.'

Circolare 617 del 02/02/2009:

'Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.'

Caratteristiche dei materiali.

Nell'ambito del progetto, per sviluppare i calcoli strutturali, si è fatto riferimento ai parametri tecnici dei seguenti materiali divisi per categoria di appartenenza:

a - Calcestruzzo

Nome	Classe	Rck [daN/cm ²]	v	ps [daN/m ³]	α_t [1/°C]	Ec [daN/cm ²]	FC	$\gamma_{m,c}$	Ect/Ec	fck [daN/cm ²]	fcd SLV [daN/cm ²]	fctd SLV [daN/cm ²]	fcd SLD [daN/cm ²]	fctd SLD [daN/cm ²]	fctk,0.05 [daN/cm ²]	fctm [daN/cm ²]	ϵ_{c2} [%]	ϵ_{cu2} [%]
C28/35	C28/35	350	0.15	2500.00	1.0E-005	323082.50	1.00	1.50	0.50	280.00	158.67	12.91	238.00	19.36	19.36	27.66	2.00	3.50

b - Acciaio per C.A.

Nome	Tipo	γ_m	γ_E	FC	Es	fyk	ftk	fd SLV	fd SLD	fd SLE	k	ϵ_{ud}
------	------	------------	------------	----	----	-----	-----	--------	--------	--------	---	-----------------

					[daN/cm ²]		[%]					
B450C	B450C	1.15	-	1.00	2100000.00	4500.00	5400.00	3913.04	4500.00	3913.04	1.00	10.00

c - Acciaio per carpenteria.

Nome	Norm.	Tipo	v	ps [daN/m ³]	αt [1/°C]	E [daN/cm ²]	$\gamma M0$	$\gamma M1$	$\gamma M2$	fy [daN/cm ²]	fu [daN/cm ²]
S275	UNI EN 10025-2	S275	0.30	7850.00	1.2E-005	2100000.0 0	1.05	1.05	1.25	2750.00	4300.00

Vita nominale.

La vita nominale della costruzione è posta pari a 50 (Opere Ordinarie). La scelta è stata effettuata dal Committente e dal Progettista.

Classe d'uso e di duttilità.

In base alla vita utile definita precedentemente, la costruzione viene classificata come III.

Classe di duttilità : B

La scelta è stata effettuata dal Committente e dal Progettista.

Azioni sulla struttura.

Ai fini del dimensionamento degli elementi, su scelta del progettista, sono state considerate le seguenti azioni sulla struttura:

- Carico Neve -

v. "Relazione di calcolo e fascicolo dei calcoli di stabilità"

- Azione Termica -

Delta T per la struttura in elevazione posto pari a 10°C (per il c.a.) e 25°C (per l'acciaio)

- Azione Sismica -

Spettri di calcolo

Coordinate del sito (Datum ED50) : Longitudine = 12.6617° - Latitudine = 41.7295°

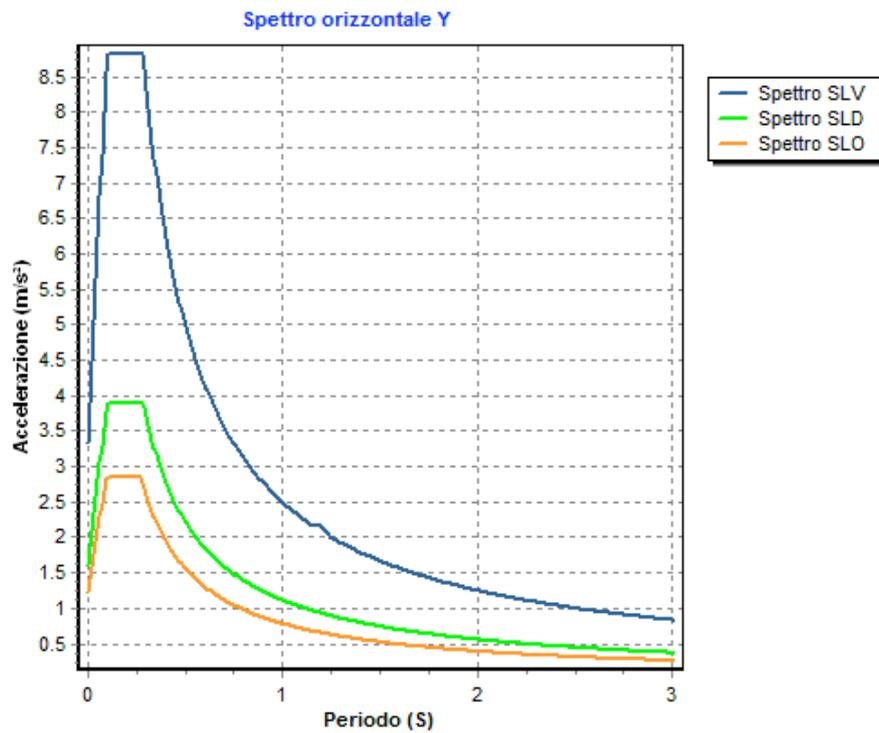
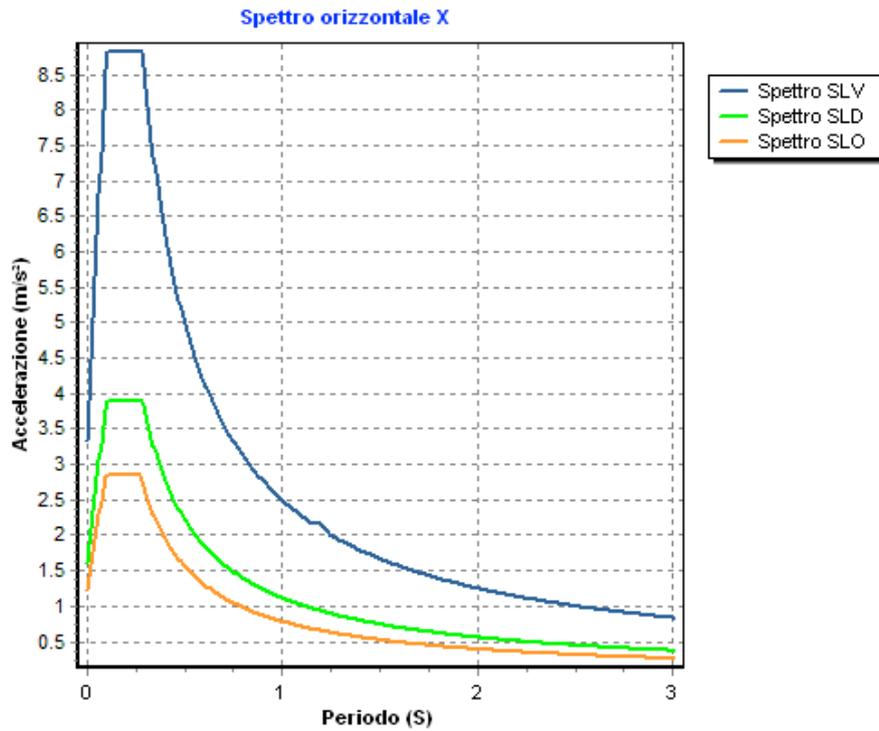
Identificativi e coordinate (Datum ED50) dei punti che includono il sito		
Numero punto	Longitudine [°]	Latitudine [°]
29180	12.6193	41.7316
29181	12.6863	41.7321
29402	12.6200	41.6816
29403	12.6869	41.6821

Zona sismica di appartenenza : SI (2B)
 Suolo di fondazione : B
 Vita nominale : 50
 Classe di duttilità : B
 Tipo di opera : Opere ordinarie
 Classe d'uso : III
 Vita di riferimento : 75
 Categoria topografica : T1
 Coefficiente smorzamento viscoso : 0.05

	Parametri dello spettro di risposta orizzontale			
	SLV	SLC	SLD	SLO
Tempo di ritorno	712	1462	75	45
Accelerazione sismica	0.189	0.235	0.087	0.069
Coefficiente Fo	2.568	2.523	2.407	2.358
Periodo T _C *	0.277	0.286	0.267	0.264
Coefficiente Ss	1.20	1.16	1.20	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica St	1.00	1.00	1.00	1.00

Prodotto $S_s \cdot S_t$	1.20	1.20	1.20	1.20				
Periodo T_B	0.13	0.13	0.13	0.13				
Periodo T_C	0.39	0.40	0.38	0.38				
Periodo T_D	2.36	2.54	1.95	1.88				
	x	y	x	y	x	y	x	y
Coefficiente η	1.000	1.000	1.000	1.000	*	*	*	*

* η pari a 1 per gli spostamenti e 2/3 per le sollecitazioni.



- FATTORI DI STRUTTURA -

Fattore di struttura in direzione x (qx) : 1.00

Fattore di struttura in direzione y (qy) : 1.00

Fattore di struttura in direzione z (qz) : 1.50

Verifiche Geotecniche.

La verifica del sistema di fondazione relativo alla struttura in oggetto, è stata effettuata sulla base dei dati geologici e dei parametri geotecnici forniti, seguendo l'approccio di progetto relativo alla normativa di riferimento:
L'approccio progettuale scelto è APPROCCIO 2.

- (punti 6.4.2.1 del DM 14/01/2008 e 6.4.3 per fondazioni su pali del DM 14/01/2008)

A1 + M1 + R3

Dove:

- Coefficienti parziali per le azioni

CARICHI	COEFFICIENTE PARZIALE	Comb. A1
PERMANENTI	γ_{G1ns}	1.3
PERMANENTI NON STRUTTURALI	γ_{G2ns}	1.5
VARIABILI	γ_{Qi}	1.5

- Coefficienti per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPL. IL COEFF. PARZIALE	Comb. M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.0
Coesione drenata del terreno	C	1.0
Coesione non drenata del terreno	C_u	1.0
Peso dell'unità di volume	γ	1.0

Le verifiche eseguite verranno riassunte nella relazione geotecnica e sulle fondazioni allegata.

Informazioni codici di calcolo.

Nome del software : FaTA e-version
Versione del software : 30.2.2
Produttore del software : Stacec. s.r.l.
Indirizzo del produttore : C.so Umberto I, 358 - 89034 Bovalino (R.C.)

Descrizione : Il software 'FaTAe' è prodotto e distribuito da Stacec s.r.l. con sede in Bovalino (RC), e concesso in licenza al responsabile dei calcoli stessi. 'FaTAe' è un programma sviluppato specificatamente per la progettazione e la verifica di edifici multipiano ed industriali realizzati con elementi strutturali in C.A., in Acciaio, in legno lamellare e massiccio o in muratura. 'FaTAe' articola le operazioni di progetto secondo tre fasi distinte: 1) il preprocessore: fase di Input dove viene definita e modellata interamente la struttura; 2) il solutore: fase di elaborazione della struttura tramite un solutore agli elementi finiti; 3) il post-processore: fase di verifica degli elementi, di creazione degli elaborati grafici esecutivi e di redazione della relazione di calcolo.

Riassunto dei Risultati.

Riassunto Risultati Verifiche.

ELEMENTO	TIPO VERIFICA	COEFF. SIC. MIN	COEFF. SIC. MAX
Travi in C.A.	S.L.V. - Flessione Composta	1.01	> 1000
	S.L.V. - Taglio	1.00	28.80
	S.L.E. Caratteristica - Tensioni di esercizio	1.23	> 1000
	S.L.E. Caratteristica - Deformabilità	6.14	20.00

	S.L.E. Frequente - Fessurazione	1.23	> 1000
	S.L.E. Quasi Permanente - Tensioni di esercizio	2.06	> 1000
	S.L.E. Quasi Permanente - Fessurazione	1.19	> 1000
Pilastrini in C.A.	S.L.V. - Flessioni Composte Rette	1.01	1.99
	S.L.V. - Taglio	1.68	4.97
	S.L.E. Caratteristica - Tensioni di esercizio	4.30	22.05
	S.L.E. Quasi Permanente - Tensioni di esercizio	5.32	22.29
Platee	S.L.V. - Flessione	1.07	6.57
	S.L.V. - Taglio	1.60	1.60
	S.L.E. Caratteristica - Tensioni di esercizio	4.35	96.24
	S.L.E. Frequente - Fessurazione	> 1000	> 1000
	S.L.E. Quasi Permanente - Tensioni di esercizio	5.13	84.94
	S.L.E. Quasi Permanente - Fessurazione	> 1000	> 1000
Travi in Acciaio	Resistenza S.L.V.	1.59	> 1000
	Stabilità S.L.V.	9.55	> 1000
	Deformabilità S.L.E. - Caratteristica	14.39	115.48
	Deformabilità S.L.E. - Frequente	25.54	115.48
	Deformabilità S.L.E. - Quasi Permanente	36.51	115.48
Pilastrini in Acciaio	Resistenza S.L.V.	1.13	185.83
	Stabilità S.L.V.	24.44	> 1000
	Resistenza S.L.E. - Caratteristica	4.89	184.13

COMUNE DI ALBANO LAZIALE		
SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I Lavori Pubblici		
Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra PROGETTO ESECUTIVO PASSERELLA - corpo A		
CONTENUTO: Relazione sulla qualità e dosatura dei materiali		
<i>Progettisti:</i> Ing. Roberto Felli	<i>Collaboratori:</i>	<i>Numero elaborato :</i> 4A
		<i>Sicurezza</i> Ing. Roberto Felli
		<i>Scala:</i> --
		<i>Direzione Lavori</i> Ing. Roberto Felli
<i>Sindaco:</i> Dott. Nicola Marini	<i>R.U.P.:</i> Arch. Patrizia Calcagni	<i>Data:</i> 19-09-2016
		<i>Aggiornamenti:</i>

Opere di nuova costruzione

Materiali in genere.

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere in oggetto alla presente relazione, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere di cui al presente progetto provverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione dei lavori avrà rifiutata qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, come specificato di volta in volta nel seguito, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi dell'art.18 della Direttiva n.89/106/CEE;
- b) laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN armonizzate, di cui alla Dir. 89/106/CEE ed al DPR 246/93, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato. Il richiamo alle specifiche tecniche volontarie EN, UNI e ISO deve intendersi riferito alla data di pubblicazione se indicata, ovvero, laddove non indicata, all'ultima versione aggiornata.

Cementi.

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1.

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art. 1 lettera C della legge 595 del 26 maggio 1965 o, al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

Acqua di impasto.

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008.

Aggregati.

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2300 kg/m³. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continui a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità descritti in fase di progetto. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2300 Kg/m³.

Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 preferibilmente dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica maggiore di 2600 kg/m³.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO₃ da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1: 1999 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS_{0,2});
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei calcestruzzi. L'Impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Additivi.

Gli additivi, ove previsti, per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto. Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

Acciai per c.a..

Per opere in calcestruzzo armato si userà acciaio in barre del tipo:

1) B450C (ad aderenza migliorata) avente una tensione caratteristica di snervamento minima garantita di 450.00 N/mm² ed una tensione caratteristica a rottura minima garantita di 540.00 N/mm².

Non saranno poste in opera barre eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti che ne riducano la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne l'aderenza al conglomerato.

L'acciaio da calcestruzzo armato, in ogni sua forma commerciale, deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M.14/01/2008, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

Nei riguardi della saldabilità, la composizione chimica deve essere in accordo con quanto specificato nel D.M. 14/01/2008.

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008):

Proprietà	Valore caratteristico
f_y (N/mm ²)	≥ 450
f_t (N/mm ²)	≥ 540
f_t/f_y	≥ 1,15 ≤ 1,35
A_{gt} (%)	≥ 7,5
$f_y/f_{y,nom}$	≤ 1,25

Prova di piega e raddrizzamento In accordo con quanto specificato nel D.M. 14/01/2008, è richiesto il rispetto dei limiti seguenti:

Diametro nominale (Ø) mm	Diametro massimo del mandrino
Ø < 12	4 Ø
12 ≤ Ø ≤ 16	5 Ø
16 < Ø ≤ 25	8 Ø
25 < Ø ≤ 40	10 Ø

Il valore del diametro nominale deve essere concordato all'atto dell'ordine. Le tolleranze devono essere in accordo con il D.M. 14/01/2008:

Diametro nominale (mm)	Da 6 a ≤ 8	Da > 8 a ≤ 50
Tolleranza in % sulla sezione	± 6	± 4,5

I prodotti devono avere una superficie nervata in accordo con il D.M. 14/01/2008. L'indice di aderenza I_r deve essere misurato in accordo a quanto riportato nel paragrafo 11.2.2.10.4 del D.M. 14/01/2008. I prodotti devono aver superato le prove di Beam Test effettuate presso un Laboratorio Ufficiale (Legge 1086).

Diametro nominale mm	I_r
5 ≤ Ø ≤ 6	≥ 0.048
6 < Ø ≤ 8	≥ 0.055
8 < Ø ≤ 12	≥ 0.060
Ø > 12	≥ 0.065

Conglomerato cementizio.

Al fine di ottenere le prestazioni richieste, si dovranno dare indicazioni in merito alla composizione, ai processi di maturazione ed alle procedure di posa in opera, facendo utile riferimento alla norma UNI ENV 13670-1 ed alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nonché dare indicazioni in merito alla composizione della miscela, compresi gli eventuali additivi, tenuto conto anche delle previste classi di esposizione ambientale (di cui, ad esempio, alla norma UNI EN 206-1) e del requisito di durabilità delle opere.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

Classe	Classe di esposizione	Consistenza	Aggregato	Tipo Cemento	Quantità Cemento [q.li]	Sabbia [m ³]	Ghiaia [m ³]	Acqua [lt]
C28/35	X0	S1	D _{max} 15	42.5	4	0.4	0.8	200

Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione ottimali. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in

opera richieste dall'impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di $\frac{1}{4}$ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30%.

l'impasto di materiali, se realizzati in cantiere, dovrà essere fatto a mezzo di macchine impastatrici. I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolate a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità d'acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il cemento e la consistenza degli impasti, saranno determinate in funzione della destinazione d'uso ed al procedimento di posa in opera calcestruzzo. **Tutti i calcestruzzi messi in opera dovranno essere costipati mediante vibratore meccanico.**

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo posseda al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta.

Qualsiasi altra informazione sarà fornita direttamente dalla Direzione dei lavori.

Acciai per carpenteria.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} da utilizzare nei calcoli si assumono i valori nominali $f_y = R_eH$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto.

Gli acciai per carpenteria in ogni forma commerciale come ad esempio:

- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);
- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;
- laminati ad U;
- lamiere e piatti;
- nastri, profilati cavi prodotti a caldo;
- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);
- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo);

devono essere conformi alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1. In particolare gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni indicate nelle norme UNI armonizzate indicate precedentemente, devono avere adeguata composizione chimica, come indicato nelle stesse norme.

Per l'utilizzo in zona sismica, l'acciaio costituente le membrature, le saldature ed i bulloni deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si applicano le seguenti regole addizionali:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} (nominale) e la tensione di snervamento f_{yk} (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima $f_{y,max}$ deve risultare $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$;

Per la costruzione in oggetto sono stati usati i seguenti acciai da carpenteria:

Tipo Acciaio	Norma di riferimento	f_y [daN/cm²]	f_u [daN/cm²]
S275	UNI EN 10025-2	2750	4300

Qualsiasi altra informazione sarà fornita direttamente dalla Direzione dei lavori.

Processo di saldatura.

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062.

Bulloni.

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 e UNI 5592 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nella seguente tabella:

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella precedente tabella sono riportate nella seguente tabella:

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm²)	400	500	600	800	1000

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della precedente tabella. Viti e dadi, devono essere associati come indicato nella seguente tabella:

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8 – 10.9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 parti 3 e 4
Dadi	8 - 10 secondo UNI EN 20898-2	UNI EN 14399 parti 3 e 4
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32, 40	UNI EN 14399 parti 5 e 6

Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32, 40	UNI EN 14399 parti 5 e 6
-----------	---	--------------------------

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE.

In zona sismica i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

Prove sui materiali.

La prescrizione del calcestruzzo all'atto del progetto deve essere caratterizzata almeno mediante la classe di resistenza, la classe di consistenza ed il diametro massimo dell'aggregato.

La definizione del calcestruzzo viene effettuata mediante la classe di resistenza, contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica R_{ck} e cilindrica f_{ck} a compressione uniassiale, misurate su provini normalizzati e cioè rispettivamente su cubi di spigolo 150 mm e su cilindri di diametro 150 mm e di altezza 300 mm. Al fine delle verifiche sperimentali i provini prismatici di base 150x150 mm e di altezza 300 mm sono equiparati ai cilindri di cui sopra.

Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2002 e UNI EN 12390-2:2002. Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-3:2003 e UNI EN 12390-4:2002. Circa il procedimento da seguire per la determinazione della massa volumica vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-7:2002.

Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

- Il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;
- la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI-EN 12350-5).

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche dell'acciaio per carpenteria, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI 552, EN 10002-1, UNI EN 10045-1.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, sottostando a tutte le spese di prelievo ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale riconosciuto.

L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, salvo pattuizioni contrarie.

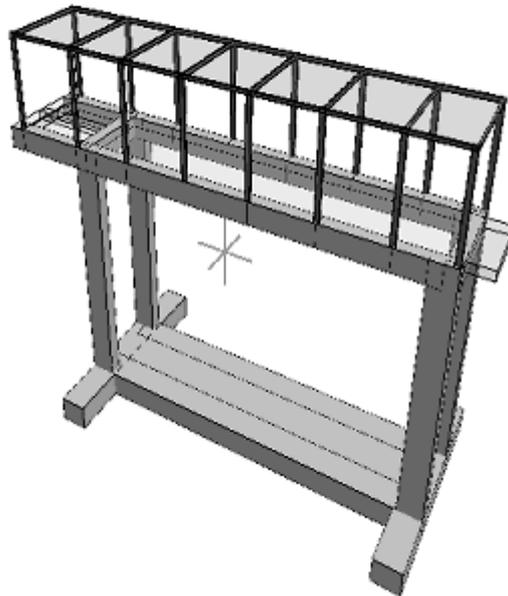
COMUNE DI ALBANO LAZIALE		
SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I Lavori Pubblici		
Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra PROGETTO ESECUTIVO PASSERELLA - corpo A		
CONTENUTO: Relazione geotecnica e sulle fondazioni		
<i>Progettisti</i> Ing. Roberto Felli	<i>Collaboratori</i>	<i>Numero elaborato :</i> 5A
		<i>Sicurezza</i> Ing. Roberto Felli
		<i>Scala:</i> --
		<i>Direzione Lavori</i> Ing. Roberto Felli
<i>Sindaco:</i> Dott. Nicola Marini	<i>R.U.P.:</i> Arch. Patrizia Calcagni	<i>Data:</i> 19-09-2016
		<i>Aggiornamenti</i>

Comune : ALBANO LAZIALE

PROVINCIA : ROMA

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Progetto di nuova struttura ai sensi del D.M. 14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni"



Oggetto: PASSERELLA

6 RELAZIONE GEOTECNICA

6.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per le opere di fondazione da realizzare nell'ambito dei lavori di:

PASSERELLA

I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati progettuali relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione geologico-tecnica redatta dal dott. geol. Marco Fiocco.

TIPOLOGIA STRUTTURALE IN DIREZIONE X:

Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste

TIPOLOGIA STRUTTURALE IN DIREZIONE Y:

Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste

TIPOLOGIA FONDAZIONI:

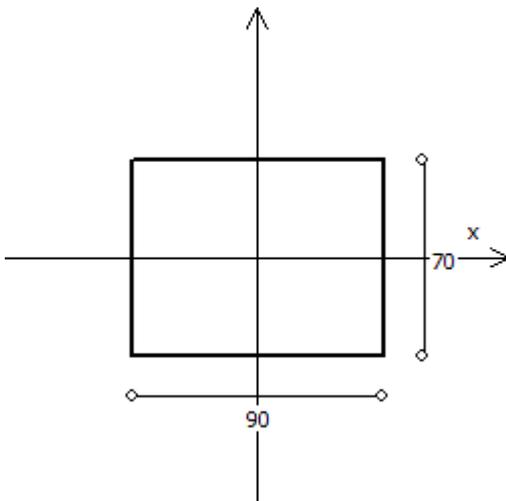
Fondazioni superficiali, quindi del tipo dirette, costituite da platee di fondazione e da un reticolo di travi rovesce.

Descrizione delle tipologie di fondazione utilizzate.

Nell'ambito dei lavori in oggetto si sono utilizzate le seguenti tipologie di fondazione: travi rovesce, platee, le cui dimensioni e la loro ubicazione vengono di seguito meglio descritte.

Descrizione delle tipologie di travi di fondazione utilizzate.

Tipologia N.1 (Sezione di Fondazione)



A	= 6300 cm ²
Jx	= 2572500 cm ⁴
Jy	= 4252500 cm ⁴
Jt	= 5271910 cm ⁴
Materiale	= C28/35
Peso	= 1575 daN/ml

Caratteristiche delle travi di fondazione con la loro ubicazione in pianta.

Asta	: numerazione dell'asta;
Fili	: fili fissi ai quali appartiene l'asta;
Nodo Iniziale	: nodo iniziale dell'asta;
Nodo Finale	: nodo finale dell'asta;
SEZIONE	: sezione trasversale associata all'asta;

L : lunghezza teorica (nodo-nodo) dell'asta;
 Impalcato : impalcato di appartenenza dell'asta;
 KwN : modulo di Winkler normale;
 KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Asta	Fili	Nodo Iniziale	Nodo Finale	SEZIONE	L [cm]	Impalcato	KwN [daN/cm ³]	KwT [daN/cm ³]
1	1, 2	1	45	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
2	1, 2	45	46	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
3	1, 2	46	47	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
4	1, 2	47	48	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
5	1, 2	48	49	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
6	1, 2	49	50	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
7	1, 2	50	51	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
8	1, 2	51	52	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
9	1, 2	52	53	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
10	1, 2	53	54	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
11	1, 2	54	55	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
12	1, 2	55	2	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
13	3, 1	3	43	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50
14	3, 1	43	44	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50
15	3, 1	44	1	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50
16	1, 9	1	5	1	203.96	FONDAZIONE	5.00	2.50
17	2, 4	2	56	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50
18	2, 4	56	57	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50
19	2, 4	57	4	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50
20	2, 10	2	6	1	203.96	FONDAZIONE	5.00	2.50
21	4, 3	4	58	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
22	4, 3	58	59	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
23	4, 3	59	60	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
24	4, 3	60	61	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
25	4, 3	61	62	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
26	4, 3	62	63	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
27	4, 3	63	64	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
28	4, 3	64	65	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
29	4, 3	65	66	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
30	4, 3	66	67	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
31	4, 3	67	68	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
32	4, 3	68	3	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
33	3, 11	3	7	1	203.96	FONDAZIONE	5.00	2.50
34	4, 12	4	8	1	203.96	FONDAZIONE	5.00	2.50

Descrizione delle platee di fondazione e loro ubicazione in pianta.

Platea : numero della platea;
 Impalcato : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Spessore : spessore della Piastra;
 KwN : modulo di Winkler normale;
 KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Platea	Impalcato	Fili	Spessore [cm]	KwN [daN/cm ³]	KwT [daN/cm ³]
1	FONDAZIONE	3, 1, 2, 4	70	5.00	2.50

6.2 RELAZIONE GEOTECNICA (DM 14/01/2008 CAP. 6 e CIRCOLARE 617/2009 punto C6.2.2.5)

Problemi geotecnici e scelte tipologiche.

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella relazione geologico-tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico.

Al fine d'identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ubicate nell'area oggetto dell'intervento.

L'area in esame è sostanzialmente pianeggiante, caratterizzata da un fattore di amplificazione topografico pari a T1, pertanto non si osservano variazioni di quota della superficie topografica degne di valutazioni particolari.

Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche.

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico-meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area in oggetto e risulta più ampiamente descritto nella relazione geologica allegata.

Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni e definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici.

- Caratteristiche litostratigrafiche

L'analisi dei risultati ottenuti dalle indagini per la caratterizzazione del suolo di fondazione sono meglio indicati nella relazione geologico-tecnica allegata. Per quanto riguarda l'aspetto geologico a seguito il rilevamento di un significativo intorno della zona in esame si è riscontrata la presenza delle seguenti successioni litostratigrafiche nelle relative sezioni geologiche (colonne stratigrafiche):

Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;
 Colonna : nome della colonna stratigrafica;
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;
 Descrizione : descrizione dello strato;

Filo	Colonna	Strato	Descrizione
1	Colonna 1	piroclastite sabbiosa	Piroclastite sabbioso limoso
		piroclastite sabbiosa	Piroclastite sabbioso molto addensato

- Caratteristiche fisico meccaniche dei terreni di fondazione

Nell'ambito del progetto si è fatto uso delle seguenti colonne stratigrafiche:

Caratteristiche delle colonne stratigrafiche:

Colonna : nome della colonna stratigrafica;
 Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;
 Impalcato : Impalcato al quale appartiene la colonna stratigrafica;
 Falda : Presenza della falda;
 Prof. Falda : Profondità della falda (se è presente);
 Spicc. Fond. : Quota dell'estradosso della fondazione rispetto al piano campagna;
 No. Strati : Numero degli strati della colonna stratigrafica.
 RQD : (Rock Quality Designation) grado di fratturazione dell'ammasso roccioso in [0-1]

Filo	Colonna	Impalcato	Falda	Prof. Falda [cm]	Spicc. Fond. [cm]	No. Strati	RQD
1	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
2	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
3	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
4	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
9	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
10	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
11	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
12	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-

Caratteristiche degli strati appartenenti alle colonne stratigrafiche:

Colonna : nome della colonna stratigrafica;
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;
 Spess. : Spessore dello strato;
 Peso : Peso dell'unità di volume dello strato;
 ϕ : Angolo di attrito del terreno;
 C : Coesione drenata del terreno;
 Cu : Coesione non drenata del terreno.

Colonna	Strato	Spess. [cm]	Peso [daN/m ³]	ϕ [°]	C [daN/cm ²]	Cu [daN/cm ²]
Colonna 1	piroclastite sabbiosa	350.0	1650.0	28.0	0.00	0.80
	piroclastite sabbiosa	400.0	1750.0	32.0	0.00	1.00

- Caratterizzazione sismica del suolo di fondazione:

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito in oggetto è: B

Modelli geotecnici di sottosuolo e metodi di analisi.

L'interazione terreno struttura viene modellata applicando il modello di Winkler, il quale caratterizza il sottosuolo con una relazione lineare fra il cedimento in un punto della superficie limite e la pressione agente nello stesso punto, indipendentemente da altri carichi applicati in punti diversi. Si assume cioè che:

$$p = k_v w$$

dove K_v è detta costante di sottofondo o coefficiente di reazione del terreno e w è l'abbassamento della trave di fondazione tale da comprimere il terreno sottostante.

Il valore di tale coefficiente k adottato nel lavoro in oggetto ($k_v = 5.00 \text{ daN/cm}^3$), con riferimento ai dati geologico-geotecnici fornitici, è stato desunto da valori tabellati riportati in letteratura.

Tale modello viene esteso anche alla componente orizzontale dello spostamento, utilizzando un valore della costante orizzontale pari a $k_o = 2.50 \text{ daN/cm}^3$.

Le travi rovesce di fondazione vengono modellate utilizzando un elemento finito di tipo BEAM vincolato attraverso delle molle traslazionali e rotazionali diffuse atte a simulare l'interazione terreno-fondazione.

In pratica viene aggiunto alla matrice di rigidità elastica dell'asta il contributo delle molle ripartite sulle facce della fondazione. I valori di tali contributi sono calcolate computando i coefficienti funzione delle aree di contatto terreno-fondazione. Tutti i calcoli sono effettuati sulla base di cinematismi unitari.

Questo elemento finito possiede 12 gradi di libertà in quanto i due nodi di estremità hanno 6 gradi di libertà ciascuno: 3 alla traslazione e 3 alla rotazione:

Le platee di fondazione vengono modellate utilizzando un elemento finito che segue sempre la giacitura di un piano. L'elemento lastra-piastra, nel seguito denominato guscio, possiede nel sistema di riferimento locale come in quello globale 6 gradi di libertà per nodo. L'elemento è computato sovrapponendo il comportamento lastra o membrana, che possiede 3 gradi di libertà per nodo (una coppia di spostamenti planari e un grado di libertà alla rotazione intorno ad un asse perpendicolare al piano medio), e il comportamento piastra, che possiede 3 gradi di libertà per nodo (uno spostamento perpendicolare al piano medio e una coppia di rotazioni ortogonali aventi assi sostegno paralleli al piano medio).

La geometria dell'elemento finito SHELL può essere definita attraverso 3 o 4 nodi. La trattazione nei due casi è completamente diversa. L'elemento a 3 nodi viene usato per creare esclusivamente mesh di transizione nel caso di figure irregolari.

La formulazione dell'elemento è basata sulla teoria di Mindlin-Reissner in cui viene considerato anche il contributo della deformazione dovuta al taglio risolvendolo secondo la formulazione isoparametrica. Tutte le caratteristiche sono calcolate attraverso l'integrazione numerica ai punti di Gauss secondo la regola 2x2 ed estrapolate ai nodi.

Nel caso delle platee di fondazione, l'interazione viene modellata attraverso l'introduzione di molle distribuite sulla superficie dell'elemento che vengono automaticamente concentrate (rappresentative della propria area di influenza e calcolate attraverso l'integrazione di Gauss) e applicate ai nodi di estremità.

Verifiche della sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite (SLU).

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi dello stato limite ultimo e dello stato limite di esercizio. Le verifiche nei riguardi dello stato limite ultimo (SLU) previste dalla Normativa ed eseguite sono:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

GEO - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno-struttura;

EQU - perdita di equilibrio della struttura, del terreno o dell'insieme terreno-struttura, considerati come corpi rigidi;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali in elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella relazione di calcolo allegata;

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2, come riportato nelle pagine seguenti.

Verifiche EQU: L'edificio è soggetto ad azioni di tipo verticale e di tipo orizzontale. La verifica a ribaltamento consiste nel valutare l'eventuale perdita di equilibrio della struttura, considerata come corpo rigido, determinando il margine di sicurezza alla rotazione intorno ad un punto esterno della struttura.

Verifiche GEO: Approcci progettuali e valori di progetto dei parametri geotecnici.

TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI.

Il calcolo è stato eseguito seguendo la teoria di Terzaghi, la quale tiene conto:

- della forma della fondazione;
- dell'effetto inerziale nella fondazione;
- dell'effetto cinematico del sottosuolo;

Si riportano di seguito le formule considerate nelle varie colonne stratigrafiche assegnate ai fili fissi:

Il carico limite si ottiene dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = 0.5 \cdot B \cdot \gamma_2 \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot z_{\gamma} \cdot e_{\gamma k} \cdot e_{\gamma i} + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot z_c + (q + \gamma_1 \cdot D) \cdot N_q \cdot s_q \cdot z_q$$

- Dove: **B** è il lato minore della fondazione.
D è la profondità del piano di posa della fondazione.
γ1 è il peso del terreno sopra il piano di posa della fondazione.
γ2 è il peso del terreno sotto il piano di posa della fondazione.
C è la coesione del terreno.
q è il carico uniformemente distribuito ai lati della fondazione.

Fattori di portanza Travi di fondazione.

- Campata : campata alla quale appartengono le aste riportate;
Asta : numerazione interna dell'asta;
Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
A1 : verifica della combinazione di carico A1;
Lt : verifica a lungo termine.

Fattori di carico limite														
			A1						A2					
			Lt			Bt			Lt			Bt		
Campata	Asta	Fili	Nc	Nq	Ny	Nc	Nq	Ny	Nc	Nq	Ny	Nc	Nq	Ny
41	1	1-2	31.61	17.81	15.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	13	3-1	31.61	17.81	15.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	16	1-9	31.61	17.81	15.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	17	2-4	31.61	17.81	15.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	20	2-10	31.61	17.81	15.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	21	4-3	31.61	17.81	15.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	33	3-11	31.61	17.81	15.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	34	4-12	31.61	17.81	15.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di forma														
			A1						A2					
			Lt			Bt			Lt			Bt		
Campata	Asta	Fili	Sc	Sq	Sy	Sc	Sq	Sy	Sc	Sq	Sy	Sc	Sq	Sy
41	1	1-2	1.02	1.02	0.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	13	3-1	1.10	1.07	0.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	16	1-9	1.13	1.09	0.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	17	2-4	1.10	1.07	0.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	20	2-10	1.13	1.09	0.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	21	4-3	1.02	1.02	0.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	33	3-11	1.13	1.09	0.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	34	4-12	1.13	1.09	0.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di portanza dell'effetto inerziale (Paolucci Pecker)														
			A1						A2					
			Lt			Bt			Lt			Bt		
Campata	Asta	Fili	Zc	Zq	Zγ	Zc	Zq	Zγ	Zc	Zq	Zγ	Zc	Zq	Zγ
41	1	1-2	0.98	0.96	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	13	3-1	0.98	0.96	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	16	1-9	0.98	0.96	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	17	2-4	0.98	0.96	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	20	2-10	0.98	0.96	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	21	4-3	0.98	0.96	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	33	3-11	0.98	0.96	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	34	4-12	0.98	0.96	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di portanza dell'effetto cinematico (Maugeri-Cascone)											
			A1				A2				
			Lt								
Campata	Asta	Fili	eyk	eyi	eyk	eyi	eyk	eyi	eyk	eyi	
41	1	1-2	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-	
42	13	3-1	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-	
43	16	1-9	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-	
44	17	2-4	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-	
45	20	2-10	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-	
46	21	4-3	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-	
47	33	3-11	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-	
48	34	4-12	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-	

Fattori di portanza Platee.

- Platea : numero della platea;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea;
 A1 : verifica della combinazione di carico A1;
 Lt : verifica a lungo termine.

Fattori di carico limite													
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Nc	Nq	Nγ	Nc	Nq	Nγ	Nc	Nq	Nγ	Nc	Nq	Nγ
1	3, 1, 2, 4	31.61	17.81	15.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di forma													
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Sc	Sq	Sγ	Sc	Sq	Sγ	Sc	Sq	Sγ	Sc	Sq	Sγ
1	3, 1, 2, 4	1.07	1.05	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di portanza dell'effetto inerziale (Paolucci Pecker)														
		A1						A2						
		Lt			Bt			Lt			Bt			
Platea	Fili	Zc	Zq	Zγ	Zc	Zq	Zγ	Zc	Zq	Zγ	Zc	Zq	Zγ	
1	3, 1, 2, 4	0.98	0.96	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Fattori di portanza dell'effetto cinematico (Maugeri-Cascone)											
		Lt									
Platea	Fili	eyk	eyi	eyk	eyi	eyk	eyi	eyk	eyi		
1	3, 1, 2, 4	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-		

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE.

La verifica del sistema di fondazione relativo alla struttura in oggetto, è stata effettuata sulla base dei dati geologici e dei parametri geotecnici forniti, seguendo l'approccio di progetto relativo alla normativa di riferimento:

- (punti 6.4.2.1 del DM 14/01/2008 e 6.4.3 per fondazioni su pali del DM 14/01/2008)

A1 + M1 + R3

dove:

- Coefficienti parziali per le azioni

CARICHI	COEFFICIENTE PARZIALE	Comb. A1
PERMANENTI	γ_{G1ns}	1.3
PERMANENTI NON STRUTTURALI	γ_{G2ns}	1.5
VARIABILI	γ_{Qi}	1.5

- Coefficienti per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPL. IL COEFF. PARZIALE	Comb. M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.0
Coesione drenata del terreno	C	1.0
Coesione non drenata del terreno	C_u	1.0
Peso dell'unita di volume	γ	1.0

- Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati ultimi di fondazioni superficiali

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE R3
Capacità portante	$\gamma_R = 2.3$

Le verifiche vengono riassunte nelle successive tabelle.

			Combinazione A1 - Lt						
Campata	Asta	Fili	B [cm]	D [cm]	X [cm]	qlimd [daN/cm ²]	σ_t [daN/cm ²]	S	Esito
41	1	1-2	90.00	80.00	0.00	1.85	1.11	1.67	V
42	13	3-1	90.00	80.00	0.00	1.87	1.11	1.68	V
43	16	1-9	90.00	80.00	200.00	1.88	1.79	1.05	V
44	17	2-4	90.00	80.00	0.00	1.87	1.02	1.83	V
45	20	2-10	90.00	80.00	200.00	1.88	1.55	1.21	V
46	21	4-3	90.00	80.00	1155.00	1.85	1.11	1.67	V
47	33	3-11	90.00	80.00	200.00	1.88	1.79	1.05	V
48	34	4-12	90.00	80.00	200.00	1.88	1.45	1.30	V

Platee.

- Platea : numero della platea;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea considerata;
 A1 - Lt : verifica della combinazione di carico A1 a lungo termine;
 D : profondità del piano di posa;
 qlimd : carico limite di calcolo;
 σ_t : tensione di calcolo;
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

		Combinazione A1 - Lt				
Platea	Fili	D [cm]	qlimd [daN/cm ²]	σ_t [daN/cm ²]	S	Esito
1	3, 1, 2, 4	80.00	2.89	1.22	2.37	V

6.4.2.2 VERIFICA A SCORRIMENTO.

TEORIA DI CALCOLO

La verifica allo scorrimento sul piano di posa delle fondazione della struttura in oggetto consiste nell'imporre l'equilibrio alla traslazione orizzontale tra tutte le forze instabilizzanti e resistenti che intervengono nel problema.

La verifica risulta soddisfatta se le azioni stabilizzanti garantiscono un margine di sicurezza maggiore o uguale al coefficiente parziale γ_R pari ad 1.1.

La verifica a scorrimento è stata effettuata sulla base delle azioni di calcolo agenti sulla struttura considerando il sisma agente rispettivamente lungo due direzioni ortogonali. Considerando inoltre i dati geometrici delle strutture di fondazione, i dati geologici ed i parametri geotecnici, seguendo le indicazioni della normativa di riferimento (punti 6.4.2.1 e 7.11.5.3.1 del DM 14/01/2008) si valutano le azioni resistenti allo scorrimento.

Si definisce V_d la risultante delle forze agenti e R_d la risultante delle forze resistenti, entrambi agenti in direzione parallela al piano di posa. Il valore di calcolo di R_d è ottenuto dalla relazione:

$$R_d = N \cdot \tan(\delta) + \text{Aderenza} \cdot \text{Area di base} + \%Sp \cdot Sp$$

dove:

N	= risultante delle azioni normali al piano di posa;
δ	= angolo di attrito tra l'intradosso delle fondazioni ed il piano di posa delle stesse;
Aderenza	= adesione tra fondazione-terreno su tutta l'area di base;
Area di base	= area di base di tutte le fondazioni superficiali;
%Sp	= percentuale di spinta passiva considerata pari a 50%;
sp	= spinta passiva discorde al sisma considerato;

Dati:

- Parametri

PARAMETRO	VALORE ASSUNTO PER IL PARAMETRO
Angolo di attrito δ [°]	29.00
Adesione drenata A_d [daN/cm ²]	0.00
Adesione non drenata A_{nd} [daN/cm ²]	0.00

- Coefficienti parziali γ_i dei carichi verticali

γ_i	VALORE ASSUNTO γ_i
γ_{G1}	1.00
γ_{G2}	0.00
γ_Q	0.00

Le verifiche vengono riassunte nelle successive tabelle

- VERIFICA A SCORRIMENTO

Direzione	V_d [KN]	Area Totale [m ²]	N [KN]	Sp [KN]	Aderenza [daN/cm ²]	Attrito [°]	R_d [KN]	S	Esito
Sisma X+	1447.09	45.47	4211.10	0.00	0.00	29.00	2722.27	1.88	V
Sisma X-	1447.09	45.47	4211.10	0.00	0.00	29.00	2722.27	1.88	V
Sisma Y+	1447.09	45.47	4211.10	0.00	0.00	29.00	2722.27	1.88	V
Sisma Y-	1447.09	45.47	4211.10	0.00	0.00	29.00	2722.27	1.88	V

6.4.2.3 EQU - VERIFICA A RIBALTAMENTO.

TEORIA DI CALCOLO

La verifica a ribaltamento consiste nel valutare lo stato limite di equilibrio come corpo rigido della struttura determinando il margine di sicurezza alla rotazione intorno ad un punto esterno della struttura.

La verifica risulta soddisfatta se le azioni stabilizzanti rispetto a quelle ribaltanti garantiscono un margine di sicurezza maggiore o uguale al coefficiente parziale γ_R pari ad 1.0 dato del rapporto tra (M_{Stab}/γ_R) e M_{Rib} .

La verifica a ribaltamento è stata effettuata sulla base delle azioni di calcolo agenti sulla struttura considerando il sisma agente rispettivamente lungo due direzioni ortogonali, seguendo le indicazioni della normativa di riferimento (punto 2.6.1 del DM 14/01/2008).

Il momento ribaltante totale M_{rib} è definito come:

$$M_{Rib} = V_d \cdot \text{bra.}V_d + S_a \cdot \text{bra.}S_a$$

dove:

V_d	= risultante delle forze agenti sulla struttura in direzione parallela al piano di posa;
$\text{bra.}V_d$	= braccio della risultante delle forze agenti sulla struttura in direzione parallela al piano di posa;
S_a	= risultante delle spinte attive, di eventuali pareti contro terra ed ortogonali al sisma agente;

bra.Sa = braccio risultante delle spinte attive, di eventuali pareti contro terra ed ortogonali al sisma agente;

Il momento stabilizzante totale MStab è definito come:

$$MStab = N \cdot bra.N + \%SpPass \cdot Sp \cdot bra.Sp$$

dove:

N = risultante delle forze agenti sulla struttura in direzione normale al piano di posa;
 bra.N = braccio della risultante delle forze agenti sulla struttura in direzione normale al piano di posa;
 %SpPass = percentuale della spinta passiva considerata nei contributi delle azioni stabilizzanti pari a 50%;
 sp = risultante delle spinte passive, di eventuali pareti contro terra ed ortogonali al sisma agente;
 bra.Sp = braccio risultante delle spinte passive, di eventuali pareti contro terra ed ortogonali al sisma agente;

Dati:

- Coefficienti parziali γ_i dei carichi verticali

γ_i	VALORE ASSUNTO γ_i
γ_{G1}	0.90
γ_{G2}	0.00
γ_Q	0.00

- Punti di rotazione

Direzione	Ascissa punto di rotazione [cm]	Quota [cm]
Sisma X+	1235.00	0.00
Sisma X-	0.00	0.00
Sisma Y+	480.00	0.00
Sisma Y-	-180.00	0.00

Le verifiche vengono riassunte nelle successive tabelle

- VERIFICA A RIBALTAMENTO

Direzione	N [KN]	Bra.N [m]	Vd [KN]	Bra.Vd [m]	Sp [KN]	Bra.Sp [m]	Sa [KN]	Bra.Sa [m]	MRib [KNm]	MStab [KNm]	S	Esito
Sisma X+	1532.05	6.47	1447.09	2.39	0.00	0.00	0.00	0.00	3461.49	9915.84	2.86	V
Sisma X-	1532.05	5.88	1447.09	2.39	0.00	0.00	0.00	0.00	3461.49	9005.02	2.60	V
Sisma Y+	1532.05	3.30	1459.93	2.39	0.00	0.00	0.00	0.00	3492.20	5055.78	1.45	V
Sisma Y-	1532.05	3.30	1459.93	2.39	0.00	0.00	0.00	0.00	3492.20	5055.78	1.45	V

Verifiche allo Stato Limite di Danno per le fondazioni superficiali (7.11.5.3.1 del DM 14/01/2008).

Per l'analisi della sicurezza del complesso fondazione-terreno verranno condotte le verifiche nei confronti dello stato limite di danno.

In particolare, saranno valutati gli spostamenti permanenti indotti dal sisma, verificando che essi siano accettabili per la fondazione e siano compatibili con la funzionalità SLD dell'intera opera in oggetto.

Per determinare gli spostamenti permanenti post-sisma nel terreno si effettua un'analisi del sistema fondazione-terreno modellando il terreno con un sistema di molle con legame costitutivo Pressione-Spostamento di tipo iperbolico mediante la seguente relazione:

$$P(u) = \frac{u}{\frac{1}{E_s} + \frac{u}{P_u}}$$

dove:

P(u) = pressione di contatto;

u = cedimento del terreno;

E_s = rigidità tangente all'origine del terreno di fondazione valutato come u_e/p ovvero rapporto tra il cedimento elastico istantaneo e la pressione di contatto che lo provoca;

P_u = pressione ultima valutata per i valori caratteristici del terreno di fondazione;

Lo spostamento permanente Uresiduo sarà quindi valutato dallo spostamento complessivo Usld depurato della parte reversibile elastica:

$$U_{residuo} = Usld - \frac{Psld}{Es}$$

Travi di fondazione.

Asta : numerazione interna dell'asta;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
 Psld : pressione di contatto SLD;
 Plim : pressione ultima del terreno di fondazione;
 Usld : cedimento sld del terreno;
 Usld_res: cedimento residuo sld del terreno;
 ULim. : cedimento residuo limite;
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Campata	Asta	Fili	Psld [daN/cm ²]	Plim [daN/cm ²]	Usld [mm]	Usld_res [mm]	ULim. [mm]	S	Esito
41	1	1-2	0.77	4.26	1.877	0.339	50.000	147.42	V
42	13	3-1	0.77	4.30	1.872	0.335	50.000	149.37	V
43	16	1-9	1.07	4.32	2.844	0.704	50.000	71.03	V
44	17	2-4	0.67	4.30	1.600	0.251	50.000	199.19	V
45	20	2-10	0.88	4.32	2.217	0.452	50.000	110.52	V
46	21	4-3	0.77	4.26	1.877	0.339	50.000	147.42	V
47	33	3-11	1.07	4.32	2.844	0.704	50.000	71.03	V
48	34	4-12	0.88	4.32	2.217	0.452	50.000	110.52	V

Platee.

Platea : numero della platea;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea considerata;
 Psld : pressione di contatto SLD;
 Plim : pressione ultima del terreno di fondazione;
 Usld : cedimento sld del terreno;
 Usld_res: cedimento residuo sld del terreno;
 ULim. : cedimento residuo limite;
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Platea	Fili	Psld [daN/cm ²]	Plim [daN/cm ²]	Usld [mm]	Usld_res [mm]	ULim. [mm]	S	Esito
1	3, 1, 2, 4	0.88	6.65	2.033	0.270	50.000	185.46	V

Dall'analisi delle tabelle relative alle verifiche dei cedimenti SLD per le fondazioni superficiali si evince che i cedimenti permanenti massimi stimati risultano compatibili con la funzionalità dei lavori in oggetto e sensibilmente inferiori ai valori assunti come ammissibili per la letteratura tecnica.

Verifiche nei confronti degli stati limite di esercizio (SLE).

Gli stati limite di esercizio (punto 6.4.2.2 del DM 14/01/2008) investigati, si riferiscono al raggiungimento di valori critici dei cedimenti differenziali che possono compromettere la funzionalità dell'opera. Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito per la combinazione di esercizio Rara, frequente, quasi permanente

Travi di fondazione.

Campata : campata alla quale appartengono le aste riportate;
 Asta : numerazione interna dell'asta;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
 Comb. : tipo inviluppo;
 Dist. : distanza tra i punti di massimo cedimento differenziale;
 Istant. : cedimento istantaneo;

Consol. : cedimento di consolidamento;
 Tot. : cedimento totale;
 Diff. : cedimento differenziale;
 Lim. : cedimento limite (4% x Dist.);
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Campata	Asta	Fili	Comb.	Dist. [cm]	Max			Min			Diff. [cm]	Lim. [cm]	S	Esito
					Istant. [cm]	Consol. [cm]	Tot. [cm]	Istant. [cm]	Consol. [cm]	Tot. [cm]				
41	1	1-2	Caratt.	1155.0	-0.1395	-0.9841	-1.1235	-0.1156	-0.9547	-1.0702	0.0533	4.6200	86.70	V
			Freq.	1155.0	-0.1117	-0.9498	-1.0615	-0.0945	-0.9287	-1.0232	0.0383	4.6200	120.71	V
			Q. Perm.	1155.0	-0.0998	-0.9352	-1.0351	-0.0856	-0.9178	-1.0034	0.0317	4.6200	145.72	V
42	13	3-1	Caratt.	0.0	-0.1395	-0.9393	-1.0788	-0.1395	-0.9393	-1.0788	0.0000	0.0000	-	V
			Freq.	0.0	-0.1117	-0.9140	-1.0257	-0.1117	-0.9140	-1.0257	0.0000	0.0000	-	V
			Q. Perm.	0.0	-0.0998	-0.9032	-1.0030	-0.0998	-0.9032	-1.0030	0.0000	0.0000	-	V
43	16	1-9	Caratt.	204.0	-0.1395	-0.9260	-1.0655	-0.1382	-0.9250	-1.0632	0.0023	0.8158	350.42	V
			Freq.	204.0	-0.1117	-0.9034	-1.0150	-0.1105	-0.9024	-1.0129	0.0021	0.8158	382.38	V
			Q. Perm.	204.0	-0.0998	-0.8937	-0.9935	-0.0987	-0.8928	-0.9916	0.0019	0.8158	418.41	V
44	17	2-4	Caratt.	0.0	-0.1156	-0.9176	-1.0331	-0.1156	-0.9176	-1.0331	0.0000	0.0000	-	V
			Freq.	0.0	-0.0945	-0.8984	-0.9929	-0.0945	-0.8984	-0.9929	0.0000	0.0000	-	V
			Q. Perm.	0.0	-0.0856	-0.8903	-0.9759	-0.0856	-0.8903	-0.9759	0.0000	0.0000	-	V
45	20	2-10	Caratt.	204.0	-0.1156	-0.9066	-1.0221	-0.1144	-0.9056	-1.0199	0.0022	0.8158	370.42	V
			Freq.	204.0	-0.0945	-0.8894	-0.9839	-0.0934	-0.8885	-0.9819	0.0020	0.8158	398.96	V
			Q. Perm.	204.0	-0.0856	-0.8821	-0.9677	-0.0846	-0.8813	-0.9658	0.0019	0.8158	433.59	V
46	21	4-3	Caratt.	1155.0	-0.1395	-0.9841	-1.1235	-0.1156	-0.9547	-1.0702	0.0533	4.6200	86.70	V
			Freq.	1155.0	-0.1117	-0.9498	-1.0615	-0.0945	-0.9287	-1.0232	0.0383	4.6200	120.71	V
			Q. Perm.	1155.0	-0.0998	-0.9352	-1.0351	-0.0856	-0.9178	-1.0034	0.0317	4.6200	145.72	V
47	33	3-11	Caratt.	204.0	-0.1395	-0.9260	-1.0655	-0.1382	-0.9250	-1.0632	0.0023	0.8158	350.42	V
			Freq.	204.0	-0.1117	-0.9034	-1.0150	-0.1105	-0.9024	-1.0129	0.0021	0.8158	382.38	V
			Q. Perm.	204.0	-0.0998	-0.8937	-0.9935	-0.0987	-0.8928	-0.9916	0.0019	0.8158	418.41	V
48	34	4-12	Caratt.	204.0	-0.1156	-0.9066	-1.0221	-0.1144	-0.9056	-1.0199	0.0022	0.8158	370.42	V
			Freq.	204.0	-0.0945	-0.8894	-0.9839	-0.0934	-0.8885	-0.9819	0.0020	0.8158	398.96	V
			Q. Perm.	204.0	-0.0856	-0.8821	-0.9677	-0.0846	-0.8813	-0.9658	0.0019	0.8158	433.59	V

Platee.

Platea : numero sella platea;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea considerata;
 Comb. : tipo involuppo;
 Dist. : distanza tra i punti di massimo cedimento differenziale;
 Istant. : cedimento istantaneo;
 Consol. : cedimento di consolidamento;
 Tot. : cedimento totale;
 Diff. : cedimento differenziale;
 Lim. : cedimento limite (4% x Dist.);
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Platea	Fili	Comb.	Dist. [cm]	Max			Min			Diff. [cm]	Lim. [cm]	S	Esito
				Istant. [cm]	Consol. [cm]	Tot. [cm]	Istant. [cm]	Consol. [cm]	Tot. [cm]				
1	3, 1, 2, 4	Caratt.	603.0	-0.1399	-0.0998	-0.2397	-0.0379	-0.0567	-0.0946	0.1451	2.4118	16.62	V
		Freq.	603.0	-0.1265	-0.0941	-0.2206	-0.0356	-0.0557	-0.0913	0.1293	2.4118	18.65	V
		Q. Perm.	603.0	-0.1227	-0.0925	-0.2153	-0.0349	-0.0554	-0.0904	0.1249	2.4118	19.31	V

Dalle tabelle relative al cedimento differenziale limite delle fondazioni, si evince che i cedimenti differenziali massimi stimati risultano compatibili con la funzionalità dei lavori in oggetto.

7 RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

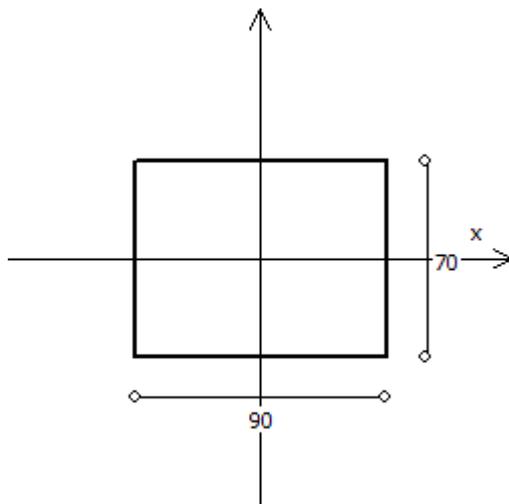
7.1 Strutture di fondazione e del suolo di fondazione.

Descrizione delle tipologie di fondazione utilizzate.

Nell'ambito dei lavori in oggetto si sono utilizzate le seguenti tipologie di fondazione: travi rovesce, platee, le cui dimensioni e la loro ubicazione vengono di seguito meglio descritte.

Descrizione delle tipologie di travi di fondazione utilizzate.

Tipologia N.1 (Sezione di Fondazione)



A	= 6300 cm ²
Jx	= 2572500 cm ⁴
Jy	= 4252500 cm ⁴
Jt	= 5271910 cm ⁴
Materiale	= C28/35
Peso	= 1575 daN/ml

Caratteristiche delle travi di fondazione con la loro ubicazione in pianta.

Asta	: numerazione dell'asta;
Fili	: fili fissi ai quali appartiene l'asta;
Nodo Iniziale	: nodo iniziale dell'asta;
Nodo Finale	: nodo finale dell'asta;
SEZIONE	: sezione trasversale associata all'asta;
L	: lunghezza teorica (nodo-nodo) dell'asta;
Impalcato	: impalcato di appartenenza dell'asta;
KwN	: modulo di Winkler normale;
KwT	: modulo di Winkler tangenziale;

Asta	Fili	Nodo Iniziale	Nodo Finale	SEZIONE	L [cm]	Impalcato	KwN [daN/cm ³]	KwT [daN/cm ³]
1	1, 2	1	45	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
2	1, 2	45	46	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
3	1, 2	46	47	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
4	1, 2	47	48	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
5	1, 2	48	49	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
6	1, 2	49	50	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
7	1, 2	50	51	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
8	1, 2	51	52	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
9	1, 2	52	53	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
10	1, 2	53	54	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
11	1, 2	54	55	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50

12	1, 2	55	2	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
13	3, 1	3	43	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50
14	3, 1	43	44	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50
15	3, 1	44	1	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50
16	1, 9	1	5	1	203.96	FONDAZIONE	5.00	2.50
17	2, 4	2	56	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50
18	2, 4	56	57	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50
19	2, 4	57	4	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50
20	2, 10	2	6	1	203.96	FONDAZIONE	5.00	2.50
21	4, 3	4	58	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
22	4, 3	58	59	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
23	4, 3	59	60	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
24	4, 3	60	61	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
25	4, 3	61	62	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
26	4, 3	62	63	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
27	4, 3	63	64	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
28	4, 3	64	65	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
29	4, 3	65	66	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
30	4, 3	66	67	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
31	4, 3	67	68	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
32	4, 3	68	3	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50
33	3, 11	3	7	1	203.96	FONDAZIONE	5.00	2.50
34	4, 12	4	8	1	203.96	FONDAZIONE	5.00	2.50

Descrizione delle platee di fondazione e loro ubicazione in pianta.

Platea : numero della platea;
 Impalcato : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Spessore : spessore della Piastra;
 KwN : modulo di Winkler normale;
 KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Platea	Impalcato	Fili	Spessore [cm]	KwN [daN/cm ²]	KwT [daN/cm ³]
1	FONDAZIONE	3, 1, 2, 4	70	5.00	2.50

7.5 Tensioni sul Terreno.

I dati seguenti riportano i valori delle tensioni esercitate dalla fondazione sul terreno.

Asta/Piastra : numerazione interna dell'asta/piastra.
 X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta/piastra.
 Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.
 Tensioni (σ_T) : valore della tensione dovuta alla pressione dell'asta/piastra di fondazione:

Tensioni Terreno									
				SLV	SLD	SLO	SLE		
				A1	A1		Caratt.	Freq.	Q. Perm.
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	σ_T [daN/cm ²]	$\sigma_T$ [daN/cm^{2}]	$\sigma_T$ [daN/cm^{2}]	$\sigma_T$ [daN/cm^{2}]	$\sigma_T$ [daN/cm^{2}]	$\sigma_T$ [daN/cm^{2}]
1	FONDAZIONE	1-2	0.00	1.11(17)	0.77(17)	0.68(17)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			48.13	0.98(17)	0.68(17)	0.60(17)	0.61(5)	0.49(5)	0.44(1)
			96.25	0.87(17)	0.61(17)	0.53(17)	0.53(5)	0.43(5)	0.39(1)
2	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.87(17)	0.61(17)	0.53(17)	0.53(8)	0.43(5)	0.39(1)
			48.13	0.77(17)	0.53(17)	0.47(17)	0.46(8)	0.38(5)	0.34(1)
			96.25	0.69(17)	0.48(17)	0.42(17)	0.40(8)	0.33(5)	0.30(1)
3	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.69(15)	0.48(15)	0.42(15)	0.40(8)	0.33(5)	0.30(1)
			48.13	0.64(15)	0.43(15)	0.38(15)	0.35(8)	0.29(5)	0.26(1)
			96.25	0.59(15)	0.39(15)	0.34(15)	0.30(8)	0.25(5)	0.23(1)
4	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.59(15)	0.39(15)	0.34(15)	0.30(2)	0.25(5)	0.23(1)
			48.13	0.55(15)	0.36(15)	0.31(15)	0.27(2)	0.22(5)	0.21(1)
			96.25	0.50(15)	0.33(15)	0.29(15)	0.24(2)	0.20(5)	0.19(1)
5	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.50(15)	0.33(15)	0.29(15)	0.24(2)	0.20(5)	0.19(1)
			48.13	0.47(15)	0.30(15)	0.27(15)	0.22(2)	0.19(5)	0.17(1)
			96.25	0.43(15)	0.28(15)	0.25(15)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
6	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.43(22)	0.28(17)	0.25(17)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
			48.13	0.41(22)	0.27(17)	0.24(17)	0.19(2)	0.17(5)	0.16(1)
			96.25	0.40(22)	0.26(17)	0.23(17)	0.19(2)	0.16(5)	0.15(1)
7	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.40(16)	0.26(16)	0.23(16)	0.19(2)	0.16(5)	0.15(1)
			48.13	0.39(16)	0.26(16)	0.23(16)	0.19(2)	0.17(5)	0.16(1)

			96.25	0.41(16)	0.27(16)	0.24(16)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
8	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.41(16)	0.27(16)	0.24(16)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
			48.13	0.43(16)	0.29(16)	0.25(16)	0.21(2)	0.18(5)	0.17(1)
			96.25	0.46(16)	0.31(16)	0.27(16)	0.23(2)	0.20(5)	0.18(1)
9	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.46(16)	0.31(16)	0.27(16)	0.23(8)	0.20(5)	0.18(1)
			48.13	0.49(16)	0.33(16)	0.29(16)	0.26(8)	0.22(5)	0.20(1)
			96.25	0.52(16)	0.35(16)	0.31(16)	0.29(8)	0.24(5)	0.22(1)
10	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.52(23)	0.35(16)	0.31(16)	0.29(8)	0.24(5)	0.22(1)
			48.13	0.55(23)	0.38(16)	0.34(16)	0.32(8)	0.27(5)	0.25(1)
			96.25	0.61(23)	0.41(16)	0.37(16)	0.36(8)	0.30(5)	0.28(1)
11	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.61(23)	0.41(14)	0.37(14)	0.36(5)	0.30(5)	0.28(1)
			48.13	0.70(23)	0.46(14)	0.41(14)	0.41(5)	0.34(5)	0.31(1)
			96.25	0.79(23)	0.51(14)	0.46(14)	0.46(5)	0.38(5)	0.35(1)
12	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.79(23)	0.51(6)	0.46(6)	0.46(5)	0.38(5)	0.35(1)
			48.13	0.90(23)	0.58(6)	0.52(6)	0.52(5)	0.43(5)	0.39(1)
			96.25	1.02(23)	0.67(6)	0.59(6)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
13	FONDAZIONE	3-1	0.00	1.11(12)	0.77(12)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			43.33	1.06(12)	0.75(12)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			86.67	1.02(12)	0.73(12)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
14	FONDAZIONE	3-1	0.00	1.02(11)	0.73(11)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			43.33	0.98(11)	0.71(11)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			86.67	1.02(11)	0.73(11)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
15	FONDAZIONE	3-1	0.00	1.02(17)	0.73(17)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			43.33	1.06(17)	0.75(17)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			86.67	1.11(17)	0.77(17)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
16	FONDAZIONE	1-9	0.00	1.11(17)	0.77(17)	0.68(17)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			101.98	1.47(17)	0.93(17)	0.79(17)	0.70(5) *	0.56(5)	0.50(1)
			203.96	1.79(17) *	1.07(17) *	0.89(17) *	0.69(5)	0.55(5)	0.49(1)
17	FONDAZIONE	2-4	0.00	1.02(6)	0.67(6)	0.59(6)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			43.33	0.95(6)	0.66(6)	0.59(6)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			86.67	0.92(6)	0.65(6)	0.58(6)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
18	FONDAZIONE	2-4	0.00	0.92(9)	0.65(9)	0.58(9)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			43.33	0.89(9)	0.63(9)	0.57(9)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			86.67	0.92(9)	0.65(9)	0.58(9)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
19	FONDAZIONE	2-4	0.00	0.92(9)	0.65(9)	0.58(9)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			43.33	0.95(9)	0.66(9)	0.59(9)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			86.67	0.98(9)	0.67(9)	0.59(9)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
20	FONDAZIONE	2-10	0.00	1.02(23)	0.67(14)	0.59(14)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			101.98	1.31(23)	0.78(14)	0.67(14)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			203.96	1.55(23)	0.88(14)	0.74(14)	0.57(5)	0.47(5)	0.42(1)
21	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.98(19)	0.67(19)	0.59(19)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			48.13	0.82(19)	0.58(19)	0.52(19)	0.52(5)	0.43(5)	0.39(1)
			96.25	0.72(19)	0.51(19)	0.46(19)	0.46(5)	0.38(5)	0.35(1)
22	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.72(21)	0.51(21)	0.46(21)	0.46(8)	0.38(5)	0.35(1)
			48.13	0.64(21)	0.46(21)	0.41(21)	0.41(8)	0.34(5)	0.31(1)
			96.25	0.58(21)	0.41(21)	0.37(21)	0.36(8)	0.30(5)	0.28(1)
23	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.58(21)	0.41(21)	0.37(21)	0.36(8)	0.30(5)	0.28(1)
			48.13	0.55(21)	0.38(21)	0.34(21)	0.32(8)	0.27(5)	0.25(1)
			96.25	0.52(21)	0.35(21)	0.31(21)	0.29(8)	0.24(5)	0.22(1)
24	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.52(21)	0.35(21)	0.31(21)	0.29(2)	0.24(5)	0.22(1)
			48.13	0.49(21)	0.33(21)	0.29(21)	0.26(2)	0.22(5)	0.20(1)
			96.25	0.46(21)	0.31(21)	0.27(21)	0.23(2)	0.20(5)	0.18(1)
25	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.46(21)	0.31(21)	0.27(21)	0.23(2)	0.20(5)	0.18(1)
			48.13	0.43(21)	0.29(21)	0.25(21)	0.21(2)	0.18(5)	0.17(1)
			96.25	0.41(21)	0.27(21)	0.24(21)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
26	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.41(20)	0.27(20)	0.24(20)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
			48.13	0.39(20)	0.26(20)	0.23(20)	0.19(2)	0.17(5)	0.16(1)
			96.25	0.39(20)	0.26(20)	0.23(20)	0.19(2)	0.16(5)	0.15(1)
27	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.39(18)	0.26(18)	0.23(18)	0.19(2)	0.16(5)	0.15(1)
			48.13	0.41(18)	0.27(18)	0.24(18)	0.19(2)	0.17(5)	0.16(1)
			96.25	0.43(18)	0.28(18)	0.25(18)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
28	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.43(18)	0.28(18)	0.25(18)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
			48.13	0.47(18)	0.30(18)	0.27(18)	0.22(2)	0.19(5)	0.17(1)
			96.25	0.50(18)	0.33(18)	0.29(18)	0.24(2)	0.20(5)	0.19(1)
29	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.50(18)	0.33(18)	0.29(18)	0.24(8)	0.20(5)	0.19(1)
			48.12	0.55(18)	0.36(18)	0.31(18)	0.27(8)	0.22(5)	0.21(1)
			96.25	0.59(18)	0.39(18)	0.34(18)	0.30(8)	0.25(5)	0.23(1)
30	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.59(20)	0.39(20)	0.34(20)	0.30(8)	0.25(5)	0.23(1)
			48.12	0.64(20)	0.43(20)	0.38(20)	0.35(8)	0.29(5)	0.26(1)
			96.25	0.69(20)	0.48(20)	0.42(20)	0.40(8)	0.33(5)	0.30(1)
31	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.69(20)	0.48(20)	0.42(20)	0.40(5)	0.33(5)	0.30(1)
			48.13	0.77(20)	0.53(20)	0.47(20)	0.46(5)	0.38(5)	0.34(1)
			96.25	0.87(20)	0.61(20)	0.53(20)	0.53(5)	0.43(5)	0.39(1)

32	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.87(20)	0.61(20)	0.53(2)	0.53(5)	0.43(5)	0.39(1)
			48.12	0.98(20)	0.68(20)	0.60(2)	0.61(5)	0.49(5)	0.44(1)
			96.25	1.11(20)	0.77(20)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
33	FONDAZIONE	3-11	0.00	1.11(20)	0.77(20)	0.68(20)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			101.98	1.47(20)	0.93(20)	0.79(20)	0.70(5) *	0.56(5)	0.50(1)
			203.96	1.79(20) *	1.07(20) *	0.89(20) *	0.69(5)	0.55(5)	0.49(1)
34	FONDAZIONE	4-12	0.00	0.98(19)	0.67(19)	0.59(19)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			101.98	1.21(19)	0.78(19)	0.67(19)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			203.96	1.45(19)	0.88(19)	0.74(19)	0.57(5)	0.47(5)	0.42(1)

Tabella 27.II

Tensioni Terreno						
		SLV	SLD	SLO	SLE	
		A1	A1		Caratt.	Freq.
Piastra	Fili	σ_t [daN/cm ²]				
1	3, 1, 2, 4	1.22(17)	0.88(17)	0.79(17)	0.70(5)	0.63(1) *

* valore massimo.

Descrizione del suolo di fondazione.

- Caratteristiche litostratigrafiche

L'analisi dei risultati ottenuti dalle indagini per la caratterizzazione del suolo di fondazione sono meglio indicati nella relazione geologico-tecnica allegata. Per quanto riguarda l'aspetto geologico a seguito il rilevamento di un significativo intorno della zona in esame si è riscontrata la presenza delle seguenti successioni litostratigrafiche nelle relative sezioni geologiche (colonne stratigrafiche):

Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;
 Colonna : nome della colonna stratigrafica;
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;
 Descrizione : descrizione dello strato;

Filo	Colonna	Strato	Descrizione
1	Colonna 1	piroclastite sabbiosa	Piroclastite sabbioso limoso
		piroclastite sabbiosa	Piroclastite sabbioso molto addensato

- Caratteristiche fisico meccaniche dei terreni di fondazione

Nell'ambito del progetto si è fatto uso delle seguenti colonne stratigrafiche:

Caratteristiche delle colonne stratigrafiche:

Colonna : nome della colonna stratigrafica;
 Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;
 Impalcato : Impalcato al quale appartiene la colonna stratigrafica;
 Falda : Presenza della falda;
 Prof. Falda : Profondità della falda (se è presente);
 Spicc. Fond. : Quota dell'estradosso della fondazione rispetto al piano campagna;
 No. Strati : Numero degli strati della colonna stratigrafica.
 RQD : (Rock Quality Designation)grado di fratturazione dell'ammasso roccioso in [0-1]

Filo	Colonna	Impalcato	Falda	Prof. Falda [cm]	Spicc. Fond. [cm]	No. Strati	RQD
1	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
2	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
3	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
4	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
9	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
10	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
11	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
12	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-

Caratteristiche degli strati appartenenti alle colonne stratigrafiche:

Colonna : nome della colonna stratigrafica;
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;

Spess. : Spessore dello strato;
 Peso : Peso dell'unità di volume dello strato;
 ϕ : Angolo di attrito del terreno;
 C : Coesione drenata del terreno;
 Cu : Coesione non drenata del terreno.

Colonna	Strato	Spess. [cm]	Peso [daN/m³]	ϕ [°]	C [daN/cm²]	Cu [daN/cm²]
Colonna 1	piroclastite sabbiosa	350.0	1650.0	28.0	0.00	0.80
	piroclastite sabbiosa	400.0	1750.0	32.0	0.00	1.00

- Caratterizzazione sismica del suolo di fondazione:

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito in oggetto è: B

7.2 Relazione sulle fondazioni (DM 14/01/2008 e CIRCOLARE 617/2009)

Scelta del tipo di fondazioni.

In funzione dei risultati ottenuti dalla campagna di indagini eseguite e della tipologia strutturale adottata per i lavori in oggetto, si è proceduto alla scelta delle tipologie di fondazione superficiali per distribuire i carichi trasmessi dalla sovrastruttura al terreno di fondazione ripartendoli il più possibile in modo uniforme sul suolo di sedime delle fondazioni stesse. La scelta della profondità del piano di posa ha permesso il superamento del suolo vegetale, della zona soggetta a gelo-disgelo e variazioni stagionali di umidità. La profondità del piano di posa delle fondazioni risulta tale da prevenire fenomeni di erosione o scalzamento.

Le dimensioni strutturali delle opere di fondazione, le tipologie usate e la loro ubicazione risultano descritte nella prima parte della presente relazione e vengono meglio evidenziate negli elaborati grafici allegati.

Le verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) ed agli stati limite d'esercizio (SLE) indagati risultano tali da non limitare l'uso della costruzione, la sua efficienza, la durabilità della struttura garantendo un grado di sicurezza ed un livello di prestazioni nel rispetto della normativa vigente in materia.

Ipotesi assunte ed analisi dei risultati nei riguardi del complesso terreno-opera di fondazione.

Tutte le analisi presentate si riferiscono studio del sottosuolo semplificando la situazione reale con criteri cautelativi, analizzando diverse possibili schematizzazioni ed adottando i risultati meno favorevoli mediante coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno, coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni e coefficienti parziali di sicurezza da applicare alle resistenze caratteristiche.

Le analisi delle elaborazioni eseguite permette di evidenziare i seguenti livelli di sicurezza:

Riassunto risultati verifiche:

ELEMENTO	Tipo verifica	S Min	S Max
Travi di fondazione	Capacità portante	1.05	1.83
	Cedim. Diff. SLE Car.	86.70	-
	Cedim. Diff. SLE Freq.	120.71	-
	Cedim. Diff. SLE Q. Perm.	145.72	-
Platee di fondazione	Capacità Portante	2.37	2.37
	Cedim. Diff. SLE Car.	16.62	-
	Cedim. Diff. SLE Freq.	18.65	-
	Cedim. Diff. SLE Q. Perm.	19.31	-
ANALISI GLOBALI			
Verifica Scorrimento Fond. Superficiali		1.88	1.88
Verifica Ribaltamento		1.45	2.86

La caratterizzazione geologica da un lato, le caratteristiche dimensionali, strutturali e le configurazioni di carico dall'altro, hanno reso possibile effettuare valutazioni che hanno conto del comportamento complessivo delle strutture e delle interazioni terreno-fondazione.

Si rimanda alla Relazione Geologica-Tecnica redatta dal Dott. Geologo per prendere visione di ogni altra informazione relativa alla stratigrafia che caratterizza il suolo di fondazione.

I coefficienti di sicurezza per tutte le verifiche di resistenza eseguite sulle strutture di fondazione, sono riportate nella Relazione di Calcolo allegata.

Dalle verifiche eseguite su tutti gli elementi di fondazione risultano livelli di sicurezza accettabili e pertanto i lavori in oggetto si valutano realizzabili.

Per quanto sopra esposto, a seguito delle analisi geomorfologiche e dalle verifiche geotecniche svolte l'intervento in oggetto, nel rispetto delle disposizioni progettuali individuate, si ritiene perfettamente compatibile con le caratteristiche del sottosuolo ed attuabile nel rispetto delle Norme vigenti e delle esigenze della Committenza.

Si prescrive che in corso d'opera si debba riscontrare la rispondenza della caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione reale e che la sistemazione esterna dovrà evitare infiltrazioni di acqua tale da variare le caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione.

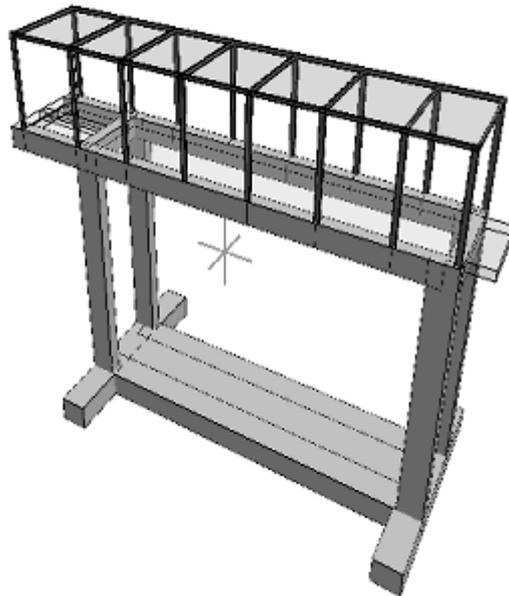
COMUNE DI ALBANO LAZIALE		
SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I Lavori Pubblici		
Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra PROGETTO ESECUTIVO PASSERELLA - corpo A		
<p>CONTENUTO:</p> <p>Relazione di calcolo e fascicolo dei calcoli di stabilità</p> <p>analisi sismica passerella solai cornice nodi strutturali</p>		
<i>Progettisti</i> Ing. Roberto Felli	<i>Collaboratori</i>	<i>Numero elaborato :</i> 6A
		<i>Sicurezza</i> Ing. Roberto Felli
		<i>Scale</i> --
		<i>Direzione Lavori</i> Ing. Roberto Felli
<i>Sindaco</i> Dott. Nicola Marini	<i>R.U.P.:</i> Arch. Patrizia Calcagni	<i>Data</i> 19-09-2016
		<i>Aggiornamenti</i>

Comune : ALBANO LAZIALE

PROVINCIA : ROMA

ANALISI SISMICA PASSERELLA

Progetto di nuova struttura ai sensi del D.M. 14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni"



Oggetto: PASSERELLA

1 Introduzione

1.1 Premessa

1.1.1 Cenni sulla casa produttrice del software

La relazione seguente riporta i dati relativi ai criteri di progettazione, alla geometria, alla meccanica della struttura descritta al relativo paragrafo, nonché i relativi risultati dei calcoli strutturali così come ricavati dal calcolatore elettronico tramite l'utilizzo del Software "FaTA-e" prodotto e distribuito da Stacec srl con sede in Bovalino (RC), e concesso in licenza al responsabile dei calcoli stessi.

FaTA-e è un programma sviluppato specificatamente per la progettazione e la verifica di edifici tridimensionali multipiano ed industriali realizzati con elementi strutturali in C.A., in Acciaio, in legno (massiccio e/o lamellare) o in muratura.

FaTA-e articola le operazioni di progetto secondo tre fasi distinte:

- 1) **preprocessore**: fase di Input dove viene definita e modellata interamente la struttura;
- 2) **solutore**: fase di elaborazione della struttura tramite un solutore agli elementi finiti;
- 3) **post-processor**: fase di verifica degli elementi, creazione degli elaborati grafici e della relazione di calcolo.

1.1.2 Descrizione dell'Opera da calcolare

Comune : ALBANO LAZIALE
PROVINCIA : ROMA
Oggetto : PASSERELLA
Nome File : calcoli c.a. (passerella)

1.2 Riferimenti Legislativi.

Tutte le operazioni illustrate nel proseguo, relative all'analisi della struttura ed alle verifiche sugli elementi sono state effettuate in piena conformità alle seguenti norme:

Norme Tecniche C.N.R. 10011:

"Costruzioni di acciaio - Istruzione per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione."

Norme C.N.R. 10024:

" Analisi delle strutture mediante calcolatore elettronico: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo."

Ordinanza del Presidente del Consiglio 3274 - 08/05/2003:

"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica."

Ordinanza del Presidente del Consiglio 3431 - 03/05/2005:

"Ulteriori modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio 3274 - 08/05/2003."

UNI ENV 1992-1-1: Eurocodice 2:

"Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici"

UNI ENV 1993-1-1: Eurocodice 3:

"Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici."

UNI ENV 1998-1-1: Eurocodice 8:

"Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 1-1: Regole generali."

D.M. 14/01/2008:

"Norme tecniche per le costruzioni."

Circolare 617 del 02/02/2009:

"Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008."

1.3 Convenzioni, Unità di misura e simboli adottati.

Nei calcoli sono state utilizzate le seguenti unità:

- distanze	: cm
- forze, tagli, e sforzi normali	: daN
- coppie e momenti flettenti	: daNm
- carichi sulle aste	: daN/m
- carichi su superfici	: daN/m ²
- peso specifico	: daN/m ³
- tensioni e resistenze	: daN/m ²
- temperatura	: °C

I simboli adottati hanno il seguente significato:

q	: fattore di struttura;
R _{ck}	: Resistenza caratteristica cubica a compressione del calcestruzzo;
f _{ck}	: Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo;
E _c	: Modulo elastico secante del calcestruzzo;
E _{ct}	: Modulo elastico a trazione del calcestruzzo
f _{cd}	: Resistenza di calcolo del calcestruzzo;
f _{ctk,0.05}	: Resistenza caratteristica a trazione;
ν	: Coefficiente di Poisson;
α _t	: Coefficiente di dilatazione termica;
ps	: peso specifico;
f _{yk}	: Resistenza caratteristica di snervamento dell'acciaio;
f _{tk}	: Resistenza caratteristica di rottura dell'acciaio;
f _d	: resistenza di calcolo dell'acciaio;
A	: Superficie della sezione trasversale;
J _x	: Momento di inerzia rispetto all'asse X;
J _y	: Momento di inerzia rispetto all'asse Y;
J _{xy}	: Momento di inerzia centrifugo rispetto agli assi X ed Y;
J _t	: Fattore torsionale;
N	: sforzo normale;
M _T	: Momento Torcente;
M _{XZ}	: Momento Flettente X-Z;
T _{XZ}	: Taglio X-Z;
M _{XY}	: Momento Flettente X-Y;
T _{XY}	: Taglio X-Y;
f	: Frequenza del modo i-esimo;
T	: Periodo del modo i-esimo;
Γ _x	: Fattore di partecipazione del modo i-esimo in direzione x;
Γ _y	: Fattore di partecipazione del modo i-esimo in direzione y;
Γ _z	: Fattore di partecipazione del modo i-esimo in direzione z;
N _{Sd}	: Sforzo Normale sollecitante di calcolo;
M _{SdXZ}	: Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
M _{SdXY}	: Momento Flettente X-Y sollecitante di calcolo;
M _{tS}	: Momento Torcente sollecitante di calcolo;
V _{SdXZ}	: Taglio X-Z sollecitante di calcolo;
V _{SdXY}	: Taglio X-Y sollecitante di calcolo;
N _{Rd}	: Sforzo Normale resistente di calcolo;
M _{RdXZ}	: Momento Flettente X-Z resistente di calcolo;
M _{RdXY}	: Momento Flettente X-Y resistente di calcolo;
M _{tR}	: Momento Torcente resistente di calcolo;
V _{RdXZ}	: Taglio X-Z resistente di calcolo;
V _{RdXY}	: Taglio X-Y resistente di calcolo;
σ _c	: Tensioni del calcestruzzo;
σ _s	: Tensioni delle armature;

$\sigma_{c,lim}$: Tensioni limite del calcestruzzo;
 $\sigma_{s,lim}$: Tensioni limite dell'acciaio;
 f/l : rapporto freccia/lunghezza;
 f_{lim} : valore limite del rapporto freccia/lunghezza;

2 Descrizione del Modello.

2.1 Modello assunto per il calcolo.

L'analisi numerica della struttura è stata condotta attraverso l'utilizzo del metodo degli elementi finiti ipotizzando un comportamento elastico-lineare.

Il metodo degli elementi finiti consiste nel sostituire il modello continuo della struttura con un modello discreto equivalente e di approssimare la funzione di spostamento con polinomio algebrico, definito in regioni (dette appunto elementi finiti) che sono delle funzioni interpolanti il valore di spostamento definito in punti discreti (detti nodi).

Gli elementi finiti utilizzabili ai fini della corretta modellazione della struttura verranno descritti di seguito.

Il modello di calcolo può essere articolato sulla base dell'ipotesi di impalcato rigido, in funzione della reale presenza di solai continui atti ad irrigidire tutto l'impalcato.

Tale ipotesi viene realizzata attraverso l'introduzione di adeguate relazioni cinematiche tra i gradi di libertà dei nodi costituenti l'impalcato stesso.

Il metodo di calcolo adottato, le combinazioni di carico, e le procedure di verifica saranno descritte di seguito.

Riferimento globale e locale.

La struttura viene definita utilizzando una terna di assi cartesiani formanti un sistema di riferimento levogiro, unico per tutti gli elementi e chiamato "globale". Localmente esiste un ulteriore sistema di riferimento, detto appunto "locale", utile alla definizione delle caratteristiche di rigidezza dei singoli elementi.

I due sistemi di riferimento sono correlati da una matrice, detta di rotazione.

Modellazione geometrica della struttura.

Il modello geometrico (mesh) della struttura è basato sull'utilizzo dei seguenti elementi:

- *Nodi*

Si definiscono nodi, entità geometriche determinate tramite le tre coordinate nel riferimento globale.

I nodi, nello spazio tridimensionale, posseggono tre gradi di libertà traslazionali e tre rotazionali.

Essi sono posizionati in modo da definire gli estremi degli elementi finiti e, di regola, in ogni discontinuità strutturale, di carico, di caratteristiche meccaniche, di campo di spostamento.

- *Vincoli e Molle*

I gradi di libertà possono essere vincolati, bloccando il cinematismo nella direzione voluta o assegnando "molle" applicate ai nodi tramite valori di rigidezza finiti.

Un vincolo assegna a priori un valore di spostamento nullo, e quindi la variabile corrispondente viene eliminata.

- *Vincoli interni*

Tali vincoli servono a definire le modalità di trasmissione degli sforzi dall'elemento finito ai nodi. Ciò viene associato al concetto di trasferimento della rigidezza.

Generalmente l'elemento considerato è rigidamente connesso ai nodi che lo definiscono, in modo da bloccare tutti i gradi di libertà relativi. E' possibile, comunque "rilasciare" le caratteristiche delle sollecitazioni, in modo da svincolare i gradi di libertà corrispondenti. Nel caso particolare, il modello utilizzato consente di svincolare le tre rotazioni intorno agli assi locali dell'asta.

- *Aste*

Si tratta di elementi finiti monodimensionali ad asse rettilineo delimitate da due nodi (i nodi di estremità).

Per questi elementi generalmente la funzione interpolante è quella del modello analitico per cui la mesh non influisce sensibilmente sulla convergenza.

Le aste sono dotate di rigidezza assiale, flessionale, e a taglio, secondo il modello classico della trave inflessa di Eulero-Bernoulli.

Alla singola asta è possibile associare una sezione costante per tutta la sua lunghezza.

- *Asta su suolo elastico*

Si tratta di elementi finiti monodimensionali ad asse rettilineo, di definizione simile alle aste. Sono utili a modellare travi di fondazione, considerate poggianti su suolo alla Winkler, e reagenti sia rispetto alle componenti traslazionali di cinematismo, sia rotazionali.

- Lastra-Piastra

Si tratta di elementi finiti bidimensionali, definiti da tre o quattro nodi, posti ai vertici rispettivamente di un triangolo o di un quadrilatero irregolare. La geometria reale dell'elemento viene ricondotta ad un triangolo rettangolo (elemento a tre nodi) o ad un quadrato definito nella trattazione isoparametrica.

L'elemento lastra-piastra non ha rigidità per la rotazione intorno all'asse perpendicolare al suo piano e viene trattato secondo la teoria di Mindlin-Reissner. Nel modello considerato si tiene conto dell'accoppiamento tra azioni flessionali e membranali.

- Forze e coppie concentrate

Per la risoluzione statica della struttura, tutti i carichi applicati agli elementi vengono trasferiti ai nodi. Ciò avviene in automatico per il peso delle aste, delle piastre, delle pareti, dei pannelli di carico presenti sulle aste e per la distribuzione di carico applicate

agli elementi bidimensionali.

Il modello di calcolo consente anche l'introduzione di forze e coppie ai nodi.

Le forze sono dirette lungo le tre direzioni del sistema di riferimento globale ed in entrambi i versi per ogni direzione.

Le coppie concentrate sono riferite ai tre assi del riferimento globale, in entrambi i versi di rotazione di ciascun asse.

- Carichi distribuiti

Il modello di calcolo consente anche l'introduzione di carichi ripartiti sulle aste e di distribuzione di carico su piastre e pareti.

I carichi ripartiti sulle aste possono essere riferite sia al riferimento globale, sia al riferimento locale, lungo le tre direzioni ed in entrambe i versi. E' possibile anche introdurre carichi distribuiti torcenti agenti intorno all'asse dell'asta ed in entrambe i versi di rotazione.

Tutti i tipi di carico ripartito devono avere forma trapezia.

Sugli elementi bidimensionali, che fanno parte della mesh di piastre e pareti, è possibile assegnare una distribuzione uniforme, avente le caratteristiche di una pressione diretta ortogonalmente all'elemento.

- Pannelli di carico

Il pannello di carico è un concetto legato alla reale distribuzione di carichi gravanti sulle aste. Ne fanno parte: solai, balconi, scale.

Da tali pannelli, di forma irregolare come definiti dalla geometria dell'input, si passa alla quantificazione dei carichi trapezoidali ripartiti sulle aste. Per meglio simulare l'effetto dei pannelli, vengono generati in modo automatico anche dei carichi ripartiti torcenti, anch'essi di forma trapezia, relativi ai carichi distribuiti equivalenti al pannello.

- Sezioni

Le sezioni assegnabili alle aste sono definite attraverso le caratteristiche geometrico-elastiche, i moduli di resistenza plastici (sezioni in acciaio) ed il materiale.

Materiali.

I materiali, ai fini del calcolo delle sollecitazioni, sono considerati omogenei ed isotropi e sono definiti dalle seguenti caratteristiche: peso per unità di volume, modulo elastico, coefficiente di Poisson, coefficiente di dilatazione, e tutte le caratteristiche meccaniche, riepilogate in seguito, utili alle verifiche strutturali dettate dalla normativa.

Matrici di calcolo della struttura.

Dalla discretizzazione geometrica della struttura vengono definite le matrici utili a studiare il comportamento globale della struttura in esame.

- Matrice di rigidità

Tale matrice viene costruita partendo dalla matrice di rigidità espressa nel sistema di riferimento locale dell'elemento considerato. Attraverso un'operazione di trasformazione, mediante la matrice di rotazione, viene riferita al sistema di riferimento globale. L'ultima operazione consiste nell'"assemblaggio" delle singole matrici di ogni elemento, in modo da formare un'unica matrice relativa all'intera struttura.

- Matrice delle masse

La generazione della matrice globale è del tutto analoga a quella sopra descritta per la matrice di rigidità. La matrice delle masse è di tipo "consistente" e considera l'effettiva distribuzione delle masse della struttura. Come definito dalla normativa, alle masse relative ai carichi permanenti, viene aggiunta un'aliquota delle masse equivalenti ai carichi d'esercizio.

2.2 Tipo di calcolo.

ANALISI ORIZZONTALE DINAMICA LINEARE

Il calcolo risolutivo della struttura è stato effettuato utilizzando un sistema di equazioni lineari (di dimensioni pari ai gradi di libertà), secondo la relazione:

$$\underline{u} = [\underline{K}]^{-1} \underline{F}$$

dove: \underline{F} = vettore dei carichi risultanti applicate ai nodi;
 \underline{u} = vettore dei cinematismi nodali;
 $[\underline{K}]$ = matrice di rigidezza globale.

Tale analisi è stata ripetuta per tutte le condizioni presenti sulla struttura, identificati dai vettori dei carichi relativi a:

- carichi permanenti;
- carichi d'esercizio;
- delta termico;
- torsioni accidentali;
- carichi utente;

I valori delle eccentricità accidentali per le torsioni sono i seguenti:

Imp. Reale	Torsioni Accidentali	
	e_x [cm]	e_y [cm]
1	75.4	15.0
2	72.7	14.5

Per ogni impalcato reale si riportano i dati relativi alle rigidezze e ai baricentri:

Imp. Reale	Rigidezze			Centro Massa		Centro Rigidezza	
	Rig X [KN/cm]	Rig Y [KN/cm]	Rig. Tors. [KNcm]	X [cm]	Y [cm]	xR [cm]	yR [cm]
1	267	127	103092876	528.9	150.0	617.8	150.0
2	105	14	5563112	510.8	150.0	519.2	150.0

L'analisi sismica nella componente orizzontale è basata sulla teoria ed i concetti propri dell'analisi modale.

L'analisi modale consente di determinare le oscillazioni libere della struttura discretizzata.

Tali modi di vibrare sono legati agli autovalori e autovettori del sistema dinamico generalizzato, che può essere riassunto in:

$$[\underline{K}] \{a\} = \omega^2 [\underline{M}] \{a\}$$

dove: $[\underline{K}]$ = matrice di rigidezza globale
 $[\underline{M}]$ = matrice delle masse globale
 $\{a\}$ = autovettori (forme modali)
 ω^2 = autovalori del sistema generalizzato

La frequenza (f) dei modi di vibrare è calcolata mediante la seguente formula:

$$f = \omega / 2\pi$$

Il periodo (T) è calcolato come:

$$T = 1 / f$$

I "fattori di partecipazione modali" possono essere calcolati mediante la seguente formula:

$$\Gamma_i = \phi_i^T [\underline{M}] \underline{d}$$

dove: ϕ_i = autovettori normalizzati relativi al modo i-esimo
 \underline{d} = vettore di trascinarsi (o di direzione di entrata del sisma)

Per ogni direzione del sisma vengono scelti i modi efficaci al raggiungimento del valore imposto dalla normativa (85%). Il parametro di riferimento è il "fattore di partecipazione delle masse", la cui formulazione è:

$$\Lambda_{xi} = \Gamma_i^2 / M_{tot}$$

I cinematismi modali vengono calcolati come:

$$\underline{u} = \phi_i \Gamma_i S_d(T_i) / \omega_i^2$$

dove: $S_d(T_i)$ = ordinata spettro di risposta orizzontale o verticale.
 ω^2 = autovalore del modo i-esimo

Gli effetti relativi ai modi di vibrare, vengono combinati utilizzando la combinazione quadratica completa (CQC):

$$E = \sqrt{(\sum_i \sum_j \rho_{ij} E_i E_j)}$$

dove: ρ_{ij} = $(8\xi^2 (1 + \beta_{ij}) \beta_{ij}^{3/2}) / ((1 - \beta_{ij}^2)^2 + 4\xi^2 \beta_{ij} (1 + \beta_{ij}^2) + 8\xi^2 \beta_{ij}^2)$ coefficiente di correlazione tra il modo i-esimo ed il modo j-esimo;
 ξ = coefficiente di smorzamento viscoso;
 β_{ij} = rapporto tra le frequenze di ciascuna coppia di modi (f_i / f_j)
 $E_i E_j$ = effetti considerati in valore assoluto.

La condizione "Torsione Accidentale" contiene il momento torcente generato dalla forza sismica di piano per l'eccentricità calcolata in funzione della dimensione massima dell'ingombro in pianta nella direzione ortogonale a quella considerata.(5%).

I modi di vibrare del calcolo in oggetto sono i seguenti:

Modo	Direzione X			Direzione Y		
	f [Hz]	T [s]	Λ_x %	f [Hz]	T [s]	Λ_y %
1	16.533	0.060	57.2	16.253	0.062	63.1
2	2.898	0.345	34.0	1.892	0.529	28.2
	Totale Λ_x (>=85%)		91.2	Totale Λ_y (>=85%)		91.3

2.3 Condizioni di carico valutate

Dati Condizioni.

Nella seguente tabella vengono riportati i dati per la definizione delle condizioni di carico:

Azione	Tipo	Durata
Car. perm. strutt. (Gk1)	C.Perm. (Gk)	Permanente
Car. perm. non strutt. (Gk2)	C.p. non str. (Gk2)	Permanente
Carichi d'esercizio (Qk)	C. Ese. (Qk)	Lunga
Δt	Carico termico	Breve
Torsione Accidentale X	Azione Sismica	Istantanea
Torsione Accidentale Y	Azione Sismica	Istantanea
Sisma X	Azione Sismica	Istantanea
Sisma Y	Azione Sismica	Istantanea
Sisma Z	Azione Sismica	Istantanea
Neve	Neve	Breve
grigliato	C.Perm. (Gk)	Permanente

Coefficienti di combinazione.

Nella seguente tabella vengono riportati i coefficienti di combinazione da normativa, relativi agli stati limite ultimi (SLV) e di danno (SLD):

Impalcato	Destinazione	Altre azioni			Delta termico		
		Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}	Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}
FONDAZIONE	C - Ambienti suscettibili di affollamento	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.0
IMP.1	C - Ambienti suscettibili di affollamento	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.0
COPERTURA	H - Coperture	0.0	0.0	0.0	0.6	0.5	0.0

Per balconi e scale verranno usati i coefficienti calcolati come i maggiori tra quelli relativi alla categoria di carico di piano ed i seguenti:

Cat.	Destinazione	Altre azioni			Delta termico		
		Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}	Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}
C2	Balconi, ballatoi e scale	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.0

Tutte le combinazioni sono da intendersi come somma dell'effetto considerato. Tali combinazioni vengono considerate sovrapponendo i diagrammi secondo la tecnica dell'involuppo.

Combinazioni per le verifiche allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Le azioni di calcolo presenti sulla struttura e le relative combinazioni di carico nei riguardi degli stati limite di salvaguardia della vita essere riassunte nelle seguenti tabelle:

Comb.	Elementi della Struttura								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. esc.(Qk)	Condizione					
				Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	0	0	0	0	0	0
2*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$\Psi_0\gamma Qns$	0	0	0	0	0
3*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$-\Psi_0\gamma Qns$	0	0	0	0	0
4*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi_0\gamma Qns$	γQns	0	0	0	0	0
5*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi_0\gamma Qns$	$-\gamma Qns$	0	0	0	0	0
6	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	1	0	1	0.30	0
7	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	-1	0	1	0.30	0
8	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	1	0	1	-0.30	0
9	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	1	0	-1	0.30	0
11	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	0	1	0.30	1	0
15	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	0	-1	0.30	1	0
16	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	0	1	-0.30	1	0
17	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	0	1	0.30	-1	0
19	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi_2\gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	-1	0
U1	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00	0.30
U2	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00	-0.30

*Combinazione fondamentale (par. 2.5.3, formula 2.5.1)

Comb.	Condizione	
	Neve	grigliato
1*	0.00	1.50
2*	0.00	1.50
3*	0.00	1.50
4*	0.00	1.50
5*	0.00	1.50
6	0.00	1.00
7	0.00	1.00
8	0.00	1.00
9	0.00	1.00
10	0.00	1.00
11	0.00	1.00
12	0.00	1.00
13	0.00	1.00
14	0.00	1.00
15	0.00	1.00
16	0.00	1.00
17	0.00	1.00
18	0.00	1.00
19	0.00	1.00
20	0.00	1.00
21	0.00	1.00
U1	0.75	1.00
U2	1.50	1.00

*Combinazione fondamentale (par. 2.5.3, formula 2.5.1)

Elementi di fondazione A1									
Comb.	Condizione								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	0	0	0	0	0	0
2*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0
3*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$-\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0
4*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	γQns	0	0	0	0	0
5*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$-\gamma Qns$	0	0	0	0	0
6	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	1	0.30	0
7	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	1	0.30	0
8	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	1	-0.30	0
9	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	-1	0.30	0
11	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	0.30	1	0
15	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	0.30	1	0
16	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	-0.30	1	0
17	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	0.30	-1	0
19	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	-1	0
U1	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00	0.30
U2	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00	-0.30

*Combinazione fondamentale (par. 2.5.3, formula 2.5.1)

Comb.	Condizione	
	Neve	grigliato
1*	0.00	1.50
2*	0.00	1.50
3*	0.00	1.50
4*	0.00	1.50
5*	0.00	1.50
6	0.00	1.00
7	0.00	1.00
8	0.00	1.00
9	0.00	1.00
10	0.00	1.00
11	0.00	1.00
12	0.00	1.00
13	0.00	1.00
14	0.00	1.00
15	0.00	1.00
16	0.00	1.00
17	0.00	1.00
18	0.00	1.00
19	0.00	1.00
20	0.00	1.00
21	0.00	1.00
U1	0.75	1.00
U2	1.50	1.00

*Combinazione fondamentale (par. 2.5.3, formula 2.5.1)

Combinazioni per le verifiche allo Stato Limite di Danno

Le azioni di calcolo presenti sulla struttura e le relative combinazioni di carico nei riguardi degli stati limite di danno possono essere riassunte nelle seguenti tabelle:

Elementi della Struttura									
Comb.	Condizione								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	0	0	0	0	0	0
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0
3	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$-\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0

4	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0\gamma Qns$	γQns	0	0	0	0	0
5	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0\gamma Qns$	$-\gamma Qns$	0	0	0	0	0
6	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	1	0	1	0.30	0
7	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	-1	0	1	0.30	0
8	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	1	0	1	-0.30	0
9	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	1	0	-1	0.30	0
11	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	1	0.30	1	0
15	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	-1	0.30	1	0
16	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	1	-0.30	1	0
17	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	1	0.30	-1	0
19	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	-1	0

Comb.	Condizione	
	Neve	grigliato
1	0.00	1.00
2	0.00	1.00
3	0.00	1.00
4	0.00	1.00
5	0.00	1.00
6	0.00	1.00
7	0.00	1.00
8	0.00	1.00
9	0.00	1.00
10	0.00	1.00
11	0.00	1.00
12	0.00	1.00
13	0.00	1.00
14	0.00	1.00
15	0.00	1.00
16	0.00	1.00
17	0.00	1.00
18	0.00	1.00
19	0.00	1.00
20	0.00	1.00
21	0.00	1.00

Elementi di fondazione A1									
Comb.	Condizione								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. esc.(Qk)	Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	0	0	0	0	0	0
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$\Psi 0\gamma Qns$	0	0	0	0	0
3	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$-\Psi 0\gamma Qns$	0	0	0	0	0
4	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0\gamma Qns$	γQns	0	0	0	0	0
5	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0\gamma Qns$	$-\gamma Qns$	0	0	0	0	0
6	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	1	0	1	0.30	0
7	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	-1	0	1	0.30	0
8	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	1	0	1	-0.30	0
9	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	1	0	-1	0.30	0
11	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	1	0.30	1	0
15	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	-1	0.30	1	0
16	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	1	-0.30	1	0
17	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	1	0.30	-1	0
19	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	-1	0

Comb.	Condizione	
	Neve	grigliato
1	0.00	1.00
2	0.00	1.00
3	0.00	1.00
4	0.00	1.00
5	0.00	1.00
6	0.00	1.00
7	0.00	1.00
8	0.00	1.00
9	0.00	1.00
10	0.00	1.00
11	0.00	1.00
12	0.00	1.00
13	0.00	1.00
14	0.00	1.00
15	0.00	1.00
16	0.00	1.00
17	0.00	1.00
18	0.00	1.00
19	0.00	1.00
20	0.00	1.00
21	0.00	1.00

Combinazioni per le verifiche allo Stato Limite di Operatività

Le azioni di calcolo presenti sulla struttura e le relative combinazioni di carico nei riguardi degli stati limite di operatività possono essere riassunte nelle seguenti tabelle:

Elementi della Struttura									
Comb.	Condizione								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	0	0	0	0	0	0
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$\Psi 0\gamma Qns$	0	0	0	0	0
3	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$-\Psi 0\gamma Qns$	0	0	0	0	0
4	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0\gamma Qns$	γQns	0	0	0	0	0
5	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0\gamma Qns$	$-\gamma Qns$	0	0	0	0	0
6	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	1	0	1	0.30	0
7	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	-1	0	1	0.30	0
8	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	1	0	1	-0.30	0
9	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	1	0	-1	0.30	0
11	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	1	0.30	1	0
15	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	-1	0.30	1	0
16	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	1	-0.30	1	0
17	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	1	0.30	-1	0
19	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2\gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	-1	0

Comb.	Condizione	
	Neve	grigliato
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
3	0.00	0.00
4	0.00	0.00
5	0.00	0.00
6	0.00	0.00
7	0.00	0.00
8	0.00	0.00
9	0.00	0.00
10	0.00	0.00
11	0.00	0.00
12	0.00	0.00
13	0.00	0.00

14	0.00	0.00
15	0.00	0.00
16	0.00	0.00
17	0.00	0.00
18	0.00	0.00
19	0.00	0.00
20	0.00	0.00
21	0.00	0.00

Elementi di fondazione A1									
Comb.	Condizione								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. esc.(Qk)	Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	0	0	0	0	0	0
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0
3	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$-\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0
4	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	γQns	0	0	0	0	0
5	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$-\gamma Qns$	0	0	0	0	0
6	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	1	0.30	0
7	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	1	0.30	0
8	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	1	-0.30	0
9	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	-1	0.30	0
11	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	0.30	1	0
15	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	0.30	1	0
16	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	-0.30	1	0
17	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	0.30	-1	0
19	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	-1	0

Comb.	Condizione	
	Neve	grigliato
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
3	0.00	0.00
4	0.00	0.00
5	0.00	0.00
6	0.00	0.00
7	0.00	0.00
8	0.00	0.00
9	0.00	0.00
10	0.00	0.00
11	0.00	0.00
12	0.00	0.00
13	0.00	0.00
14	0.00	0.00
15	0.00	0.00
16	0.00	0.00
17	0.00	0.00
18	0.00	0.00
19	0.00	0.00
20	0.00	0.00
21	0.00	0.00

I coefficienti utilizzati assumono i seguenti valori:

ELEMENTO	SLV						SLD						SLO					
	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	γQs	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	γQs	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	γQs
ELEMENTO	1.3	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ELEMENTO	1.3	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Fondazione A1	1.3	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Combinazioni per le verifiche allo Stato limite di esercizio

Le azioni di calcolo presenti sulla struttura e le relative combinazioni di carico nei riguardi degli stati limite di esercizio possono essere riassunte nelle seguenti tabelle:

Combinazioni Caratteristiche:

Elementi della Struttura				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$\Psi 0 \gamma Qns$
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$-\Psi 0 \gamma Qns$
3	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	γQns
4	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$-\gamma Qns$
U1	1.00	1.00	1.00	0.60
U2	1.00	1.00	0.70	1.00
U3	1.00	1.00	0.70	0.60
U4	1.00	1.00	1.00	-0.60
U5	1.00	1.00	0.70	-1.00
U6	1.00	1.00	0.70	-0.60

Comb.	Condizione	
	Neve	grigliato
1	0.00	1.00
2	0.00	1.00
3	0.00	1.00
4	0.00	1.00
U1	0.50	1.00
U2	0.50	1.00
U3	1.00	1.00
U4	0.50	1.00
U5	0.50	1.00
U6	1.00	1.00

Elementi di fondazione A1				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$\Psi 0 \gamma Qns$
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	γQns	$-\Psi 0 \gamma Qns$
3	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	γQns
4	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$-\gamma Qns$
U1	1.00	1.00	1.00	0.60
U2	1.00	1.00	0.70	1.00
U3	1.00	1.00	0.70	0.60
U4	1.00	1.00	1.00	-0.60
U5	1.00	1.00	0.70	-1.00
U6	1.00	1.00	0.70	-0.60

Comb.	Condizione	
	Neve	grigliato
1	0.00	1.00
2	0.00	1.00
3	0.00	1.00
4	0.00	1.00
U1	0.50	1.00
U2	0.50	1.00
U3	1.00	1.00
U4	0.50	1.00
U5	0.50	1.00
U6	1.00	1.00

Combinazioni Frequenti:

Elementi della Struttura				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 1 \gamma Qns$	$\Psi 2 \gamma Qns$
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 1 \gamma Qns$	$-\Psi 2 \gamma Qns$
3	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2 \gamma Qns$	$\Psi 1 \gamma Qns$

4	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$-\Psi 1\gamma Qns$
U1	1.00	1.00	0.30	0.00

Comb.	Condizione	
	Neve	grigliato
1	0.00	1.00
2	0.00	1.00
3	0.00	1.00
4	0.00	1.00
U1	0.20	1.00

Elementi di fondazione A1				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 1\gamma Qns$	$\Psi 2\gamma Qns$
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 1\gamma Qns$	$-\Psi 2\gamma Qns$
3	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$\Psi 1\gamma Qns$
4	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$-\Psi 1\gamma Qns$
U1	1.00	1.00	0.30	0.00

Comb.	Condizione	
	Neve	grigliato
1	0.00	1.00
2	0.00	1.00
3	0.00	1.00
4	0.00	1.00
U1	0.20	1.00

Combinazioni quasi permanenti :

Elementi della Struttura				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$\Psi 2\gamma Qns$
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$-\Psi 2\gamma Qns$

Comb.	Condizione	
	Neve	grigliato
1	0.00	1.00
2	0.00	1.00

Elementi di fondazione A1				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$\Psi 2\gamma Qns$
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$-\Psi 2\gamma Qns$

Comb.	Condizione	
	Neve	grigliato
1	0.00	1.00
2	0.00	1.00

I coefficienti utilizzati assumono i seguenti valori:

SLE	Caratteristiche														
	Caratteristiche					Frequenti					Q. Permanenti				
ELEMENTO	γGns	γQns	γI	γEG	γEQ	γGns	γQns	γI	γEG	γEQ	γGns	γQns	γI	γEG	γEQ
ELEMENTO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ELEMENTO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Fondazione A1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tali combinazioni vengono considerate sovrapponendo i diagrammi secondo la tecnica dell'involuppo.

2.4 Procedura di Verifica degli elementi.

2.4.1 Elementi in C.A. .

Le Verifiche relative alle strutture in C.A. si possono riassumere, in funzione degli elementi considerati, nei seguenti tipi:

- Pilastri

Tali elementi vengono verificati utilizzando lo stato sollecitante completo nei riguardi di:

- PressoTensoFlessione Deviata
- Taglio
- Stabilità
- Stato tensionale

- Travi

Tali elementi vengono verificati utilizzando lo stato sollecitante completo nei riguardi di

- PressoTensoFlessione
- Taglio
- Deformabilità
- Stato tensionale
- Fessurazione

- Travi di fondazione

Tali elementi vengono verificati utilizzando lo stato sollecitante completo nei riguardi di

- PressoTensoFlessione
- Taglio
- Stato tensionale
- Fessurazione

Le singole verifiche vengono descritte qui di seguito:

- Flessione composta deviata

Le sollecitazioni che vengono considerate in tale verifica sono: Sforzo Normale, Momento Flettente X-Z, Momento Flettente X-Y.

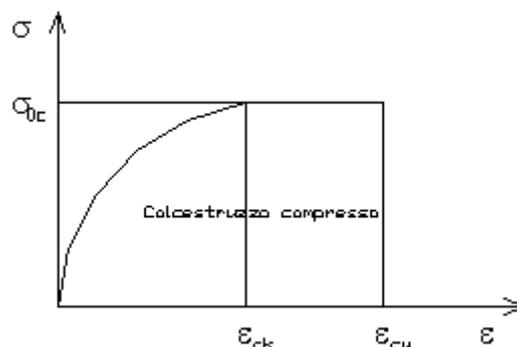
La verifica di resistenza è soddisfatta se la sollecitazione determinata dalla condizione considerata cade all'interno del dominio di sicurezza determinato, attraverso la conoscenza:

- del comportamento meccanico della sezione in esame;
- delle caratteristiche dei materiali di cui è composta;
- dei coefficienti di sicurezza forniti dalla normativa seguita.

Il calcolo è condotto nelle ipotesi che:

1. Le sezioni rimangano piane fino a rottura;
2. Ci sia perfetta aderenza fra acciaio e calcestruzzo;
3. Il calcestruzzo non abbia alcuna capacità di resistenza a trazione.

Il diagramma tensioni-deformazioni assunto per il calcestruzzo è di tipo parabola-rettangolo come indicato nella seguente figura:



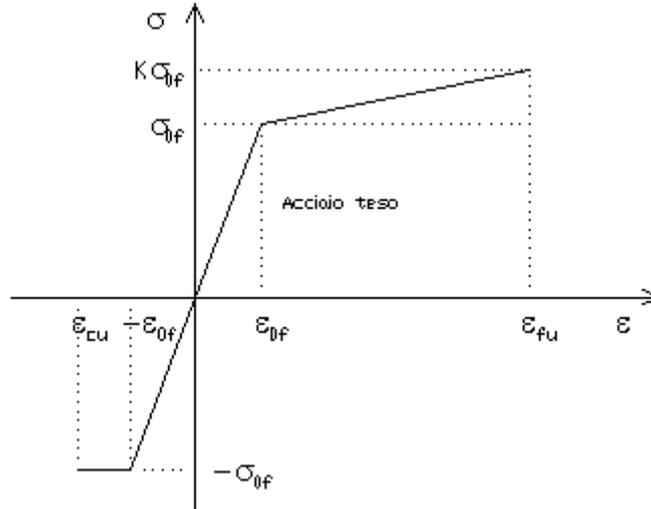
dove: ϵ_{ck} = deformazione caratteristica;
 ϵ_{cu} = deformazione ultima del calcestruzzo;
 σ_{0c} = resistenza di calcolo del calcestruzzo;

Le equazioni che descrivono il diagramma sono:

$$\varepsilon < \varepsilon_{ck} : \sigma(\varepsilon) = 1000 \cdot \sigma_{0c} \cdot \varepsilon \cdot (1 - 250 \cdot \varepsilon);$$

$$\varepsilon_{ck} < \varepsilon < \varepsilon_{cu} : s(\sigma) = \sigma_{0c};$$

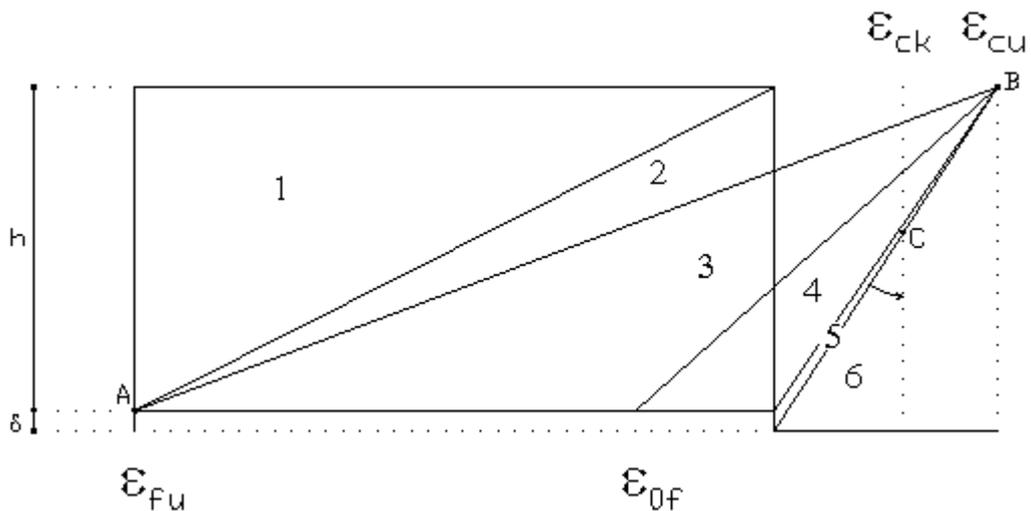
Il diagramma tensioni-deformazioni assunto per l'acciaio è indicato nella seguente figura:



dove:

- ε_{0f} = σ_{0f} / E ;
- E = Modulo di elasticità dell'acciaio;
- σ_{0f} = resistenza di calcolo dell'acciaio;
- k = rapporto di sovrarresistenza (se è pari ad 1 il comportamento è bilineare elastico-perfettamente plastico);
- f_{yk} = Resistenza caratteristica dell'acciaio
- γ_m = coefficiente di sicurezza dell'acciaio;
- ε_{fu} = deformazione ultima dell'acciaio;
- ε_{cu} = deformazione ultima del calcestruzzo;

Le limitazioni delle deformazioni unitarie per il conglomerato e per l'acciaio conducono a definire sei diversi campi (o regioni) nei quali potrà trovarsi la retta di deformazione specifica. Tali campi sono descritti nel seguente modo:



Campo 1 : è caratterizzato dall'allungamento massimo tollerabile per l'acciaio pari a ε_{fu} . Il diagramma delle deformazioni specifiche appartiene ad un fascio di rette passanti per il punto (A) mentre la distanza dall'asse neutro potrà variare da $-\infty$ a 0. E' il caso di trazione semplice o con piccola eccentricità; la sezione risulta interamente tesa. La crisi si ha per cedimento dell'acciaio teso.

Campo 2 : è caratterizzato dall'allungamento massimo tollerabile per l'acciaio pari a ε_{fu} e dalla rotazione del diagramma attorno al punto (A). La deformazione specifica del calcestruzzo varia da 0 al valore massimo del calcestruzzo compresso (ε_{cu})

mentre la distanza dell'asse neutro dal lembo compresso può variare da 0 a $0.259h$. La sezione risulterà in parte tesa ed in parte compressa e quindi sarà sollecitata a flessione semplice o composta.

Campo 3 : è caratterizzato dall'accorciamento massimo del conglomerato pari a ϵ_{cu} . Le rette di deformazione appartengono ad un fascio passante per (B). La massima tensione del calcestruzzo in questa regione è pari a quella di rottura di calcolo mentre l'armatura è ancora deformata in campo plastico. La sezione risulterà in parte tesa ed in parte compressa e quindi sarà sollecitata a flessione semplice o composta.

Campo 4 : è caratterizzato dall'accorciamento massimo del conglomerato pari a ϵ_{cu} . Le rette di deformazione appartengono ad un fascio passante per (B). La massima tensione del calcestruzzo in questa regione è pari a quella di rottura di calcolo mentre l'armatura è sollecitata con tensioni inferiori allo snervamento e può risultare anche scarica. La sezione risulterà in parte tesa ed in parte compressa e quindi sarà sollecitata a flessione semplice o composta.

Campo 5 : è caratterizzato dall'accorciamento massimo del conglomerato pari a ϵ_{cu} . Le rette di deformazione appartengono ad un fascio passante per (B) mentre la distanza dell'asse neutro varia da h ad $h+d$. L'armatura in tale regione è sollecitata a compressione e pertanto tutta la sezione è compressa; è questo il caso della flessione composta.

Campo 6 : è caratterizzato dall'accorciamento massimo del conglomerato compresso che varia fra ϵ_{cu} e ϵ_{ck} . Le rette di deformazione specifica appartengono ad un fascio passante per (C) e la distanza dell'asse neutro varia fra 0 e $-\infty$. La distanza di (C) dal lembo superiore vale $3h/7$. La sezione risulta sollecitata a compressione semplice o composta.

- Taglio

Il calcolo del taglio viene eseguito secondo il metodo di Ritter-Morsch.
Per gli elementi in cui è richiesta la verifica a taglio, deve risultare:

$$V_{Sd} \leq \min[V_{Rsd}, V_{Rcd}]$$

dove:

- V_{Sd} : taglio sollecitante il calcolo;
- $V_{Rsd} = 0.9 d (A_{SW} / s) f_{yd} (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \sin\alpha$;
- $V_{Rcd} = 0.9 d b_w \alpha_c f_{cd} (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$;
- d : altezza utile della sezione;
- A_{SW} : area dell'armatura trasversale;
- s : passo dell'armatura trasversale;
- f_{yd} : resistenza a snervamento dell'acciaio;
- b_w : larghezza minima della sezione lungo l'altezza efficace;

Il contributo delle armature a taglio è somma del contributo delle staffe e degli eventuali sagomati. In ogni caso l'aliquota massima che può essere affidata ai sagomati è il 50% dello sforzo di taglio massimo.

- Stabilità

La verifica di instabilità degli elementi snelli in c.a. viene condotta attraverso un'analisi del secondo ordine che tiene in conto degli effetti flessionali dell'azione assiale sulla configurazione deformata degli elementi stessi.

Si sono assunti legami fra le azioni interne e le deformazioni che mettono in conto il comportamento non lineare dei materiali e si è trascurato il contributo del calcestruzzo teso.

Il valore limite della snellezza per ogni colonna è stato assunto pari a:

$$\lambda_{lim} = 15.4 C / \sqrt{v}$$

dove:

$$v = N_{ed} / (A_c f_{cd})$$

$$C = 1.7 - r_m$$

$r_m = M_{01} / M_{02}$ è il rapporto fra i momenti flettenti del primo ordine alle due estremità del pilastro, positivo se i due momenti sono discordi sulla trave ($|M_{02}| \geq |M_{01}|$).

La snellezza della colonna da confrontare con λ_{lim} è pari a:

$$\lambda = \lambda_0 / i$$

λ_0 è la lunghezza libera d'inflessione definita in base ai vincoli di estremità ed i il raggio d'inerzia della sezioni in calcestruzzo non fessurato.

Con riferimento al punto 4.1.2.1.7.3 del DM 2008 in aggiunta al momento sollecitante esterno viene sommata un'aliquota dovuta ad un'eccentricità dello sforzo normale pari a $1/300$ dell'altezza della colonna (difetto di rettilineità).

In aggiunta viene considerata un'aliquota aggiuntiva che tenga conto dell'inflessione della colonna pari a $e_2 := 0.222 e_{fy} l_0^2/h$.

- Stato tensionale

Tale verifica rientra nell'ambito della verifica di esercizio. Il calcolo delle tensioni si ottiene sfruttando le ipotesi tradizionali per il calcolo del cemento armato ordinario, e cioè:

1. assunzione dei materiali elastico lineari;
2. conservazione delle sezioni piane al crescere dei carichi;
3. perfetta aderenza tra acciaio e calcestruzzo;
4. resistenza nulla a trazione del calcestruzzo;

Inoltre può essere stabilito un coefficiente di omogeneizzazione diverso dal valore ordinario.

Le tensioni di esercizio si possono calcolare considerando le combinazioni di carico caratteristica, frequente e quasi permanente.

La verifica consiste nel confrontare le tensioni di calcolo con quelle limite dei materiali.

- Fessurazione

Poiché la fessurazione in strutture in cemento armato ordinario è quasi inevitabile, bisogna limitare tali entità in modo da non pregiudicare il corretto funzionamento della struttura.

La fessurazione può essere limitata assicurando un minimo di area di armatura longitudinale che può essere calcolata dalla seguente espressione:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} (A_{ct} / \sigma_s)$$

dove:

- A_s : area di armatura nella zona tesa;
- k_c : coefficiente che tiene conto del tipo di distribuzione delle tensioni nella sezione subito prima la fessurazione. Assume valore 0.4 per flessione senza compressione assiale, e 1 per trazione;
- k : coefficiente che tiene conto degli effetti di tensioni auto-equilibrate non uniformi;
- $f_{ct,eff}$: resistenza efficace a trazione della sezione al momento in cui si suppone insorgano le prime fessure. In mancanza di dati si utilizza il valore di 3 N/mm^2 ;
- A_{ct} : area del calcestruzzo in zona tesa subito prima della fessurazione;
- σ_s : massima tensione ammessa nell'armatura subito dopo la formazione della fessura.

Il calcolo delle ampiezze delle fessure si effettua considerando anche la parte di calcestruzzo reagente a trazione utilizzando la seguente espressione:

$$W_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm}$$

- W_k : ampiezza di calcolo delle fessure;
- β : coefficiente di correlazione tra l'ampiezza media delle fessure e il valore di calcolo;
- s_{rm} : distanza media finale tra le fessure;
- ϵ_{sm} : deformazione che tiene conto, nella combinazione di carico considerata, degli effetti "tension stiffening", del ritiro;

La quantità ϵ_{sm} si ottiene dalla seguente espressione:

$$\epsilon_{sm} = (\sigma_s / E_s) [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2]$$

dove:

- σ_s : tensione dell'acciaio teso calcolata a sezione fessurata;
- E_s : modulo elastico dell'acciaio;
- σ_{sr} : tensione dell'acciaio teso calcolata nella sezione per una condizione di carico che induce alla prima fessurazione;
- β_1 : coefficiente di aderenza delle barre. Assume valore 0.5 per barre lisce e 1 per barre ad aderenza migliorata;

β_2 : coefficiente di durata dei carichi. Assume valore 0.5 per carichi di lunga durata o per molti cicli ripetuti e 1 per un singolo carico di breve durata.

La quantità s_{rm} si ottiene dalla seguente espressione:

$$s_{rm} = 50 + 0.25 k_1 k_2 (\phi / \rho_r)$$

dove:

k_1 : coefficiente di aderenza delle barre. Assume valore 1.6 per barre lisce e 0.8 per barre ad aderenza migliorata;

k_2 : coefficiente che tiene conto della forma del diagramma delle deformazioni. Assume valore 0.5 per flessione e 1 per trazione pura;

ϕ : diametro delle barre in mm. Se si utilizzano più diametri si utilizza il diametro medio.

La fessurazione causata dalle azioni tangenziali si considera contenuta in limiti accettabili se si adotta un passo delle staffe. Tale verifica non è necessaria in elementi in cui non è richiesta l'armatura a taglio.

- Verifiche a deformabilità

Per il calcolo della deformabilità di elementi inflessi si utilizza il metodo che pesa le curvature nelle due situazioni caratteristiche degli elementi in c.a. ("I" sezione integra; "II" sezione fessurata). A tale riguardo la curvatura in una generica sezione può essere valutata con la seguente relazione:

$$\theta = (1-\zeta) \theta_I + \zeta \theta_{II}$$

dove ζ rappresenta l'effetto irrigidente del calcestruzzo tra due fessure consecutive (tension stiffening):

$$\zeta = 1 - c(M_{cr}/M)^2$$

dove:

c : pari a 1 per carichi permanenti;

M_{cr} : momento di prima fessurazione;

M : momento sollecitante.

Per calcolare la freccia di un elemento, si divide in "n" conci uguali e si calcola la curvatura di ogni concio riferita alla coordinata x_i . La freccia relativa alla sezione x_j è pari a:

$$\delta_j = \varphi_A x_j - \sum (x_j - x_i) \theta_i \Delta x$$

dove:

φ_A : rotazione dell'estremo iniziale dell'elemento;

l : lunghezza dell'elemento;

Δx : lunghezza del concio;

θ_i : curvatura relativa al concio.

- Verifica dei nodi

I nodi strutturali vengono verificati nei riguardi di:

- Compressione, mediante la seguente relazione:

$$V_{jbd} \leq \eta f_{cd} b_j h_{jc} \sqrt{(1 - v_d / \eta)}$$

dove:

V_{jbd} : forza di taglio agente nel nodo

$\eta = \alpha_j (1 - f_{ck} / 250) f_{ck}$ [MPa]

α_j : coefficiente pari a 0.6 per nodi interni e 0.48 per nodi esterni

b_j : larghezza del nodo

h_{jc} : distanza tra le armature più esterne del pilastro

v_d : forza assiale adimensionalizzata

- Trazione mediante le seguenti relazioni alternative:

$$A_{sh} f_{ywd} \geq \gamma_{Rd} (A_{s1} + A_{s2}) f_{yd} (1 - 0.8 v_d) \text{ per nodi interni}$$

$$A_{sh} f_{ywd} \geq \gamma_{Rd} A_{s2} f_{yd} (1 - 0.8 v_d) \text{ per nodi esterni}$$

dove:

A_{sh} : area totale nel nodo

f_{ywd}, f_{yd} : resistenza caratteristica a snervamento delle staffe e delle armature longitudinali

γ_{Rd} : 1.2

A_{s1}, A_{s2} : area armature superiore ed inferiore nel nodo.

- Particolari prescrizioni nell'ambito della gerarchia delle resistenze

Al fine di garantire la gerarchia delle resistenze per le strutture in c.a. sono state considerate alcune prescrizioni aggiuntive per il calcolo delle sollecitazioni di calcolo.

Per le travi, al fine di escludere la formazione di meccanismi inelastici dovuti al taglio, le sollecitazioni di taglio di calcolo vengono ottenute sommando i seguenti contributi:

1. sollecitazioni di taglio relative ai carichi gravitazionali agenti sulla trave, considerata incernierata agli estremi;
2. sollecitazioni di taglio corrispondenti alla formazione delle cernire plastiche nella trave e prodotte dai momenti resistenti delle due sezioni di plasticizzazione (generalmente quelle di estremità) amplificati del fattore di sovrarresistenza.

Il fattore di sovrarresistenza (γ_{Rd}) è assunto pari ad 1.20 per strutture in CD"A" e ad 1.00 per strutture in CD"B". Per ciascuna direzione e ciascun verso di applicazione delle azioni sismiche, si devono proteggere i pilastri dalla plasticizzazione prematura adottando opportuni momenti flettenti di calcolo.

Tale condizione di consegue qualora, verificando che la resistenza complessiva delle travi amplificata del fattore di sovrarresistenza, in accordo con la formula:

$$\Sigma M_{C,Rd} \geq \gamma_{Rd} \Sigma M_{b,Rd}$$

dove:

$\gamma_{Rd} = 1.30$ per le strutture in CD"A";

$\gamma_{Rd} = 1.10$ per le strutture in CD"B";

$M_{C,Rd}$ è il momento resistente del generico pilastro convergente nel nodo, calcolato per i livelli di sollecitazione assiale presenti nelle combinazioni sismiche delle azioni.

$M_{b,Rd}$ è il momento resistente della generica trave convergente nel nodo.

Per i pilastri, al fine di escludere la formazione di meccanismi inelastici dovuti al taglio, le sollecitazioni di taglio da utilizzare per le verifiche ed il dimensionamento delle armature si ottengono sommando i seguenti contributi:

1. sollecitazioni di taglio dovuto ai carichi gravitazionali;
2. sollecitazioni di taglio indotte dalla condizione di equilibrio del pilastro soggetto all'azione dei momenti resistenti nelle sezioni di estremità superiore ed inferiore secondo l'espressione:

$$V_{Ed} = \gamma_{Rd} (M_{C,Rd}^{Sup} + M_{C,Rd}^{Inf}) / l_p$$

Il dimensionamento delle strutture di fondazione è stato eseguito assumendo come azioni in fondazione le resistenze degli elementi strutturali soprastanti secondo le indicazioni del punto 7.2.5. In particolare viene applicato un fattore di sovrarresistenza rispetto alle azioni resistenti trasferite dagli elementi soprastanti, pari a 1,1 in CD "B" e 1,3 in CD "A". In ogni caso i valori utilizzati non sono maggiori di quelle derivanti da una analisi elastica della struttura in elevazione eseguita con un fattore di struttura q pari a 1.

2.4.2 Elementi in Acciaio.

- VERIFICHE DI RESISTENZA

Le verifiche di resistenza per gli elementi in acciaio risultano così organizzate:

Verifica di resistenza delle aste tese;

Verifica di resistenza delle aste compresse;

Verifica di resistenza delle aste inflesse;

Verifica di resistenza delle aste soggette ad azione tagliante;
 Verifica di resistenza delle aste soggette ad azione tagliante e flettente;
 Verifica di resistenza delle aste pressoinflesse;

La filosofia introdotta dall'Eurocodice 3 conduce a classificare le sezioni secondo il seguente prospetto

Sezione di Classe 1	Sezioni trasversali in grado di generare una cerniera plastica avente la capacità rotazionale richiesta dall'analisi plastica senza alcuna riduzione di resistenza
Sezione di Classe 2	Sezioni trasversali in grado di raggiungere il proprio momento resistente plastico ma con una capacità rotazionale limitata
Sezione di Classe 3	Sezioni trasversali in grado di raggiungere il momento resistente elastico e dunque il valore di snervamento secondo una distribuzione lineare delle tensioni. Il momento resistente plastico non risulta raggiungibile per l'insorgere di fenomeni di instabilità locale
Sezione di Classe 4	Sezioni trasversali non in grado di raggiungere il momento resistente elastico e dunque con capacità di resistenza ridotte in seguito a fenomeni di instabilità locale

Per le sezioni sottili di classe 4 la normativa prevede la definizione e l'utilizzo delle grandezze efficaci degli elementi compressi per il calcolo delle proprietà elastiche degli stessi (proprietà efficaci). Di fatto l'utilizzo delle grandezze efficaci porta a considerare gli effetti dei fenomeni di instabilità locale tramite una riduzione (tanto più consistente quanto più la sezione risulta compressa) delle parti reagenti della sezione trasversale.

Verifiche Plastiche

Trazione

La verifica consiste nell'accertare che risulti:

$$NE_d \leq N_{t,Rd}$$

dove:

NE_d : azione di trazione di progetto;

$N_{t,Rd}$: resistenza a trazione di progetto calcolata come indicato in seguito.

$$N_{t,Rd} = \min(N_{pl,Rd}, N_{u,Rd})$$

dove:

$N_{pl,Rd}$: resistenza plastica di progetto;

$N_{u,Rd}$: resistenza ultima di progetto.

Inoltre

$$N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$$

$$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{nett} \cdot f_u / \gamma_{M2}$$

Dove, ancora:

A: area lorda della sezione;

A_{nett} : netta della sezione;

f_u, f_y : sono le tensioni di rottura e di snervamento dell'acciaio;

γ_{M0}, γ_{M2} : sono coefficienti riduttivi.

Compressione

La verifica consiste nell'accertare che risulti:

$$NE_d \leq N_{c,Rd}$$

dove:

NE_d : è l'azione di compressione di progetto;

$N_{c,Rd}$: è la resistenza a compressione di progetto calcolata come indicato in seguito.

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} \quad \text{Per sezioni di classe 1, 2 e 3}$$

$$N_{c,Rd} = A_{eff} \cdot f_y / \gamma_{M1} \quad \text{Per sezioni di classe 4}$$

Dove, ancora:

A: area lorda della sezione;

A_{eff} : area efficace della sezione;

f_y : tensione di snervamento dell'acciaio;

γ_{M0} , γ_{M1} : coefficienti riduttivi.

Taglio

Il valore di progetto dell'azione tagliante in ogni sezione trasversale deve soddisfare la relazione:

$$V_{sd} / V_{pl,Rd} \leq 1$$

$V_{pl,Rd}$ è il valore del taglio resistente di progetto assunto pari a:

$$V_{pl,Rd} = (A_t \cdot f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$$

Dove, ancora:

A_t : area resistente al taglio della sezione;

f_y : tensione di snervamento dell'acciaio;

γ_{M0} : coefficiente riduttivo.

Flessione

Si verifica in questo caso che il valore del momento flettente di progetto in corrispondenza di ciascuna sezione trasversale analizzata soddisfi la seguente relazione:

$$M_{Sd} / M_{Rd} \leq 1$$

dove:

M_{Rd} : momento flettente resistente di progetto, calcolato tenendo conto dell'effettiva sezione;

M_{Sd} : valore del momento di progetto.

M_{Rd} è determinato in funzione della classe della sezione.

$$M_{Rd} = M_{pl} = W_{pl} f_y / \gamma_{M0} \quad \text{per le classi 1 e 2}$$

$$M_{Rd} = M_{el} = W_{el} f_y / \gamma_{M0} \quad \text{per la classe 3}$$

$$M_{Rd} = W_{eff} f_y / \gamma_{M0} \quad \text{per la classe 4}$$

dove:

W_{pl} : è il modulo di resistenza plastico;

W_{el} : è il modulo di resistenza elastico;

W_{eff} : è il modulo di resistenza della sezione efficace;

f_y : è la tensione di snervamento dell'acciaio;

γ_{M0} : è un coefficiente riduttivo.

Flessione e Taglio

Quando la forza di taglio è maggiore della metà del valore del taglio resistente plastico il momento resistente plastico viene ridotto della quantità

$$(1 - \rho)$$

dove:

$$\rho = ((2 \cdot V_{sd} / V_{pl,Rd}) - 1)^2$$

Dove vale la terminologia assunta per le verifiche a taglio.

Presso Flessione

Per sezioni di classe 1 o 2 la verifica viene condotta controllando che

$$(M_{y,Ed} / M_{Ny,Rd}) + (M_{z,Ed} / M_{Nz,Rd}) \leq 1$$

dove:

$M_{Ny,Rd}, M_{Nz,Rd}$: momenti flettenti resistenti nelle due direzioni analizzate e ridotti per la presenza dello sforzo normale;
 $M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: momenti flettenti di progetto nelle due direzioni analizzate;

Per sezioni di classe 3, in assenza di azioni di taglio, la verifica a presso o tenso-flessione è condotta in termini tensionali utilizzando le verifiche elastiche.

Per sezioni di classe 4 le verifiche sono condotte sempre in regime tensionale elastico ma utilizzando le sole parti efficaci della sezione trasversale.

Verifiche Elastiche

Le verifiche in campo elastico vengono effettuate in modo che in nessun punto della sezione venga superato il valore della resistenza di calcolo.

La formula utilizzata è:

$$\sigma_{id} \leq f_d$$

Dove: $f_d = f_y / \gamma_m$

$$\sigma_{id}(x,y) = \sqrt{(\sigma(x,y) + 3 \cdot \tau^2(x,y))}$$

Dove:

f_d : valore della tensione di progetto;

f_y : valore di snervamento dell'acciaio;

γ_m : coefficiente di riduzione che dipende dalla normativa di riferimento;

$\sigma_{id}(x,y)$: tensione ideale nel punto di coordinate x ed y della sezione;

$\tau(x,y)$: tensione tangenziale nel punto di coordinate x ed y della sezione;

$\sigma(x,y)$: tensione normale nel punto di coordinate x ed y della sezione;

inoltre,

$$\sigma(x,y) = N / A + ((M_x \cdot J_y + M_y \cdot J_{xy}) / (J_x J_y - J_{xy}^2)) \cdot y - ((M_y \cdot J_x + M_x \cdot J_{xy}) / (J_x J_y - J_{xy}^2)) \cdot x$$

$$\tau(x,y) = V / A_T$$

Dove, rispetto al sistema di riferimento baricentrico utilizzato:

x, y: ascissa e ordinata di un punto generico della sezione;

N, M_x , M_y : azioni esterne capaci di generare tensioni normali sulla sezione;

V: azione esterna capace di generare tensioni tangenziali sulla sezione;

J_x , J_y , J_{xy} : momenti d'inerzia della sezione;

A_T : area resistente al taglio della sezione;

- VERIFICHE DI STABILITA' GLOBALE

Le verifiche di stabilità delle aste vengono effettuate nell'ipotesi che la sezione trasversale sia uniformemente compressa. Deve essere sempre:

$$N_{Ed} / N_{b,Rd} \leq 1$$

dove:

N_{Ed} : è l'azione di compressione di calcolo;

$N_{b,Rd}$: è la resistenza all'instabilità nell'asta compressa data da:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} \quad \text{per sezioni di classe 1, 2 e 3}$$

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{eff} \cdot f_y / \gamma_{M1} \quad \text{per sezioni di classe 4}$$

χ : coefficienti dipendenti dal tipo di sezione e dal tipo di acciaio impiegato, desunti in funzione di appropriati valori della snellezza adimensionalizzata dalla seguente formula:

$$\chi = 1 / \phi + \sqrt{(\phi^2 - \lambda_a^2)} \leq 1$$

dove:

$$\phi = 0.5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\lambda - 0.2)_a + \lambda_a^2]$$

α : fattore di imperfezione opportunamente tabellato;

Inoltre:

$\lambda_a = \sqrt{A} \cdot f_y / N_{cr}$ per sezioni di classe 1, 2 e 3

$\lambda_a = \sqrt{A_{eff}} \cdot f_y / N_{cr}$ per sezioni di classe 4

N_{cr} : carico critico elastico basato sulle proprietà della sezione lorda e sulla lunghezza di libera inflessione dell'asta, calcolato per la modalità di collasso per instabilità appropriata.

- VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI LATERALI

Ai sensi del punto 4.2.4.2.2 delle NTC vengono controllati gli spostamenti laterali alle sommità delle colonne per le combinazioni SLE. Gli spostamenti devono limitarsi ad una frazione dell'altezza della colonna e dell'altezza complessiva dell'edificio. Il valore limite deve essere valutato sulla base degli effetti sugli elementi portati, della qualità del confort richiesto alla costruzione e delle eventuali implicazioni di una eccessiva deformabilità sul valore dei carichi agenti.

- CONTROLLO DEL CONTENIMENTO DEL DANNO NEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI.

Ai sensi del punto 7.3.7.2 delle NTC viene verificato che l'azione sismica di progetto non produca agli elementi costruttivi senza funzione strutturale danni tali da rendere la costruzione temporaneamente inagibile. Per gli edifici in classe I e II, questa verifica si ritiene soddisfatta se gli spostamenti d'interpiano calcolati allo SLD sono inferiori al valore limite, funzione del tipo di elementi non strutturali presenti. Per edifici in classe d'uso III e IV il controllo viene effettuato agli SLO.

- VERIFICHE INSTABILITA' FLESSO-TORSIONALE.

Nell'esecuzione di tali verifiche si è fatto uso del punto 4.2.4.1.3.2 delle NTC.

Una trave con sezione ad I o H soggetta a flessione nel piano dell'anima, con la piattabanda compressa non sufficientemente vincolata lateralmente, deve essere verificata nei riguardi dell'instabilità flessione torsionale secondo la formula:

$$M_{Ed} / M_{b,Rd} \leq 1$$

dove:

M_{Ed} : massimo momento flettente di calcolo

$M_{b,Rd}$: momento resistente di progetto per l'instabilità.

Il momento resistente di progetto per i fenomeni di instabilità di una trave lateralmente non vincolata può essere assunto pari a

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yk} / \gamma_{M1}$$

dove:

W_y : modulo resistente della sezione:

- per le sezioni di classe 1 e 2 è pari al modulo plastico : $W_y = W_{pl,y}$

- per le sezioni di classe 3 è pari al modulo elastico : $W_y = W_{el,y}$

- per le sezioni di classe 4 è pari al modulo efficace : $W_y = W_{eff,y}$

χ_{LT} : fattore di riduzione per l'instabilità flessione-torsionale, dipendente dal tipo di profilo impiegato; può essere determinato per profili laminati o composti saldati dalla formula:

$$\chi_{LT} = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \cdot \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq \begin{cases} 1,0 \\ \frac{1}{\bar{\lambda}_{LT}^2} \cdot \frac{1}{f} \end{cases}$$

dove:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \left[1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0}) + \beta \cdot \bar{\lambda}^2 \right].$$

Il coefficiente di snellezza adimensionale è dato dalla formula:

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_{yk}}{M_{cr}}}$$

M_{cr} : momento critico elastico di instabilità torsionale, calcolato considerando la sezione lorda del profilo e i ritegni torsionali nell'ipotesi di diagramma di momento flettente uniforme.

α_{LT} è il fattore di imperfezione ottenuto dalle indicazioni riportate nella Tab. 4.2.VII.

$\bar{\lambda}_{LT,0}$ è stato assunto pari a 0.4. β è stato assunto pari ad 0.75.

Il fattore f considera la reale distribuzione del momento flettente tra i ritegni torsionali dell'elemento inflesso ed è definito dalla formula:

$$f = 1 - 0.5(1 - k_c) \left[1 - 2.0(\bar{\lambda}_{LT} - 0.8)^2 \right],$$

k_c assume i valori riportati in Tab. 4.2.VIII.

Tabella 4.2.VII. Definizione delle curve d'instabilità per le varie tipologie di sezione e per gli elementi inflessi.

Sezione trasversale	Limiti	Curva di instabilità da Tab. 4.2.VI
Sezione laminata ad I	$h/b \leq 2$	b
	$h/b > 2$	c
Sezione composta saldata	$h/b \leq 2$	c
	$h/b > 2$	d
Altre sezioni trasversali		d

- VERIFICHE INSTABILITÀ PRESSO-FLESSIONALE.

Nell'esecuzione di tali verifiche si è fatto uso del punto 4.2.4.1.3.3 delle NTC. Tale paragrafo indica che per elementi strutturali oggetti a compressione e flessione, occorre studiare i relativi fenomeni di instabilità facendo riferimento a normative di comprovata validità.

In tal senso si è optato per la norma UNI EN 1993-1-1:2005 la quale al punto 6.3.3 ed all'annesso B indica le procedure da adottare per effettuare le verifiche in questione.

- EFFETTI DELLE IMPERFEZIONI.

Nell'analisi della struttura, in quella dei sistemi di controvento e nel calcolo delle membrature si è tenuto conto degli effetti delle imperfezioni geometriche e strutturali quali: mancanza di verticalità o di rettilineità, mancanza di accoppiamento e le inevitabili eccentricità minori presenti nei collegamenti reali.

A tal fine tali effetti sono stati inclusi implicitamente nel calcolo della resistenza degli elementi strutturali così come indicato al punto 4.2.3.5 delle NTC.

- STABILITÀ DEI PANNELLI D'ANIMA A TAGLIO.

I pannelli d'anima degli elementi strutturali, laminati oppure realizzati in soluzione composta saldata, devono essere verificati nei confronti dei fenomeni di instabilità dell'equilibrio allo stato limite ultimo (vedi C4.2.4.1.3.4.1 – C.617 e UNI EN 1993-1-5:2007).

Ed essendo, inoltre:

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} \quad \text{con } f_y \text{ in } \frac{N}{mm^2}$$

I pannelli non irrigiditi vanno verificati se:

$$\frac{h_w}{t} \geq \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

Mentre i pannelli irrigiditi vanno verificati se:

$$\frac{h_w}{t} \geq \frac{31}{\eta} \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}$$

Il contributo resistente delle ali (piattabande) si calcola tramite la formula seguente:

$$V_{bf,Rd} = \frac{b_f \cdot t_f^2 \cdot f_{yf}}{c \cdot \gamma_{M1}} \cdot \left[1 - \frac{M_{Ed}}{M_{f,Rd}} \right]$$

Il contributo resistente dell'anima si calcola, invece, tramite la formula seguente:

$$V_{bw,Rd} = \frac{\chi_w \cdot f_{yw} \cdot h_w \cdot t}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}$$

h_w	Altezza del pannello
t	Spessore del pannello
a	Larghezza del pannello
V_{bw,Rd}	Contributo resistente dell'anima
V_{bf,Rd}	Contributo resistente delle ali (piattabande)
f_{yw}	Valore di snervamento dell'acciaio dei pannelli d'anima
b_{f,sup}	Larghezza dell'ala superiore
b_{f,inf}	Larghezza dell'ala inferiore
t_{f,sup}	Spessore dell'ala superiore
t_{f,inf}	Spessore dell'ala inferiore
h	Altezza totale della sezione (comprese le ali)

- Particolari prescrizioni per distribuzione irregolari di tamponamenti ed impianti

Nel caso di distribuzione fortemente irregolare in altezza di tamponamenti ed impianti, deve essere considerata la possibilità di forti concentrazioni di danno ai livelli caratterizzati da significativa riduzione del numero di tali elementi.

Questo requisito si intende soddisfatto incrementando le azioni di calcolo per gli elementi verticali (pilastri e pareti) dei livelli con riduzione dei tamponamenti come descritto nel paragrafo 7.2.3 del D.M. 14/01/2008. I fattori di sovrarresistenza utilizzati nel presente calcolo sono:

Impalcato	Fatt. Sovr.
1	1.00
2	1.00

3 Dati

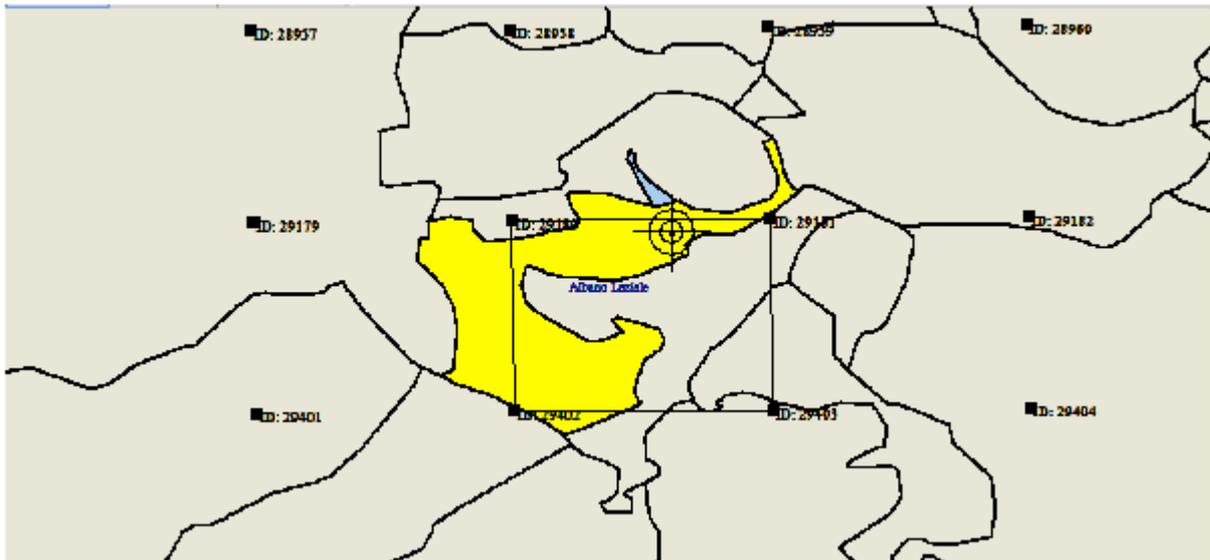
3.1 Dati Generali

Numero Impalcati : 2
 Numero delle tipologie di sezioni trasversali usate : 7
 Numero delle tipologie di solaio utilizzate : 2

Impalcato	Quota assoluta min [cm]	Quota assoluta max [cm]	Quota relativa min [cm]	Quota relativa max [cm]	Numero Colonne	Numero Travi
FONDAZIONE	0.00	0.00	0.00	0.00	0	8
IMP.1	0.00	704.00	704.00	704.00	4	18
COPERTURA	704.00	970.00	266.00	266.00	16	22

Coordinate (Datum WGS84) del sito
 Coordinate (Datum ED50) del sito

: Latitudine = 41.7285° - Longitudine = 12.6608°
 : Latitudine = 41.7295° - Longitudine = 12.6617°



Identificativi e coordinate (Datum ED50) dei punti che includono il sito		
Numero punto	Latitudine [°]	Longitudine [°]
29180	41.7316	12.6193
29181	41.7321	12.6863
29402	41.6816	12.6200
29403	41.6821	12.6869

Zona sismica : SI
 Suolo di fondazione : B
 Vita nominale : 50
 Classe di duttilità : B
 Tipo di opera : Opere ordinarie
 Classe d'uso : III
 Vita di riferimento : 75
 Categoria topografica : T1
 Coefficiente smorzamento viscoso : 0.05

	Parametri dello spettro di risposta orizzontale							
	SLV		SLC		SLD		SLO	
Tempo di ritorno	712		1462		75		45	
Accelerazione sismica	0.189		0.235		0.087		0.069	
Coefficiente Fo	2.568		2.523		2.407		2.358	
Periodo T _c *	0.277		0.286		0.267		0.264	
Coefficiente S _s	1.20		1.16		1.20		1.20	
Coefficiente di amplificazione topografica S _t	1.00		1.00		1.00		1.00	
Prodotto S _s · S _t	1.20		1.16		1.20		1.20	
Periodo T _B	0.13		0.14		0.13		0.13	
Periodo T _C	0.39		0.40		0.38		0.38	
Periodo T _D	2.36		2.54		1.95		1.88	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Coefficiente η	1.000	1.000	1.000	1.000	*	*	*	*

N.B. per gli stati limite per i quali si utilizza lo spettro per punti, i parametri dello spettro da normativa sono utilizzati per elaborare gli accelerogrammi spettro-compatibili

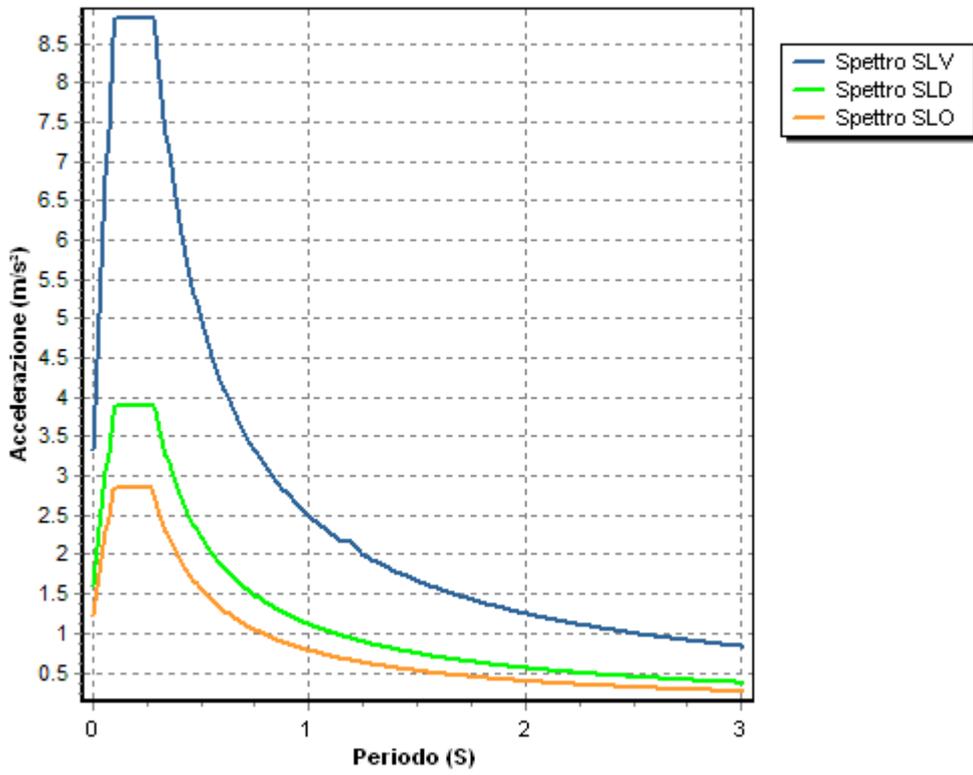
* η pari a 1 per gli spostamenti e 2/3 per le sollecitazioni.

SPETTRO ORIZZONTALE								
Punti	SPETTRO SLV		SPETTRO SLD		SPETTRO SLC		SPETTRO SLO	
	Periodo [s]	Accelerazione [m/s ²]						
1	0.00	3.32	0.00	1.61	-	-	0.00	1.21
2	0.01	3.90	0.01	1.85	-	-	0.01	1.39
3	0.02	4.49	0.02	2.09	-	-	0.02	1.57
4	0.03	5.07	0.03	2.33	-	-	0.03	1.75

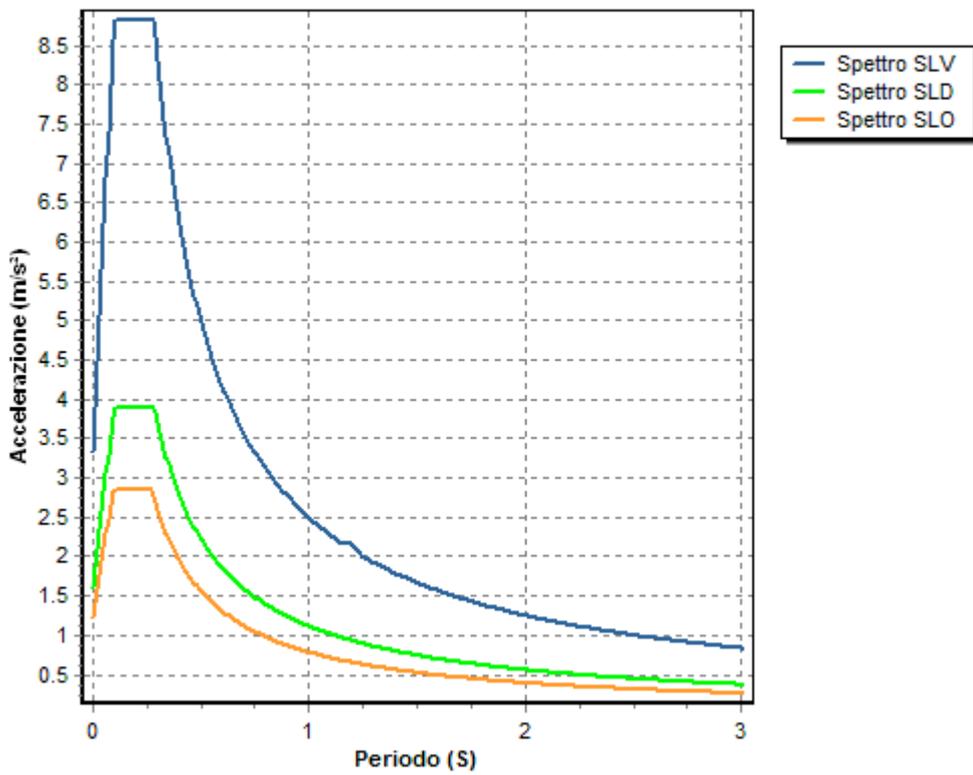
5	0.04	5.65	0.04	2.57	-	-	0.04	1.93
6	0.05	6.23	0.05	2.81	-	-	0.05	2.11
7	0.06	6.82	0.06	3.05	-	-	0.06	2.29
8	0.07	7.40	0.07	3.29	-	-	0.07	2.47
9	0.08	7.98	0.08	3.53	-	-	0.08	2.65
10	0.09	8.57	0.09	3.77	-	-	0.09	2.83
11	0.10	8.82	0.10	3.90	-	-	0.10	2.85
12	0.11	8.82	0.11	3.90	-	-	0.11	2.85
13	0.12	8.82	0.12	3.90	-	-	0.12	2.85
14	0.13	8.82	0.13	3.90	-	-	0.13	2.85
15	0.14	8.82	0.14	3.90	-	-	0.14	2.85
16	0.15	8.82	0.15	3.90	-	-	0.15	2.85
17	0.16	8.82	0.16	3.90	-	-	0.16	2.85
18	0.17	8.82	0.17	3.90	-	-	0.17	2.85
19	0.18	8.82	0.18	3.90	-	-	0.18	2.85
20	0.19	8.82	0.19	3.90	-	-	0.19	2.85
21	0.20	8.82	0.20	3.90	-	-	0.20	2.85
22	0.21	8.82	0.21	3.90	-	-	0.21	2.85
23	0.22	8.82	0.22	3.90	-	-	0.22	2.85
24	0.23	8.82	0.23	3.90	-	-	0.23	2.85
25	0.24	8.82	0.24	3.90	-	-	0.24	2.85
26	0.25	8.82	0.25	3.90	-	-	0.25	2.85
27	0.26	8.82	0.26	3.90	-	-	0.26	2.85
28	0.27	8.82	0.27	3.90	-	-	0.27	2.85
29	0.28	8.82	0.28	3.90	-	-	0.28	2.78
30	0.29	8.60	0.29	3.83	-	-	0.29	2.69
31	0.30	8.32	0.30	3.70	-	-	0.30	2.60
32	0.31	8.05	0.31	3.59	-	-	0.31	2.51
33	0.32	7.80	0.32	3.47	-	-	0.32	2.43
34	0.33	7.56	0.33	3.37	-	-	0.33	2.36
35	0.34	7.34	0.34	3.27	-	-	0.34	2.29
36	0.35	7.13	0.35	3.18	-	-	0.35	2.23
37	0.36	6.93	0.36	3.09	-	-	0.36	2.16
38	0.37	6.74	0.37	3.00	-	-	0.37	2.11
39	0.38	6.57	0.38	2.92	-	-	0.38	2.05
40	0.39	6.40	0.39	2.85	-	-	0.39	2.00
41	0.40	6.24	0.40	2.78	-	-	0.40	1.95
42	0.41	6.09	0.41	2.71	-	-	0.41	1.90
43	0.42	5.94	0.42	2.65	-	-	0.42	1.86
44	0.43	5.80	0.43	2.58	-	-	0.43	1.81
45	0.44	5.67	0.44	2.53	-	-	0.44	1.77
46	0.45	5.54	0.45	2.47	-	-	0.45	1.73
47	0.46	5.42	0.46	2.42	-	-	0.46	1.69
48	0.47	5.31	0.47	2.36	-	-	0.47	1.66
49	0.48	5.20	0.48	2.32	-	-	0.48	1.62
50	0.49	5.09	0.49	2.27	-	-	0.49	1.59
51	0.50	4.99	0.50	2.22	-	-	0.50	1.56
52	0.51	4.89	0.51	2.18	-	-	0.51	1.53
53	0.52	4.80	0.52	2.14	-	-	0.52	1.50
54	0.53	4.71	0.53	2.10	-	-	0.53	1.47
55	0.54	4.62	0.54	2.06	-	-	0.54	1.44
56	0.55	4.54	0.55	2.02	-	-	0.55	1.42
57	0.56	4.46	0.56	1.98	-	-	0.56	1.39
58	0.57	4.38	0.57	1.95	-	-	0.57	1.37
59	0.58	4.30	0.58	1.92	-	-	0.58	1.34
60	0.60	4.16	0.60	1.85	-	-	0.60	1.30
61	0.62	4.02	0.62	1.79	-	-	0.62	1.26
62	0.64	3.90	0.64	1.74	-	-	0.64	1.22
63	0.66	3.78	0.66	1.68	-	-	0.66	1.18
64	0.68	3.67	0.68	1.63	-	-	0.68	1.15
65	0.70	3.56	0.70	1.59	-	-	0.70	1.11
66	0.72	3.46	0.72	1.54	-	-	0.72	1.08
67	0.74	3.37	0.74	1.50	-	-	0.74	1.05
68	0.76	3.28	0.76	1.46	-	-	0.76	1.03
69	0.78	3.20	0.78	1.42	-	-	0.78	1.00
70	0.80	3.12	0.80	1.39	-	-	0.80	0.97
71	0.82	3.04	0.82	1.36	-	-	0.82	0.95
72	0.84	2.97	0.84	1.32	-	-	0.84	0.93
73	0.86	2.90	0.86	1.29	-	-	0.86	0.91
74	0.88	2.84	0.88	1.26	-	-	0.88	0.89
75	0.90	2.77	0.90	1.24	-	-	0.90	0.87
76	0.92	2.71	0.92	1.21	-	-	0.92	0.85
77	0.94	2.65	0.94	1.18	-	-	0.94	0.83

78	0.96	2.60	0.96	1.16	-	-	0.96	0.81
79	0.98	2.55	0.98	1.13	-	-	0.98	0.79
80	1.00	2.49	1.00	1.11	-	-	1.00	0.78
81	1.05	2.38	1.05	1.06	-	-	1.05	0.74
82	1.10	2.27	1.10	1.01	-	-	1.10	0.71
83	1.15	2.17	1.15	0.97	-	-	1.15	0.68
84	1.20	2.15	1.20	0.93	-	-	1.20	0.65
85	1.25	2.00	1.25	0.89	-	-	1.25	0.62
86	1.30	1.92	1.30	0.85	-	-	1.30	0.60
87	1.35	1.85	1.35	0.82	-	-	1.35	0.58
88	1.40	1.78	1.40	0.79	-	-	1.40	0.56
89	1.45	1.72	1.45	0.77	-	-	1.45	0.54
90	1.50	1.66	1.50	0.74	-	-	1.50	0.52
91	1.55	1.61	1.55	0.72	-	-	1.55	0.50
92	1.60	1.56	1.60	0.69	-	-	1.60	0.49
93	1.65	1.51	1.65	0.67	-	-	1.65	0.47
94	1.70	1.47	1.70	0.65	-	-	1.70	0.46
95	1.75	1.43	1.75	0.63	-	-	1.75	0.45
96	1.80	1.39	1.80	0.62	-	-	1.80	0.43
97	1.85	1.35	1.85	0.60	-	-	1.85	0.42
98	1.90	1.31	1.90	0.58	-	-	1.90	0.41
99	1.95	1.28	1.95	0.57	-	-	1.95	0.40
100	2.00	1.25	2.00	0.56	-	-	2.00	0.39
101	2.05	1.22	2.05	0.54	-	-	2.05	0.38
102	2.10	1.19	2.10	0.53	-	-	2.10	0.37
103	2.15	1.16	2.15	0.52	-	-	2.15	0.36
104	2.20	1.13	2.20	0.51	-	-	2.20	0.35
105	2.25	1.11	2.25	0.49	-	-	2.25	0.35
106	2.30	1.09	2.30	0.48	-	-	2.30	0.34
107	2.35	1.06	2.35	0.47	-	-	2.35	0.33
108	2.40	1.04	2.40	0.46	-	-	2.40	0.32
109	2.50	1.00	2.50	0.44	-	-	2.50	0.31
110	2.60	0.96	2.60	0.43	-	-	2.60	0.30
111	2.70	0.92	2.70	0.41	-	-	2.70	0.29
112	2.80	0.89	2.80	0.40	-	-	2.80	0.28
113	2.90	0.86	2.90	0.38	-	-	2.90	0.27
114	3.00	0.83	3.00	0.37	-	-	3.00	0.26
115	3.10	0.80	3.10	0.36	-	-	3.10	0.25
116	3.20	0.78	3.20	0.35	-	-	3.20	0.24
117	3.30	0.76	3.30	0.34	-	-	3.30	0.24
118	3.40	0.73	3.40	0.33	-	-	3.40	0.23
119	3.50	0.71	3.50	0.32	-	-	3.50	0.22
120	3.60	0.69	3.60	0.31	-	-	3.60	0.22
121	3.70	0.67	3.70	0.30	-	-	3.70	0.21
122	3.80	0.66	3.80	0.29	-	-	3.80	0.21
123	3.90	0.64	3.90	0.28	-	-	3.90	0.20
124	4.00	0.62	4.00	0.28	-	-	4.00	0.20

Spettro orizzontale X



Spettro orizzontale Y



- FATTORI DI STRUTTURA -

Fattore di struttura in direzione x (q_x)

: 1.00

Fattore di struttura in direzione y (qy)	: 1.00
Fattore di struttura in direzione z (qz)	: 1.50
Modulo di Winkler traslazionale	: 5.00 daN/cm ³
Modulo di Winkler tangenziale	: 2.50 daN/cm ³
Delta Termico aste di elevazione	: 10
Delta Termico aste di fondazione	: 0
Modulo di omogeneizzazione (per SLE)	: 15
Classe di servizio per le strutture in legno	: 1
Copriferro Travi di Fondazione	: 2.50 cm
Copriferro Travi di Elevazione in C.A.	: 2.50 cm
Copriferro Pilastrini in C.A.	: 2.50 cm
Copriferro Solai	: 2.00 cm
Copriferro Piastre di Fondazione	: 2.00 cm
Copriferro Piastre di Elevazione	: 2.00 cm

3.2 Elenco e Caratteristiche dei materiali.

Nell'ambito del progetto si è fatto uso dei seguenti materiali divisi per categoria di appartenenza:

a - Calcestruzzo

Nome	Classe	Rek [daN/cm ²]	v	ps [daN/m ³]	αt [1/°C]	Ec [daN/cm ²]	FC	γm,c	Ect/Ec	fck [daN/cm ²]	fcm [daN/cm ²]	fed SLU [daN/cm ²]	fed SLU [daN/cm ²]	fed SLD [daN/cm ²]	fed SLD [daN/cm ²]	fctk,0.05 [daN/cm ²]	fctm [daN/cm ²]	εc2 [%]	εcu2 [%]
C28/35	C28/35	350	0.15	2500	1.0E-005	323082.5	-	1.50	0.50	280.0	-	158.7	12.9	238.0	19.4	19.4	27.7	2.00	3.50

b - Acciaio per C.A.

Nome	Tipo	γm	FC	Es [daN/cm ²]	fyk [daN/cm ²]	ftk [daN/cm ²]	fd SLU [daN/cm ²]	fd SLD [daN/cm ²]	fd SLE [daN/cm ²]	k	εud [%]
B450C	B450C	1.15	-	2100000.0	4500.0	5400.0	3913.0	4500.0	3913.0	1.00	10.00

c - Acciaio per carpenteria.

Nome	Norm.	Tipo	v	ps [daN/m ³]	αt [1/°C]	E [daN/cm ²]	FC	γM0	γM1	γM2	fy [daN/cm ²]	fu [daN/cm ²]
S275	UNI EN 10025-2	S275	0.30	7850	1.2E-005	2100000.0	1.00	1.05	1.05	1.25	2750.0	4300.0

3.3 Elenco e caratteristiche delle colonne stratigrafiche.

Nell'ambito del progetto si è fatto uso delle seguenti colonne stratigrafiche:

Caratteristiche delle colonne stratigrafiche:

Colonna	: nome della colonna stratigrafica;
Filo	: filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;
Impalcato	: Impalcato al quale appartiene la colonna stratigrafica;
Falda	: Presenza della falda;
Prof. Falda	: Profondità della falda (se è presente);
Spicc. Fond.	: Quota dell'estradosso della fondazione rispetto al piano campagna;
No. Strati	: Numero degli strati della colonna stratigrafica.
RQD	: (Rock Quality Designation) grado di fratturazione dell'ammasso roccioso in [0-1]

Filo	Colonna	Impalcato	Falda	Prof. Falda [cm]	Spicc. Fond. [cm]	No. Strati	RQD
1	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
2	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
3	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
4	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
9	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
10	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
11	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-
12	Colonna 1	FONDAZIONE	Non Presente	-	-10.00	2	-

Caratteristiche degli strati appartenenti alle colonne stratigrafiche:

Colonna	: nome della colonna stratigrafica;
Strato	: nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;
Spess.	: Spessore dello strato;
Peso	: Peso dell'unità di volume dello strato;
ϕ	: Angolo di attrito del terreno;
C	: Coesione drenata del terreno;
Cu	: Coesione non drenata del terreno.

Colonna	Strato	Spess. [cm]	Peso [daN/m ³]	ϕ [°]	C [daN/cm ²]	Cu [daN/cm ²]
Colonna 1	piroclastite sabbiosa	350.0	1650.0	28.0	0.00	0.80
	piroclastite sabbiosa	400.0	1750.0	32.0	0.00	1.00

3.4 Elenco dei carichi.

3.4.1 Pesi propri unitari - G1.

Impalcato	Solai [daN/m ²]	Balconi [daN/m ²]	Scale [daN/m ²]
FONDAZIONE	0	0	0
IMP.1	325	325	0
COPERTURA	57	0	0

3.4.2 Carichi Permanenti unitari - G2.

Impalcato	Solai [daN/m ²]	Balconi [daN/m ²]	Scale [daN/m ²]	Influenza Tramezzi [daN/m ²]	Tamponature [daN/m]
FONDAZIONE	0	0	0	0	0
IMP.1	125	125	0	0	0
COPERTURA	0	0	0	0	0

3.4.3 Carichi Variabili unitari - Q.

Le intensità assunte per i carichi variabili verticali ripartiti sono riportate nella seguente tabella:

Impalcato	Carichi d'esercizio [daN/m ²]		
	Solai/Platee	Balconi	Scale
FONDAZIONE	500	0	0
IMP.1	500	500	0
COPERTURA	50+neve	50+neve	0

3.4.4 Pesi Impalcati.

Ai fini della valutazione dei pesi "W" a livello dei vari impalcati, si tiene conto dei carichi di tipo G1 relativi agli elementi strutturali e dei carichi di tipo G2 relativi agli elementi non strutturali sommati ai sovraccarichi d'esercizio Qk moltiplicati per una aliquota Ψ_{2i} (determinata dalla destinazione d'uso dell'opera ai vari piani

$$W_i = G1_i + G2_i + \Psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

Dove il pedice "i" è il piano i-esimo della struttura.

Impalcato	Destinazione	Ψ_{2i}
FONDAZIONE	C - Ambienti suscettibili di affollamento	0.6
IMP.1	C - Ambienti suscettibili di affollamento	0.6
COPERTURA	H - Coperture	0.0

Per balconi e scale verranno usati i coefficienti calcolati come i maggiori tra quelli relativi alla categoria di carico di piano ed i seguenti:

Cat.	Destinazione	Ψ_{2i}
C2	Balconi, ballatoi e scale	0.6

Imp. Reale	G1 [daN]	G2 [daN]	$\Psi_2 \cdot Q_k$	W (SLV-SLD)
------------	----------	----------	--------------------	-------------

			[daN]	[daN]
0	121252.83	7855.32	18852.78	147960.93
1	45764.91	6341.44	15219.45	67325.79
2	5610.42	0.00	0.00	5610.42

3.4.5 Carico della Neve.

Tale calcolo viene effettuato ai sensi di:

D.M. del 14 Gennaio 2008: "Norme tecniche per le costruzioni";

Circolare 2 febbraio 2009, n. 617.

Il carico neve sulle coperture è valutato con la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t$$

Dove: q_s è il carico cercato;

μ_i è il coefficiente di forma della copertura;

q_{sk} è il valore di riferimento del carico neve al suolo riferito ad un periodo di ritorno di 50 anni.

C_e è il coefficiente di esposizione che viene utilizzato per modificare il carico neve in funzione delle caratteristiche dell'area in cui sorge l'opera;

C_t è il coefficiente termico;

$C_e = 1.0$ valido per topografia: Normale (Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi).

$C_t = 1.0$

Il carico agisce in direzione verticale ed riferito alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

Il carico neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione considerata la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona.

Per il calcolo di q_{sk} si è fatto riferimento alla seguente espressione :

$$q_{sk} = 100 * 0.51 [1+(a_s/481)^2] \text{ daN/m}^2$$

valida per:

- Zona III (Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo);
- quota 'a_s' del suolo sul livello del mare >200m .

L'altezza sul livello del mare della costruzione è di **397 mt** per cui il valore di riferimento del carico neve al suolo (q_{sk}) è: **85.74 daN/m²**.

Si assume che la neve non sia impedita di scivolare.

Il tipo di copertura del fabbricato è : **Ad una falda** con un angolo di **0** gradi sessagesimali.

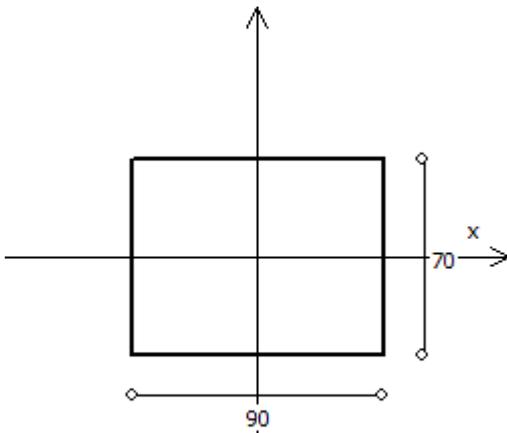
Il coefficiente di forma μ_1 vale **0.80**.

La condizione di carico da considerare è una, la quale deve essere utilizzata per i casi di carico con e senza vento.

$$\mu_1 \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t = \mathbf{68.59 \text{ daN/m}^2}$$

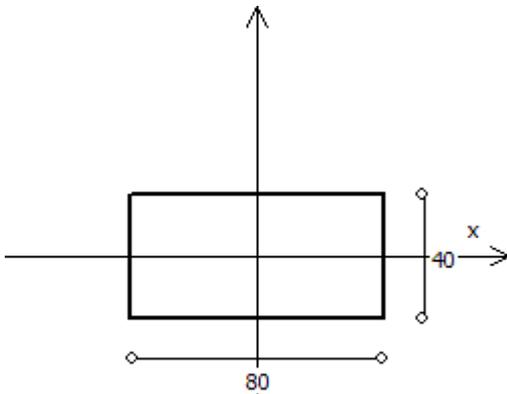
3.5 Elenco e Caratteristiche delle sezioni trasversali.

Tipologia N.1 (Sezione di Fondazione)



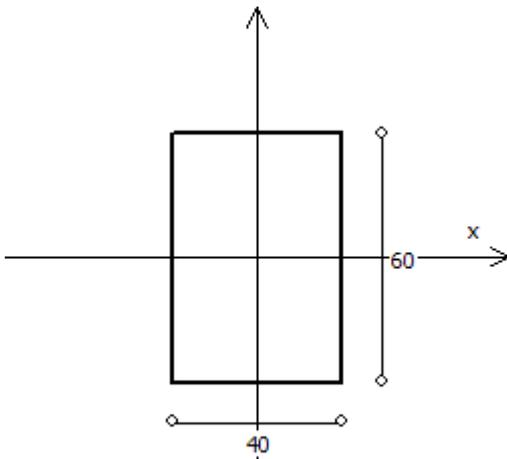
A = 6300 cm²
 J_x = 2572500 cm⁴
 J_y = 4252500 cm⁴
 J_t = 5271910 cm⁴
 Materiale = C28/35
 Peso = 1575 daN/ml

Tipologia N.2 (Sezione Rettangolare)



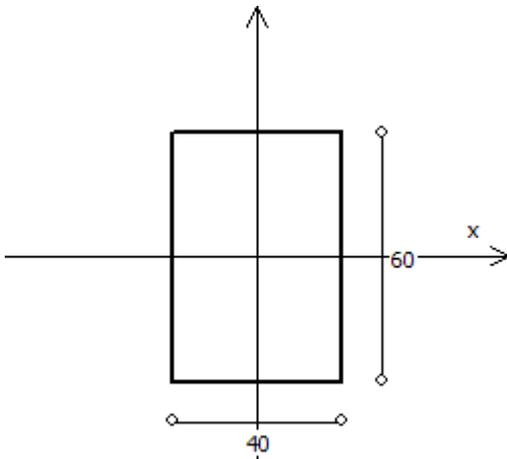
A = 3200 cm²
 J_x = 426667 cm⁴
 J_y = 1706667 cm⁴
 J_t = 1171627 cm⁴
 Materiale = C28/35
 Peso = 800 daN/m

Tipologia N.3 (Sezione Rettangolare)



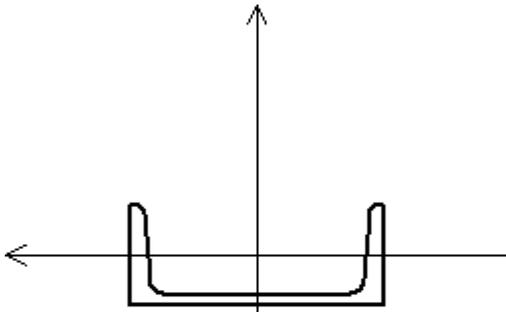
A = 2400 cm²
 J_x = 720000 cm⁴
 J_y = 320000 cm⁴
 J_t = 744960 cm⁴
 Materiale = C28/35
 Peso = 600 daN/m

Tipologia N.4 (Sezione Rettangolare)



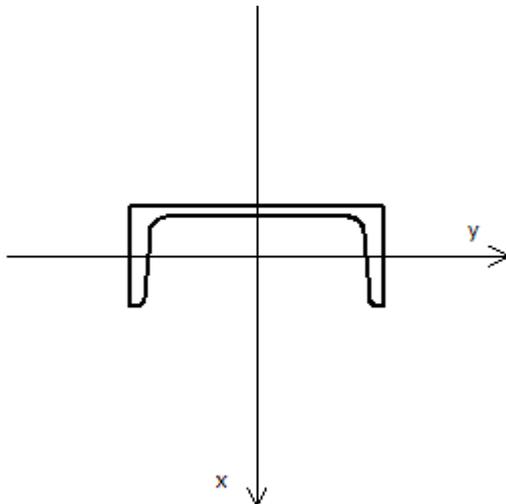
A = 2400 cm²
 J_x = 720000 cm⁴
 J_y = 320000 cm⁴
 J_t = 744960 cm⁴
 Materiale = C28/35
 Peso = 600 daN/m

Tipologia N.6 (Sezione Metallica)



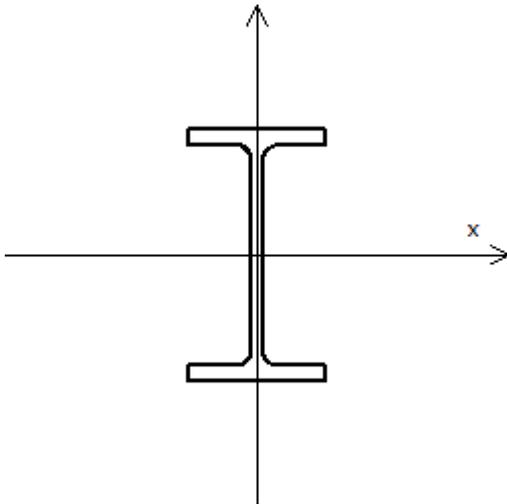
Nome = UPN160
 A = 24 cm²
 Jx = 924.79 cm⁴
 Jy = 85.04 cm⁴
 Jxy = 0.00 cm⁴
 Jt = 3.97 cm⁴
 Materiale = S275
 Peso = 18.85 daN/ml

Tipologia N.7 (Sezione Metallica)



Nome = UPN160
 A = 24 cm²
 Jx = 924.79 cm⁴
 Jy = 85.04 cm⁴
 Jxy = 0.00 cm⁴
 Jt = 3.97 cm⁴
 Materiale = S275
 Peso = 18.85 daN/ml

Tipologia N.8 (Sezione Metallica)



Nome = IPE100
 A = 10 cm²
 Jx = 171.04 cm⁴
 Jy = 15.92 cm⁴
 Jxy = 0.00 cm⁴
 Jt = 0.90 cm⁴
 Materiale = S275
 Peso = 8.10 daN/ml

3.6 Geometria Struttura.

3.6.1 Fili Fissi.

Numero : numerazione del filo fisso.
 Ascissa : coordinata X del filo fisso.
 Ordinata : coordinata Y del filo fisso.
 Angolo : angolo del filo fisso (in gradi);
 Tipo : tipo del filo fisso.

Numero	Ascissa [cm]	Ordinata [cm]	Quota [cm]	Angolo [°]	Tipo
1	0.00	300.00	0.00	0.00	1
2	1235.00	300.00	0.00	0.00	3
3	0.00	0.00	0.00	0.00	7
4	1235.00	0.00	0.00	0.00	9
5	-280.00	300.00	0.00	0.00	1
6	-280.00	0.00	0.00	0.00	7
7	-250.00	300.00	0.00	0.00	1
8	-250.00	0.00	0.00	0.00	7
9	0.00	480.00	0.00	0.00	1
10	1235.00	480.00	0.00	0.00	3
11	0.00	-180.00	0.00	0.00	7
12	1235.00	-180.00	0.00	0.00	9
13	-226.00	300.00	0.00	0.00	2
14	370.00	595.00	0.00	0.00	2
15	202.00	300.00	0.00	0.00	2
16	416.00	300.00	0.00	0.00	2
17	630.00	300.00	0.00	0.00	2
18	844.00	300.00	0.00	0.00	2
19	1058.00	300.00	0.00	0.00	2
20	430.00	595.00	0.00	0.00	2
21	-226.00	0.00	0.00	0.00	8
22	485.00	570.00	0.00	0.00	8
23	202.00	0.00	0.00	0.00	8
24	416.00	0.00	0.00	0.00	8
25	630.00	0.00	0.00	0.00	8
26	844.00	0.00	0.00	0.00	8
27	1058.00	0.00	0.00	0.00	8

3.6.2 Caratteristiche dei nodi.

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura ed in modo particolare:

Nodo : numerazione interna del nodo.
 Coordinate : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano.
 Imp. : impalcato di appartenenza del nodo.
 Slave : nodo dipendente da un nodo MASTER definito nella tabella specifica;
 Vincoli : eventuali vincoli esterni del nodo in ognuna delle 6 direzioni:
 x : direzione X rispetto al sistema di riferimento globale;
 y : direzione Y rispetto al sistema di riferimento globale;
 z : direzione Z rispetto al sistema di riferimento globale;
 Rx : rotazione attorno all'asse X del sistema di riferimento globale;
 Ry : rotazione attorno all'asse Y del sistema di riferimento globale;
 Rz : rotazione attorno all'asse Z del sistema di riferimento globale;

Inoltre:

np : non presenza di vincoli;
 p : valore infinito della rigidezza;
 Kt : valore finito delle rigidezze traslazionali da leggere nella tabella specifica;
 Kr : valore finito delle rigidezze rotazionali da leggere nella tabella specifica;

Masse Nodali:

M : valore della massa traslazionale
 MIx : valore del momento d'inerzia della massa attorno all'asse X
 MIy : valore del momento d'inerzia della massa attorno all'asse Y
 MIz : valore del momento d'inerzia della massa attorno all'asse Z

Nodo	Coordinate [cm]			Impalcato	Slave	Vincoli						Masse Nodali			
	x	y	z			x	y	z	Rx	Ry	Rz	M [daNM]	MIx [daNM*cm ²]	MIy [daNM*cm ²]	MIz [daNM*cm ²]
1	40.0	280.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1195.0	280.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
3	40.0	20.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1195.0	20.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.0	480.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
6	1235.0	480.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.0	-	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1235.0	-	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
9	8.0	295.3	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
10	1227.0	295.3	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
11	8.0	4.7	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
12	1227.0	4.7	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
13	-280.0	300.0	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
14	-280.0	0.0	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
15	-226.0	295.3	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
16	202.0	295.3	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
17	416.0	295.3	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
18	630.0	295.3	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
19	844.0	295.3	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
20	1058.0	295.3	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
21	-226.0	4.7	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
22	202.0	4.7	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
23	416.0	4.7	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
24	630.0	4.7	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
25	844.0	4.7	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
26	1058.0	4.7	704.0	IMP.1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
27	8.0	295.3	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
28	1227.0	295.3	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
29	8.0	4.7	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
30	1227.0	4.7	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
31	-226.0	295.3	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
32	202.0	295.3	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
33	416.0	295.3	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
34	630.0	295.3	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
35	844.0	295.3	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00

36	1058.0	295.3	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
37	-226.0	4.7	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
38	202.0	4.7	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
39	416.0	4.7	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
40	630.0	4.7	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
41	844.0	4.7	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
42	1058.0	4.7	970.0	COPERTURA	-	np	np	np	np	np	np	15.30	0.00	0.00	0.00
43	40.0	106.7	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
44	40.0	193.3	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
45	136.3	280.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
46	232.5	280.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
47	328.8	280.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
48	425.0	280.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
49	521.3	280.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
50	617.5	280.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
51	713.8	280.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
52	810.0	280.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
53	906.3	280.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
54	1002.5	280.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
55	1098.8	280.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
56	1195.0	193.3	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
57	1195.0	106.7	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
58	1098.8	20.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
59	1002.5	20.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
60	906.3	20.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
61	810.0	20.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
62	713.8	20.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
63	617.5	20.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
64	521.3	20.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
65	425.0	20.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
66	328.8	20.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
67	232.5	20.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
68	136.2	20.0	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
69	1098.7	106.7	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
70	1098.7	193.3	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
71	1002.5	106.7	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
72	1002.5	193.3	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
73	906.2	106.7	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
74	906.2	193.3	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
75	810.0	106.7	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
76	810.0	193.3	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
77	713.7	106.7	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
78	713.7	193.3	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
79	617.5	106.7	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
80	617.5	193.3	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
81	521.2	106.7	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
82	521.2	193.3	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
83	425.0	106.7	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
84	425.0	193.3	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
85	328.7	106.7	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
86	328.7	193.3	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
87	232.5	106.7	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
88	232.5	193.3	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
89	136.3	193.3	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
90	136.2	106.7	0.0	FONDAZIONE	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella dei Nodi Master:

Nodo	Tipo Nodo	Coordinate [cm]		
		x	y	z
M1	Impalcato Rigido	528.86	150.00	704.00

3.6.3 Caratteristiche delle aste.

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura ed in modo particolare la colonna:

- Asta : numerazione dell'asta
- Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta
- NI : nodo iniziale dell'asta
- NF : nodo finale dell'asta

Tipo : funzione dell'asta
 Sez : sezione trasversale associata all'asta
 L : lunghezza teorica (nodo-nodo) dell'asta
 Imp. : impalcato di appartenenza dell'asta
 KwN : modulo di Winkler normale;
 KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Asta	Fili	NI	NF	Tipo	Sez	L [cm]	Imp.	Kwn [daN/cm²]	Kwt [daN/cm²]	Vincoli interni											
										Estremo In.						Estremo Fin.					
										SpoX	SpoY	SpoZ	RotX	RotY	RotZ	SpoX	SpoY	SpoZ	RotX	RotY	RotZ
1	1,2	1	45	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1,2	45	46	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	1,2	46	47	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1,2	47	48	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1,2	48	49	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	1,2	49	50	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	1,2	50	51	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	1,2	51	52	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	1,2	52	53	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1,2	53	54	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	1,2	54	55	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	1,2	55	2	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13	3,1	3	43	Trave Fond.	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	3,1	43	44	Trave Fond.	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15	3,1	44	1	Trave Fond.	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	1,9	1	5	Trave Fond.	1	203.96	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
17	2,4	2	56	Trave Fond.	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
18	2,4	56	57	Trave Fond.	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
19	2,4	57	4	Trave Fond.	1	86.67	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	2,10	2	6	Trave Fond.	1	203.96	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	4,3	4	58	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
22	4,3	58	59	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
23	4,3	59	60	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
24	4,3	60	61	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
25	4,3	61	62	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
26	4,3	62	63	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
27	4,3	63	64	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
28	4,3	64	65	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
29	4,3	65	66	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30	4,3	66	67	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
31	4,3	67	68	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
32	4,3	68	3	Trave Fond.	1	96.25	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
33	3,11	3	7	Trave Fond.	1	203.96	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
34	4,12	4	8	Trave Fond.	1	203.96	FONDAZIONE	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
35	3,1	11	9	Trave Elev.	3	290.68	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
36	1,13	9	15	Trave Elev.	4	234.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
37	1,15	9	16	Trave Elev.	3	194.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
38	2,4	10	12	Trave Elev.	3	290.68	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
39	19,2	20	10	Trave Elev.	3	169.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
40	3,21	11	21	Trave Elev.	4	234.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
41	23,3	22	11	Trave Elev.	3	194.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
42	4,27	12	26	Trave Elev.	3	169.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

43	13, 5	15	13	Trave Elev.	4	54.20	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
44	21, 6	21	14	Trave Elev.	4	54.20	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
45	15, 16	16	17	Trave Elev.	3	214.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
46	16, 17	17	18	Trave Elev.	3	214.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
47	17, 18	18	19	Trave Elev.	3	214.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
48	18, 19	19	20	Trave Elev.	3	214.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
49	24, 23	23	22	Trave Elev.	3	214.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
50	25, 24	24	23	Trave Elev.	3	214.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
51	26, 25	25	24	Trave Elev.	3	214.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
52	27, 26	26	25	Trave Elev.	3	214.00	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
53	1	9	1	Pilastro	2	704.89	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
54	2	10	2	Pilastro	2	704.89	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
55	3	11	3	Pilastro	2	704.89	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
56	4	12	4	Pilastro	2	704.89	IMP.1	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
57	1, 3	27	29	Trave Elev.	8	290.68	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
58	13, 1	31	27	Trave Elev.	8	234.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
59	1, 15	27	32	Trave Elev.	8	194.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
60	2, 4	28	30	Trave Elev.	8	290.68	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
61	19, 2	36	28	Trave Elev.	8	169.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
62	21, 3	37	29	Trave Elev.	8	234.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
63	3, 23	29	38	Trave Elev.	8	194.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
64	27, 4	42	30	Trave Elev.	8	169.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
65	13, 21	31	37	Trave Elev.	8	290.68	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
66	15, 16	32	33	Trave Elev.	8	214.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
67	15, 23	32	38	Trave Elev.	8	290.68	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
68	16, 17	33	34	Trave Elev.	8	214.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
69	16, 24	33	39	Trave Elev.	8	290.68	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
70	17, 18	34	35	Trave Elev.	8	214.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
71	17, 25	34	40	Trave Elev.	8	290.68	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
72	18, 19	35	36	Trave Elev.	8	214.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
73	18, 26	35	41	Trave Elev.	8	290.68	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
74	19, 27	36	42	Trave Elev.	8	290.68	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
75	23, 24	38	39	Trave Elev.	8	214.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
76	24, 25	39	40	Trave Elev.	8	214.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
77	25, 26	40	41	Trave Elev.	8	214.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
78	26, 27	41	42	Trave Elev.	8	214.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
79	1	27	9	Pilastro	6	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
80	2	28	10	Pilastro	6	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
81	3	29	11	Pilastro	7	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
82	4	30	12	Pilastro	7	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
83	13	31	15	Pilastro	6	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
84	15	32	16	Pilastro	6	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
85	16	33	17	Pilastro	6	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
86	17	34	18	Pilastro	6	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
87	18	35	19	Pilastro	6	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
88	19	36	20	Pilastro	6	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
89	21	37	21	Pilastro	7	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
90	23	38	22	Pilastro	7	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
91	24	39	23	Pilastro	7	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
92	25	40	24	Pilastro	7	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
93	26	41	25	Pilastro	7	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
94	27	42	26	Pilastro	7	266.00	COPERTURA	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

3.6.4 Caratteristiche delle Piastre.

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle piastre della struttura:

Piastra : numerazione della piastra
Impalcato : impalcato al quale appartiene la piastra
Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra
Spess. : spessore della piastra

Tipo : tipologia della piastra (parete o platea)
 Numero Elementi: numero di elementi che compongono la piastra
 Nome Materiale : nome del materiale usato per progettare la piastra
 KwN : modulo di Winkler normale;
 KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Piastra	Impalcato	Fili	Spess.	Tipo	Numero Elementi	Nome Materiale	Kwn [daN/cm ³]	Kwt [daN/cm ³]
1	FONDAZIONE	3, 1, 2, 4	70.00	Platea Cls	36	C28/35	5.00	2.50

3.6.5 Carichi distribuiti sugli elementi.

Carichi Locali Aste

Asta : numero dell'asta come da paragrafo "Caratteristiche delle aste";
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta;
 C.C. : condizione di carico come da paragrafo "Condizioni di carico valutate";
 DLoc : direzione dei carichi secondo il sistema di riferimento locale dell'asta;
 in : valore del carico distribuito relativo al nodo iniziale come da paragrafo "Caratteristiche delle aste";
 fin : valore del carico distribuito relativo al nodo finale come da paragrafo "Caratteristiche delle aste".

Asta	Imp.	Fili	C.C.	DLoc X [daN/m]		DLoc Y [daN/m]		DLoc Z [daN/m]		Mom. Torcente [daNm/m]	
				in.	fin.	in.	fin.	in.	fin.	in.	fin.
38	IMP.1	2, 4	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200.00	200.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00	40.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	160.00	160.00

Carichi Globali Aste

Asta : numero dell'asta come da paragrafo "Caratteristiche delle aste";
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta;
 C.C. : condizione di carico come da paragrafo "Condizioni di carico valutate";
 DGlob : direzione dei carichi secondo il sistema di riferimento globale dell'asta;
 in : valore del carico distribuito relativo al nodo iniziale come da paragrafo "Caratteristiche delle aste";
 fin : valore del carico distribuito relativo al nodo finale come da paragrafo "Caratteristiche delle aste".

Asta	Imp.	Fili	C.C.	DGlob X [daN/m]		DGlob Y [daN/m]		DGlob Z [daN/m]	
				in.	fin.	in.	fin.	in.	fin.
1	FONDAZIONE	1, 2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1575.00	-1575.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-112.50	-112.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-450.00	-450.00
2	FONDAZIONE	1, 2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1575.00	-1575.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-112.50	-112.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-450.00	-450.00
3	FONDAZIONE	1, 2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1575.00	-1575.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-112.50	-112.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-450.00	-450.00
4	FONDAZIONE	1, 2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1575.00	-1575.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-112.50	-112.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-450.00	-450.00
5	FONDAZIONE	1, 2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1575.00	-1575.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-112.50	-112.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-450.00	-450.00
6	FONDAZIONE	1, 2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1575.00	-1575.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-112.50	-112.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-450.00	-450.00
7	FONDAZIONE	1, 2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1575.00	-1575.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-112.50	-112.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-450.00	-450.00
8	FONDAZIONE	1, 2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1575.00	-1575.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-112.50	-112.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-450.00	-450.00
9	FONDAZIONE	1, 2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1575.00	-1575.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-112.50	-112.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-450.00	-450.00
10	FONDAZIONE	1, 2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1575.00	-1575.00

			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-450.00	-450.00
35	IMP.1	3, 1	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-600.00	-600.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-50.00	-50.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-200.00	-200.00
36	IMP.1	1, 13	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1006.25	-1006.25
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-206.25	-206.25
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-825.00	-825.00
37	IMP.1	1, 15	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-957.50	-957.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-187.50	-187.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-750.00	-750.00
38	IMP.1	2, 4	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1100.00	-1100.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-150.00	-150.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-600.00	-600.00
39	IMP.1	19, 2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-957.50	-957.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-187.50	-187.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-750.00	-750.00
40	IMP.1	3, 21	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1006.25	-1006.25
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-206.25	-206.25
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-825.00	-825.00
41	IMP.1	23, 3	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-957.50	-957.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-187.50	-187.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-750.00	-750.00
42	IMP.1	4, 27	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-957.50	-957.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-187.50	-187.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-750.00	-750.00
43	IMP.1	13, 5	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1006.25	-1006.25
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-206.25	-206.25
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-825.00	-825.00
44	IMP.1	21, 6	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-1006.25	-1006.25
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-206.25	-206.25
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-825.00	-825.00
45	IMP.1	15, 16	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-957.50	-957.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-187.50	-187.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-750.00	-750.00
46	IMP.1	16, 17	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-957.50	-957.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-187.50	-187.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-750.00	-750.00
47	IMP.1	17, 18	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-957.50	-957.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-187.50	-187.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-750.00	-750.00
48	IMP.1	18, 19	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-957.50	-957.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-187.50	-187.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-750.00	-750.00
49	IMP.1	24, 23	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-957.50	-957.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-187.50	-187.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-750.00	-750.00
50	IMP.1	25, 24	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-957.50	-957.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-187.50	-187.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-750.00	-750.00
51	IMP.1	26, 25	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-957.50	-957.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-187.50	-187.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-750.00	-750.00
52	IMP.1	27, 26	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-957.50	-957.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-187.50	-187.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-750.00	-750.00
53	IMP.1	1	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-800.00	-800.00
54	IMP.1	2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-800.00	-800.00
55	IMP.1	3	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-800.00	-800.00
56	IMP.1	4	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-800.00	-800.00
57	COPERTURA	1, 3	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-8.10	-8.10
58	COPERTURA	13, 1	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78
59	COPERTURA	1, 15	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78
60	COPERTURA	2, 4	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-8.10	-8.10
61	COPERTURA	19, 2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78
62	COPERTURA	21, 3	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78

63	COPERTURA	3, 23	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78
64	COPERTURA	27, 4	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78
65	COPERTURA	13, 21	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-8.10	-8.10
66	COPERTURA	15, 16	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78
67	COPERTURA	15, 23	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-8.10	-8.10
68	COPERTURA	16, 17	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78
69	COPERTURA	16, 24	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-8.10	-8.10
70	COPERTURA	17, 18	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78
71	COPERTURA	17, 25	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-8.10	-8.10
72	COPERTURA	18, 19	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78
73	COPERTURA	18, 26	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-8.10	-8.10
74	COPERTURA	19, 27	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-8.10	-8.10
75	COPERTURA	23, 24	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78
76	COPERTURA	24, 25	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78
77	COPERTURA	25, 26	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78
78	COPERTURA	26, 27	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-90.18	-90.18
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.75	-74.75
			Neve	0.00	0.00	0.00	0.00	-98.78	-98.78
79	COPERTURA	1	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
80	COPERTURA	2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
81	COPERTURA	3	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
82	COPERTURA	4	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
83	COPERTURA	13	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
84	COPERTURA	15	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
85	COPERTURA	16	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
86	COPERTURA	17	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
87	COPERTURA	18	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
88	COPERTURA	19	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
89	COPERTURA	21	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
90	COPERTURA	23	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
91	COPERTURA	24	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
92	COPERTURA	25	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
93	COPERTURA	26	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85
94	COPERTURA	27	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-18.85	-18.85

Carichi Globali distribuiti sulle Piastre

Piastra : numero della piastra come da paragrafo "Caratteristiche delle piastre";
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 C.C. : condizione di carico come da paragrafo "Condizioni di carico valutate";
 DGlob : direzione dei carichi secondo il sistema di riferimento globale della piastra;

Piastra	Imp.	Fili	C.C.	DGlob X [daN/m ²]	DGlob Y [daN/m ²]	DGlob Z [daN/m ²]
1	FONDAZIONE	3, 1, 2, 4	Car. Permanenti G1	0.00	0.00	-1750.00
			Car. Permanenti G2	0.00	0.00	-125.00
			Car. d'Esercizio	0.00	0.00	-500.00

3.6.6 Carichi termici sugli elementi.

Aste

- Asta : numero dell'asta come da 3.5.2
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta
 Δt : delta termico costante applicato all'elemento.
 Δt_{XY} : delta termico a farfalla nel piano XY applicato all'elemento.
 h_{XY} : altezza di riferimento del delta termico nel piano XY applicato all'elemento.
 Δt_{XZ} : delta termico a farfalla nel piano XZ applicato all'elemento.
 h_{XZ} : altezza di riferimento del delta termico nel piano XZ applicato all'elemento.

Asta	Imp.	Fili	Δt [°C]	Δt_{XY} [°C]	h_{XY} [cm]	Δt_{XZ} [°C]	h_{XZ} [cm]
35	IMP.1	3, 1	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
36	IMP.1	1, 13	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
37	IMP.1	1, 15	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
38	IMP.1	2, 4	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
39	IMP.1	19, 2	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
40	IMP.1	3, 21	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
41	IMP.1	23, 3	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
42	IMP.1	4, 27	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
43	IMP.1	13, 5	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
44	IMP.1	21, 6	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
45	IMP.1	15, 16	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
46	IMP.1	16, 17	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
47	IMP.1	17, 18	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
48	IMP.1	18, 19	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
49	IMP.1	24, 23	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
50	IMP.1	25, 24	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
51	IMP.1	26, 25	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
52	IMP.1	27, 26	10.0	0.0	40.0	0.0	60.0
53	IMP.1	1	10.0	0.0	80.0	0.0	40.0
54	IMP.1	2	10.0	0.0	80.0	0.0	40.0
55	IMP.1	3	10.0	0.0	80.0	0.0	40.0
56	IMP.1	4	10.0	0.0	80.0	0.0	40.0
57	COPERTURA	1, 3	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
58	COPERTURA	13, 1	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
59	COPERTURA	1, 15	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
60	COPERTURA	2, 4	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
61	COPERTURA	19, 2	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
62	COPERTURA	21, 3	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
63	COPERTURA	3, 23	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
64	COPERTURA	27, 4	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
65	COPERTURA	13, 21	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
66	COPERTURA	15, 16	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
67	COPERTURA	15, 23	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
68	COPERTURA	16, 17	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
69	COPERTURA	16, 24	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
70	COPERTURA	17, 18	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
71	COPERTURA	17, 25	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
72	COPERTURA	18, 19	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
73	COPERTURA	18, 26	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
74	COPERTURA	19, 27	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
75	COPERTURA	23, 24	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
76	COPERTURA	24, 25	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
77	COPERTURA	25, 26	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
78	COPERTURA	26, 27	25.0	0.0	5.5	0.0	10.0
79	COPERTURA	1	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
80	COPERTURA	2	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
81	COPERTURA	3	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
82	COPERTURA	4	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
83	COPERTURA	13	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
84	COPERTURA	15	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
85	COPERTURA	16	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
86	COPERTURA	17	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
87	COPERTURA	18	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
88	COPERTURA	19	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
89	COPERTURA	21	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
90	COPERTURA	23	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
91	COPERTURA	24	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
92	COPERTURA	25	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
93	COPERTURA	26	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5
94	COPERTURA	27	25.0	0.0	16.0	0.0	6.5

3.6.7 Carichi concentrati sui nodi.

Nodo : numero del nodo come da 3.5.1
 C.C. : condizione di carico come da 2.3
 Fx : eventuale azione esterna sul nodo in direzione X rispetto al sistema di riferimento globale
 Fy : eventuale azione esterna sul nodo in direzione Y rispetto al sistema di riferimento globale
 Fz : eventuale azione esterna sul nodo in direzione Z rispetto al sistema di riferimento globale
 Mx : eventuale momento applicato sul nodo attorno all'asse X del sistema di riferimento globale
 My : eventuale momento applicato sul nodo attorno all'asse Y del sistema di riferimento globale
 Mz : eventuale momento applicato sul nodo attorno all'asse Z del sistema di riferimento globale

Nodo	C.C.	Fx [daN]	Fy [daN]	Fz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]	Mz [daNm]
27	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
28	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
29	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
30	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
31	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
32	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
33	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
34	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
35	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
36	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
37	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
38	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
39	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
40	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
41	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00
42	grigliato	0.00	0.00	-150.00	0.00	0.00	0.00

4 Risultati di Calcolo.

4.1 Tensioni sul Terreno.

I dati seguenti riportano i valori delle tensioni esercitate dalla fondazione sul terreno.

Asta/Piastra : numerazione interna dell'asta/piastra.
 X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta/piastra.
 Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involucro.
 Tensioni (σ_T) : valore della tensione dovuta alla pressione dell'asta/piastra di fondazione:

Tensioni Terreno									
				SLV	SLD	SLO	SLE		
				A1	A1		Caratt.	Freq.	Q. Perm.
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	σ_T [daN/cm ²]	$\sigma_T$ [daN/cm^{2}]	$\sigma_T$ [daN/cm^{2}]	$\sigma_T$ [daN/cm^{2}]	$\sigma_T$ [daN/cm^{2}]	$\sigma_T$ [daN/cm^{2}]
1	FONDAZIONE	1-2	0.00	1.11(17)	0.77(17)	0.68(17)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			48.13	0.98(17)	0.68(17)	0.60(17)	0.61(5)	0.49(5)	0.44(1)
			96.25	0.87(17)	0.61(17)	0.53(17)	0.53(5)	0.43(5)	0.39(1)
2	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.87(17)	0.61(17)	0.53(17)	0.53(8)	0.43(5)	0.39(1)
			48.13	0.77(17)	0.53(17)	0.47(17)	0.46(8)	0.38(5)	0.34(1)
			96.25	0.69(17)	0.48(17)	0.42(17)	0.40(8)	0.33(5)	0.30(1)
3	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.69(15)	0.48(15)	0.42(15)	0.40(8)	0.33(5)	0.30(1)
			48.13	0.64(15)	0.43(15)	0.38(15)	0.35(8)	0.29(5)	0.26(1)
			96.25	0.59(15)	0.39(15)	0.34(15)	0.30(8)	0.25(5)	0.23(1)
4	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.59(15)	0.39(15)	0.34(15)	0.30(2)	0.25(5)	0.23(1)
			48.13	0.55(15)	0.36(15)	0.31(15)	0.27(2)	0.22(5)	0.21(1)
			96.25	0.50(15)	0.33(15)	0.29(15)	0.24(2)	0.20(5)	0.19(1)
5	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.50(15)	0.33(15)	0.29(15)	0.24(2)	0.20(5)	0.19(1)
			48.13	0.47(15)	0.30(15)	0.27(15)	0.22(2)	0.19(5)	0.17(1)
			96.25	0.43(15)	0.28(15)	0.25(15)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
6	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.43(22)	0.28(17)	0.25(17)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
			48.13	0.41(22)	0.27(17)	0.24(17)	0.19(2)	0.17(5)	0.16(1)
			96.25	0.40(22)	0.26(17)	0.23(17)	0.19(2)	0.16(5)	0.15(1)
7	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.40(16)	0.26(16)	0.23(16)	0.19(2)	0.16(5)	0.15(1)
			48.13	0.39(16)	0.26(16)	0.23(16)	0.19(2)	0.17(5)	0.16(1)
			96.25	0.41(16)	0.27(16)	0.24(16)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
8	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.41(16)	0.27(16)	0.24(16)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)

			48.13	0.43(16)	0.29(16)	0.25(16)	0.21(2)	0.18(5)	0.17(1)
			96.25	0.46(16)	0.31(16)	0.27(16)	0.23(2)	0.20(5)	0.18(1)
9	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.46(16)	0.31(16)	0.27(16)	0.23(8)	0.20(5)	0.18(1)
			48.13	0.49(16)	0.33(16)	0.29(16)	0.26(8)	0.22(5)	0.20(1)
			96.25	0.52(16)	0.35(16)	0.31(16)	0.29(8)	0.24(5)	0.22(1)
10	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.52(23)	0.35(16)	0.31(16)	0.29(8)	0.24(5)	0.22(1)
			48.13	0.55(23)	0.38(16)	0.34(16)	0.32(8)	0.27(5)	0.25(1)
			96.25	0.61(23)	0.41(16)	0.37(16)	0.36(8)	0.30(5)	0.28(1)
11	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.61(23)	0.41(14)	0.37(14)	0.36(5)	0.30(5)	0.28(1)
			48.13	0.70(23)	0.46(14)	0.41(14)	0.41(5)	0.34(5)	0.31(1)
			96.25	0.79(23)	0.51(14)	0.46(14)	0.46(5)	0.38(5)	0.35(1)
12	FONDAZIONE	1-2	0.00	0.79(23)	0.51(6)	0.46(6)	0.46(5)	0.38(5)	0.35(1)
			48.13	0.90(23)	0.58(6)	0.52(6)	0.52(5)	0.43(5)	0.39(1)
			96.25	1.02(23)	0.67(6)	0.59(6)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
13	FONDAZIONE	3-1	0.00	1.11(12)	0.77(12)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			43.33	1.06(12)	0.75(12)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			86.67	1.02(12)	0.73(12)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
14	FONDAZIONE	3-1	0.00	1.02(11)	0.73(11)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			43.33	0.98(11)	0.71(11)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			86.67	1.02(11)	0.73(11)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
15	FONDAZIONE	3-1	0.00	1.02(17)	0.73(17)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			43.33	1.06(17)	0.75(17)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			86.67	1.11(17)	0.77(17)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
16	FONDAZIONE	1-9	0.00	1.11(17)	0.77(17)	0.68(17)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			101.98	1.47(17)	0.93(17)	0.79(17)	0.70(5) *	0.56(5)	0.50(1)
			203.96	1.79(17) *	1.07(17) *	0.89(17) *	0.69(5)	0.55(5)	0.49(1)
17	FONDAZIONE	2-4	0.00	1.02(6)	0.67(6)	0.59(6)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			43.33	0.95(6)	0.66(6)	0.59(6)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			86.67	0.92(6)	0.65(6)	0.58(6)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
18	FONDAZIONE	2-4	0.00	0.92(9)	0.65(9)	0.58(9)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			43.33	0.89(9)	0.63(9)	0.57(9)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			86.67	0.92(9)	0.65(9)	0.58(9)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
19	FONDAZIONE	2-4	0.00	0.92(9)	0.65(9)	0.58(9)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			43.33	0.95(9)	0.66(9)	0.59(9)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			86.67	0.98(9)	0.67(9)	0.59(9)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
20	FONDAZIONE	2-10	0.00	1.02(23)	0.67(14)	0.59(14)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			101.98	1.31(23)	0.78(14)	0.67(14)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			203.96	1.55(23)	0.88(14)	0.74(14)	0.57(5)	0.47(5)	0.42(1)
21	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.98(19)	0.67(19)	0.59(19)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			48.13	0.82(19)	0.58(19)	0.52(19)	0.52(5)	0.43(5)	0.39(1)
			96.25	0.72(19)	0.51(19)	0.46(19)	0.46(5)	0.38(5)	0.35(1)
22	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.72(21)	0.51(21)	0.46(21)	0.46(8)	0.38(5)	0.35(1)
			48.13	0.64(21)	0.46(21)	0.41(21)	0.41(8)	0.34(5)	0.31(1)
			96.25	0.58(21)	0.41(21)	0.37(21)	0.36(8)	0.30(5)	0.28(1)
23	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.58(21)	0.41(21)	0.37(21)	0.36(8)	0.30(5)	0.28(1)
			48.13	0.55(21)	0.38(21)	0.34(21)	0.32(8)	0.27(5)	0.25(1)
			96.25	0.52(21)	0.35(21)	0.31(21)	0.29(8)	0.24(5)	0.22(1)
24	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.52(21)	0.35(21)	0.31(21)	0.29(2)	0.24(5)	0.22(1)
			48.13	0.49(21)	0.33(21)	0.29(21)	0.26(2)	0.22(5)	0.20(1)
			96.25	0.46(21)	0.31(21)	0.27(21)	0.23(2)	0.20(5)	0.18(1)
25	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.46(21)	0.31(21)	0.27(21)	0.23(2)	0.20(5)	0.18(1)
			48.13	0.43(21)	0.29(21)	0.25(21)	0.21(2)	0.18(5)	0.17(1)
			96.25	0.41(21)	0.27(21)	0.24(21)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
26	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.41(20)	0.27(20)	0.24(20)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
			48.13	0.39(20)	0.26(20)	0.23(20)	0.19(2)	0.17(5)	0.16(1)
			96.25	0.39(20)	0.26(20)	0.23(20)	0.19(2)	0.16(5)	0.15(1)
27	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.39(18)	0.26(18)	0.23(18)	0.19(2)	0.16(5)	0.15(1)
			48.13	0.41(18)	0.27(18)	0.24(18)	0.19(2)	0.17(5)	0.16(1)
			96.25	0.43(18)	0.28(18)	0.25(18)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
28	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.43(18)	0.28(18)	0.25(18)	0.20(2)	0.17(5)	0.16(1)
			48.13	0.47(18)	0.30(18)	0.27(18)	0.22(2)	0.19(5)	0.17(1)
			96.25	0.50(18)	0.33(18)	0.29(18)	0.24(2)	0.20(5)	0.19(1)
29	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.50(18)	0.33(18)	0.29(18)	0.24(8)	0.20(5)	0.19(1)
			48.12	0.55(18)	0.36(18)	0.31(18)	0.27(8)	0.22(5)	0.21(1)
			96.25	0.59(18)	0.39(18)	0.34(18)	0.30(8)	0.25(5)	0.23(1)
30	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.59(20)	0.39(20)	0.34(20)	0.30(8)	0.25(5)	0.23(1)
			48.12	0.64(20)	0.43(20)	0.38(20)	0.35(8)	0.29(5)	0.26(1)
			96.25	0.69(20)	0.48(20)	0.42(20)	0.40(8)	0.33(5)	0.30(1)
31	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.69(20)	0.48(20)	0.42(20)	0.40(5)	0.33(5)	0.30(1)
			48.13	0.77(20)	0.53(20)	0.47(20)	0.46(5)	0.38(5)	0.34(1)
			96.25	0.87(20)	0.61(20)	0.53(20)	0.53(5)	0.43(5)	0.39(1)
32	FONDAZIONE	4-3	0.00	0.87(20)	0.61(20)	0.53(2)	0.53(5)	0.43(5)	0.39(1)
			48.12	0.98(20)	0.68(20)	0.60(2)	0.61(5)	0.49(5)	0.44(1)

			96.25	1.11(20)	0.77(20)	0.68(2)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
33	FONDAZIONE	3-11	0.00	1.11(20)	0.77(20)	0.68(20)	0.70(5)	0.56(5)	0.50(1)
			101.98	1.47(20)	0.93(20)	0.79(20)	0.70(5) *	0.56(5)	0.50(1)
			203.96	1.79(20) *	1.07(20) *	0.89(20) *	0.69(5)	0.55(5)	0.49(1)
34	FONDAZIONE	4-12	0.00	0.98(19)	0.67(19)	0.59(19)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			101.98	1.21(19)	0.78(19)	0.67(19)	0.58(5)	0.47(5)	0.43(1)
			203.96	1.45(19)	0.88(19)	0.74(19)	0.57(5)	0.47(5)	0.42(1)

Tabella 1.II

		Tensioni Terreno				
		SLV	SLD	SLO	SLE	
		A1	A1		Caratt.	Freq.
Piastra	Fili	σ_t [daN/cm ²]				
1	3, 1, 2, 4	1.22(17)	0.88(17)	0.79(17)	0.70(5)	0.63(1) *

* valore massimo.

4.2 Verifiche Nodi.

4.2.1 Verifiche SLV - Gerarchia delle resistenze

Nodo : numerazione interna del nodo;
 Imp. : impalcato al quale appartiene il nodo considerato;
 Filo : filo fisso al quale appartiene il nodo considerato;
 Dati Gerarchia : dati di sovraresistenza pilastri-travi intorno all'asse considerato;
 : $\Sigma M_{C,rd}$ sommatoria momenti resistenti dei pilastri;
 : $\Sigma M_{B,rd}$ sommatoria momenti resistenti delle travi;
 : γ_R coefficiente di sovraresistenza;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

				Dati Gerarchia						
				Dir. X			Dir. Y			
Nodo	Imp.	Filo		$\Sigma M_{C,rd}$	$\Sigma M_{B,rd}$	γ_R	$\Sigma M_{C,rd}$	$\Sigma M_{B,rd}$	γ_R	Esito
1	IMP.1	1	V-	5933924	-3629403	1.63	10539537	-4432104	2.38	V
			V+	-5933926	3630320	1.63	-10539538	2571922	4.10	V
2	IMP.1	2	V-	4829623	-2607358	1.85	10410917	-2610535	3.99	V
			V+	-4829624	2608107	1.85	-10410917	4125607	2.52	V
3	IMP.1	3	V-	5933829	-3630322	1.63	10539163	-4432103	2.38	V
			V+	-5933831	3629403	1.63	-10539164	2571921	4.10	V
4	IMP.1	4	V-	4829718	-2608105	1.85	10411291	-2610536	3.99	V
			V+	-4829719	2607357	1.85	-10411291	4125607	2.52	V

4.2.2 Verifiche SLV - Controllo Armatura Nodo.

Nodo : numerazione interna del nodo;
 Imp. : impalcato al quale appartiene il nodo considerato;
 Filo : filo fisso al quale appartiene il nodo considerato;
 i : passo staffe;
 Ø : diametro delle staffe;
 B_j : larghezza utile del nodo;
 R1 : $n_{st,min} \cdot A_{st} / \text{passo} \cdot b_j$
 R2 : $0.05 \cdot f_{ck} / f_{yk}$
 Esito : $(n_{st} \cdot A_{st} / i \cdot b_j) \geq (0.05 \cdot f_{ck} / f_{yk})$

Nodo	Imp.	Filo	i [cm]	Ø [mm]	B _j [cm]	R1	R2	Esito
1	IMP.1	1	5.0	8	60.0	0.003351	0.003111	V
2	IMP.1	2	5.0	8	60.0	0.003351	0.003111	V
3	IMP.1	3	5.0	8	60.0	0.003351	0.003111	V
4	IMP.1	4	5.0	8	60.0	0.003351	0.003111	V

Controllo eseguito in base al punto 7.4.6.2.3 del D.M. 14/01/2008.

4.3 Verifica Aste.

4.3.1 Pilastri.

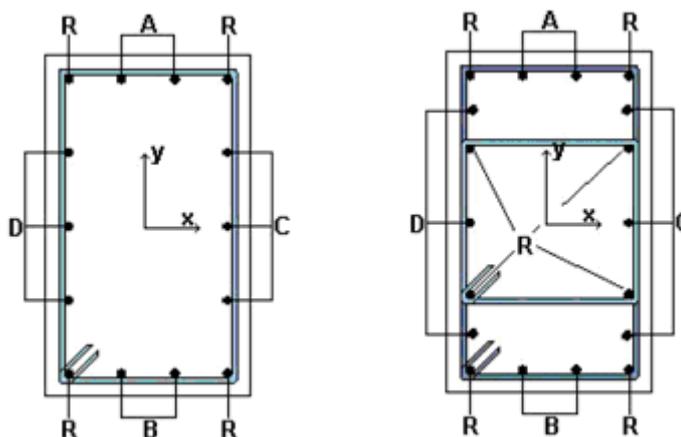
4.3.1.1 Verifiche Pilastri in C.A..

Qui di seguito vengono riportate le tabelle riportanti i risultati delle verifiche relative ai pilastri della struttura.

4.3.1.1.1 Verifiche SLV - Flessione Composta

- Pilastro : numerazione del pilastro (*interna alla relazione di calcolo*);
 Asta : numerazione interna dell'asta;
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
 Filo : filo fisso dell'asta considerata (*numerazione corrispondente con elaborati grafici esecutivi*);
 Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
 ϵ_{c2} : deformazione di contrazione del calcestruzzo al raggiungimento della massima tensione;
 ϵ_{cu2} : deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo;
 Pos. : Posizione misurata lungo l'asse dell'asta
 Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
 A_{sn} : valore dell'area dell'acciaio strettamente necessaria;
 CdC : indice della combinazione di carico più gravosa ("G" è relativa alle combinazioni aggiuntive per la gerarchia di resistenza)
- Azioni Sollecitanti:
 N_{Sd} : Sforzo Normale Sollecitante;
 M_{SdXZ} : valore del Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo
 M_{SdXY} : valore del Momento Flettente X-Y sollecitante di calcolo
- ϵ_{cls} : deformazione massima del calcestruzzo compresso
 ϵ_{acc} : deformazione massima dell'armatura tesa
- Azioni Resistenti:
 N_{Rd} : Sforzo Normale Resistente;
 M_{RdXZ} : valore del Momento Flettente X-Z resistente di calcolo;
 M_{RdXY} : valore del Momento Flettente X-Y resistente di calcolo;
- C : campo di rottura
 S : valore del coefficiente di sicurezza minimo della sezione;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Sezione Rettangolare



	Azioni Sollecitanti		Azioni Resistenti	
--	---------------------	--	-------------------	--

Pilastro	Asta	Imp.	Filo	Tipo Sez.	εc2 [%]	εcu2 [%]	Pos.	Cop [cm]	Asn [cm²]	CdC	Nsd [daN]	Msdxz [daNm]	Msdxy [daNm]	εcls [%]	εacc [%]	Nrd [daN]	Mrdxz [daNm]	Mrdxy [daNm]	C	S	Esito	
1	53	IMP.1	1	2	2.00	3.50	Testa	Armatura: 8 Ø 24 (R), 5 Ø 24 (A), 5 Ø 24 (B), 2 Ø 20 (C), 2 Ø 20 (D)														
								2.5	94.0	18	17768	33894	0	2.90	10.00	17767	38892	0	2	1.15	V	
								2.5	94.0	12	-14319	0	-38937	3.50	7.48	-14320	0	-77363	3	1.99	V	
								Piede	Armatura: 8 Ø 24 (R), 5 Ø 24 (A), 5 Ø 24 (B), 2 Ø 20 (C), 2 Ø 20 (D)													
									2.5	94.0	18	12615	-39044	0	2.95	10.00	12606	-39438	0	2	1.01	V
									2.5	94.0	12	-19472	0	67877	3.50	7.28	-19473	0	78032	3	1.15	V
3	54	IMP.1	2	2	2.00	3.50	Testa	Armatura: 8 Ø 24 (R), 1 Ø 20 (A), 1 Ø 20 (B), 4 Ø 24 (C), 4 Ø 24 (D)														
								2.5	78.7	21	11647	22838	0	3.50	9.18	11649	31163	0	3	1.36	V	
								2.5	78.7	7	-20403	0	40816	3.50	9.39	-20403	0	76857	3	1.88	V	
								Piede	Armatura: 8 Ø 24 (R), 1 Ø 20 (A), 1 Ø 20 (B), 4 Ø 24 (C), 4 Ø 24 (D)													
									2.5	78.7	21	6494	-26495	0	3.50	8.81	6494	-31550	0	3	1.19	V
									2.5	78.7	12	-4697	0	66012	3.33	10.00	-4696	0	74753	2	1.13	V
5	55	IMP.1	3	2	2.00	3.50	Testa	Armatura: 8 Ø 24 (R), 5 Ø 24 (A), 5 Ø 24 (B), 2 Ø 20 (C), 2 Ø 20 (D)														
								2.5	94.0	15	17768	-33894	0	2.90	10.00	17767	-38892	0	2	1.15	V	
								2.5	94.0	11	-14319	0	-38937	3.50	7.48	-14320	0	-77363	3	1.99	V	
								Piede	Armatura: 8 Ø 24 (R), 5 Ø 24 (A), 5 Ø 24 (B), 2 Ø 20 (C), 2 Ø 20 (D)													
									2.5	94.0	15	12615	39044	0	2.95	10.00	12606	39438	0	2	1.01	V
									2.5	94.0	11	-19472	0	67877	3.50	7.28	-19473	0	78032	3	1.15	V
7	56	IMP.1	4	2	2.00	3.50	Testa	Armatura: 8 Ø 24 (R), 1 Ø 20 (A), 1 Ø 20 (B), 4 Ø 24 (C), 4 Ø 24 (D)														
								2.5	78.7	16	11647	-22838	0	3.50	9.18	11649	-31163	0	3	1.36	V	
								2.5	78.7	8	-20403	0	40816	3.50	9.39	-20403	0	76857	3	1.88	V	
								Piede	Armatura: 8 Ø 24 (R), 1 Ø 20 (A), 1 Ø 20 (B), 4 Ø 24 (C), 4 Ø 24 (D)													
									2.5	78.7	16	6494	26495	0	3.50	8.81	6494	31550	0	3	1.19	V
									2.5	78.7	11	-4697	0	66012	3.33	10.00	-4696	0	74753	2	1.13	V

4.3.1.1.2 Verifiche SLV - Taglio.

- Pilastro : numerazione interna del pilastro;
Asta : numerazione interna dell'asta;
Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
Filo : filo fisso al quale appartiene l'asta considerata;
Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
Blocco:
1 : tratto (iniziale) nel quale le staffe vengono mantenute costanti;
2 : tratto (mediano) nel quale le staffe vengono mantenute costanti;
3 : tratto (finale) nel quale le staffe vengono mantenute costanti;
Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
cot(θ) : cotangente dell'angolo θ;

Tagli Sollecitanti:

- V_{SdXZ} : valore del Taglio X-Z sollecitante di calcolo (calcolato per soddisfare $V_{sd} = V_{Ed}$;
 $V_{Ed} = \gamma_{Rd} (M_{C,Rd}^{sup} + M_{C,Rd}^{inf}) / I_p$);
 V_{SdXY} : valore del Taglio X-Y sollecitante di calcolo (calcolato per soddisfare $V_{sd} = V_{Ed}$;
 $V_{ed} = \gamma_{Rd} (M_{C,Rd}^{sup} + M_{C,Rd}^{inf}) / I_p$);
 $\gamma_{Rd} = 1.1$;

Tagli Resistenti:

- V_{RdXZ} : valore del Taglio X-Z resistente di calcolo;
 V_{RdXY} : valore del Taglio X-Y resistente di calcolo;
φ : diametro della staffa;
Nbr_X : numero di bracci di cui è composta la staffa in direzione X;
Nbr_Y : numero di bracci di cui è composta la staffa in direzione Y;
D_{Staffe} : interasse tra le staffe;
L_{TR} : lunghezza dei tratti per cui si ha D_{Staffe};
S_{XY} : coefficiente di sicurezza relativo a V_{SdXY}
S_{XZ} : coefficiente di sicurezza relativo a V_{SdXZ}
Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
: NV = NON VERIFICATA;

Pilastro	Asta	Imp.	Filo	Tipo Sez.	Blocco	Cop [cm]	cot(θ)	Tagli Sollecitanti		Tagli Resistenti		φ [mm]	Nbr_X	Nbr_Y	DStaffe [cm]	Ltr [cm]	S _{XY}	S _{XZ}	Esito
								V _{sdxz} [daN]	V _{sdxz} [daN]	V _{rdxy} [daN]	V _{rdxz} [daN]								
1	53	IMP.1	1	2	1	2.5	2.5	35843	19113	81283	76666	8	2	4	8	107	2.27	4.01	V
						2.5	2.5	16618	11468	27918	26332	8	2	4	24	429	1.68	2.30	V
						2.5	2.5	35843	19113	81914	77261	8	2	4	8	107	2.29	4.04	V
3	54	IMP.1	2	2	1	2.5	2.5	35444	15303	79940	75399	8	2	4	8	107	2.26	4.93	V
						2.5	2.5	16357	7872	27918	26332	8	2	4	24	429	1.71	3.35	V
						2.5	2.5	35444	15303	80571	75994	8	2	4	8	107	2.27	4.97	V
5	55	IMP.1	3	2	1	2.5	2.5	35843	19113	81283	76666	8	2	4	8	107	2.27	4.01	V
						2.5	2.5	16618	11468	27918	26332	8	2	4	24	429	1.68	2.30	V
						2.5	2.5	35843	19113	81914	77261	8	2	4	8	107	2.29	4.04	V
7	56	IMP.1	4	2	1	2.5	2.5	35444	15303	79317	74811	8	2	4	8	107	2.24	4.89	V
						2.5	2.5	16357	7849	27918	26332	8	2	4	24	429	1.71	3.35	V
						2.5	2.5	35444	15303	79947	75406	8	2	4	8	107	2.26	4.93	V

4.3.1.1.3 Verifiche SLV - Stabilità Elastica.

- Pilastro : numerazione interna del pilastro;
 Asta : numerazione interna dell'asta;
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
 Filo : filo fisso al quale appartiene l'asta considerata;
 Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
 Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
 λ : rapporto di snellezza;
 λ^* : rapporto di snellezza critico;
 A_{fl} : valore dell'area dell'acciaio presente nella sezione;

Azioni Sollecitanti:

- N_{Sd} : Sforzo Normale Sollecitante;
 M_{SdXZ} : valore del Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
 M_{SdXY} : valore del Momento Flettente X-Y sollecitante di calcolo;

Azioni Resistenti:

- N_{Rd} : Sforzo Normale Resistente;
 M_{RdXZ} : valore del Momento Flettente X-Z resistente di calcolo;
 M_{RdXY} : valore del Momento Flettente X-Y resistente di calcolo;

- S : valore del coefficiente di sicurezza minimo della sezione;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Con riferimento al punto 4.1.2.1.7.3 del DM 2008 in aggiunta al momento sollecitante esterno viene sommata un'aliquota dovuta ad un'eccentricità dello sforzo normale pari a 1/300 dell'altezza della colonna (difetto di rettilineità).

In aggiunta viene considerata un'aliquota aggiuntiva che tenga conto dell'inflessione della colonna pari a $e_2 := 0.222 e_{fy} l_0^2/h$.

Pilastro	Asta	Imp.	Filo	Tipo Sez.	Dir.	Cop [cm]	λ	λ^*	Azioni Sollecitanti			Azioni Resistenti			S	Esito
									Nsd [daN]	Msdxz [daNm]	Msdxy [daNm]	Nrd [daN]	Mrdxz [daNm]	Mrdxy [daNm]		
1	53	IMP.1	1	2	Dir X	2.5	51.4	34.3	-50142	-42758	0	-50143	-65613	0	1.53	V
					Dir Y	2.5	25.5	34.3	-50142	-	-	-	-	-	-	-
3	54	IMP.1	2	2	Dir X	2.5	50.7	37.9	-40994	-29680	0	-40994	-49118	0	1.65	V
					Dir Y	2.5	25.7	37.9	-40994	-	-	-	-	-	-	-
5	55	IMP.1	3	2	Dir X	2.5	50.7	34.3	-50142	42704	0	-50143	65613	0	1.54	V
					Dir Y	2.5	25.7	34.3	-50142	-	-	-	-	-	-	-
7	56	IMP.1	4	2	Dir X	2.5	51.4	40.1	-36747	29393	0	-36746	48801	0	1.66	V
					Dir Y	2.5	25.4	40.1	-36747	-	-	-	-	-	-	-

4.3.1.1.4 Verifiche SLV - Resistenza massima a compressione sezione cls.

- Pilastro : numerazione interna del pilastro;
 Asta : numerazione interna dell'asta;
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
 Filo : filo fisso al quale appartiene l'asta considerata;
 Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
 Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
 Area Sezione : area della sezione trasversale;
 NEd : sforzo normale a compressione massimo di calcolo;
 NRd : resistenza massima a compressione della sezione di solo calcestruzzo;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Pilastro	Asta	Imp.	Filo	Tipo Sez.	Cop [cm]	Area Sezione [cm ²]	NEd [daN]	NRd [daN]	Esito
1	53	IMP.1	1	2	2.5	3200	-50142	-330027	V
3	54	IMP.1	2	2	2.5	3200	-40994	-330027	V
5	55	IMP.1	3	2	2.5	3200	-50142	-330027	V

7	56	IMP.1	4	2	2.5	3200	-36747	-330027	V
---	----	-------	---	---	-----	------	--------	---------	---

4.3.1.1.5 Verifiche SLE - Stato Tensionale.

Pil. : numerazione interna del pilastro;
Asta : numerazione interna dell'asta;
Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
Filo : filo fisso al quale appartiene l'asta considerata;
Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
Comb : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita;
Pos. : Posizione misurata lungo l'asse dell'asta
Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;

Azioni Sollecitanti:

N_{sd} : Sforzo Normale Sollecitante;
 M_{sdXZ} : valore del Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
 M_{sdXY} : valore del Momento Flettente X-Y sollecitante di calcolo;

Tensioni:

σ_c : tensioni d'esercizio del calcestruzzo;
 σ_s : tensioni d'esercizio dell'acciaio;

Tensioni Limite:

$\sigma_{c,lim}$: Tensioni limite del calcestruzzo;
 $\sigma_{s,lim}$: Tensioni limite dell'acciaio;

S : valore del coefficiente di sicurezza minimo della sezione;

Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
: NV = NON VERIFICATA;

Pil	Asta	Imp.	Filo	Tipo Sez.	Comb	Pos.	Cop [cm]	Azioni Sollecitanti			Tensioni		Tensioni Limite		S	Esito
								Nsd [daN]	Msdxz [daNm]	Msdxy [daNm]	σ_c [daN/cm ²]	σ_s [daN/cm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [daN/cm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [daN/cm ²]		
1	53	IMP.1	1	2	Caratt.	Testa	2.5	-22057	-176	-16040	35.8	-555.3	168.0	3600.0	4.69	V
							Piede	2.5	-27198	369	4254	13.4	186.8	168.0	3600.0	12.52	V
					Q.Perm.	Testa	2.5	-13611	-148	-9625	21.7	-331.2	126.0	3600.0	5.80	V
							Piede	2.5	-18763	240	1869	7.6	106.4	126.0	3600.0	16.66	V
3	54	IMP.1	2	2	Caratt.	Testa	2.5	-15926	-440	18743	39.1	-722.0	168.0	3600.0	4.30	V
							Piede	2.5	-21079	305	1246	7.6	107.8	168.0	3600.0	22.05	V
					Q.Perm.	Testa	2.5	-9974	-261	11351	23.7	-432.9	126.0	3600.0	5.32	V
							Piede	2.5	-15127	262	923	5.7	79.6	126.0	3600.0	22.29	V
5	55	IMP.1	3	2	Caratt.	Testa	2.5	-22057	176	-16040	35.8	-555.3	168.0	3600.0	4.69	V
							Piede	2.5	-27198	-369	4254	13.4	186.8	168.0	3600.0	12.52	V
					Q.Perm.	Testa	2.5	-13611	148	-9625	21.7	-331.2	126.0	3600.0	5.80	V
							Piede	2.5	-18763	-240	1869	7.6	106.4	126.0	3600.0	16.66	V
7	56	IMP.1	4	2	Caratt.	Testa	2.5	-15926	440	18743	39.1	-722.0	168.0	3600.0	4.30	V
							Piede	2.5	-21079	-305	1246	7.6	107.8	168.0	3600.0	22.05	V
					Q.Perm.	Testa	2.5	-9974	261	11351	23.7	-432.9	126.0	3600.0	5.32	V
							Piede	2.5	-15127	-262	923	5.7	79.6	126.0	3600.0	22.29	V

4.3.1.1.7 Verifiche SLE - Fessurazione.

Pil. : numerazione interna del pilastro;
Asta : numerazione interna dell'asta;
Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
Filo : filo fisso al quale appartiene l'asta considerata;
Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
 N_{sd} : Sforzo Normale Sollecitante;
 M_{sdXZ} : valore del Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
 M_{sdXY} : valore del Momento Flettente X-Y sollecitante di calcolo;
 $W_{k,max}$: valore della massima apertura ammissibile delle fessure;
 W_k : valore dell'apertura della fessura calcolata;
S : valore del coefficiente di sicurezza minimo della sezione;
Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
: NV = NON VERIFICATA;

Pil	Asta	Imp.	Filo	Tipo Sez.	Comb	Pos.	Cop [cm]	Nsd [daN]	Msdxz [daNm]	Msdxy [daNm]	$W_{k,max}$ [mm]	W_k [mm]	S	Esito
1	53	IMP.1	1	2	Q.Perm.	Testa	2.5	-13611	-148	-9625	0.40	0.00	-	V
							Piede	2.5	-18763	240	1869	0.40	0.00	-	V
3	54	IMP.1	2	2	Q.Perm.	Testa	2.5	-15926	-440	11351	0.40	0.00	-	V
							Piede	2.5	-21079	305	1246	0.40	0.00	-	V
					Q.Perm.	Testa	2.5	-9974	-261	11351	0.40	0.00	-	V
							Piede	2.5	-15127	262	923	0.40	0.00	-	V

5	55	IMP.1	3	2	Q.Perm.	Testa	2.5	-13611	148	-9625	0.40	0.00	-	V
						Piede	2.5	-18763	-240	1869	0.40	0.00	-	V
7	56	IMP.1	4	2	Q.Perm.	Testa	2.5	-9974	261	11351	0.40	0.00	-	V
						Piede	2.5	-15127	-262	923	0.40	0.00	-	V

4.3.2 Travi di Elevazione.

4.3.2.1 Verifiche Travi di Elevazione in C.A. .

Qui di seguito vengono riportate le tabelle riportanti i risultati delle verifiche relative alle travi di elevazione della struttura.

4.3.2.1.1 Verifiche SLV - Flessione Composta

Camp	: campata alla quale appartengono le aste riportate;
Asta	: numerazione interna dell'asta;
Imp.	: impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
Fili	: fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
Tipo Sez.	: tipo di sezione dell'asta considerata;
ϵ_{c2}	: deformazione di contrazione del calcestruzzo al raggiungimento della massima tensione;
ϵ_{cu2}	: deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo;
X	: distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta
Cop	: distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
A_{sup}	: valore dell'area di armatura presente all'estradosso;
A_{inf}	: valore dell'area di armatura presente all'intradosso;
A_{fl}	: valore dell'area di armatura presente nella sezione;

Azioni Sollecitanti:

N_{sd}	: Sforzo Normale Sollecitante;
M_{sdXZ}	: valore del Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
M_{sdXY}	: valore del Momento Flettente X-Y sollecitante di calcolo;

ϵ_{cls}	: deformazione massima del calcestruzzo compresso
ϵ_{acc}	: deformazione massima dell'armatura tesa

Azioni Resistenti:

N_{Rd}	: Sforzo Normale Resistente;
M_{RdXZ}	: valore del Momento Flettente X-Z resistente di calcolo;
M_{RdXY}	: valore del Momento Flettente X-Y resistente di calcolo;

C	: campo di rottura
S	: valore del coefficiente di sicurezza minimo della sezione;
Esito	: Esito della verifica : V = VERIFICATA; : NV = NON VERIFICATA;

Camp	Asta	Imp.	Fili	Tipo Sez.	Azioni Sollecitanti								Azioni Resistenti			C	S	Esito				
					ϵ_{c2} [%]	ϵ_{cu2} [%]	X [cm]	Cop [cm]	A_{sup} [cm ²]	A_{inf} [cm ²]	A_{fl} [cm ²]	N_{sd} [daN]	M_{sdXZ} [daNm]	M_{sdXY} [daNm]	ϵ_{cls} [%]				ϵ_{acc} [%]	N_{Rd} [daN]	M_{RdXZ} [daNm]	M_{RdXY} [daNm]
1	35	IMP.1	3-1	3	2.00	3.50	0	2.5	17.81	17.81	36.63	0	33989	-	1.83	10.00	0	36319	-	2	1.07	V
					2.00	3.50	193	2.5	17.81	17.81	36.63	0	25732	-	1.83	10.00	0	36319	-	2	1.41	V
					2.00	3.50	260	2.5	17.81	17.81	36.63	0	33989	-	1.83	10.00	0	36319	-	2	1.07	V
2	36	IMP.1	1-13	4	2.00	3.50	0	2.5	7.63	7.63	16.27	0	-11102	-	1.35	10.00	0	-15817	-	2	1.42	V
					2.00	3.50	27	2.5	7.63	7.63	16.27	0	-9578	-	1.35	10.00	0	-15817	-	2	1.65	V
					2.00	3.50	266	2.5	7.63	7.63	16.27	0	-771	-	1.35	10.00	0	-15817	-	2	20.51	V
3	37	IMP.1	1-15	3	2.00	3.50	0	2.5	21.99	12.57	35.56	0	-43413	-	2.37	10.00	1	-44314	-	2	1.02	V
					2.00	3.50	14	2.5	21.99	12.57	35.56	0	-40978	-	2.37	10.00	1	-44314	-	2	1.08	V
					2.00	3.50	162	2.5	21.99	12.57	35.56	0	19914	-	1.43	10.00	-1	25707	-	2	1.29	V
4	38	IMP.1	2-4	3	2.00	3.50	0	2.5	12.72	12.72	26.45	0	23452	-	1.63	10.00	0	26088	-	2	1.11	V
					2.00	3.50	193	2.5	12.72	12.72	26.45	0	18071	-	1.63	10.00	0	26088	-	2	1.44	V
					2.00	3.50	260	2.5	12.72	12.72	26.45	0	23452	-	1.63	10.00	0	26088	-	2	1.11	V
5	39	IMP.1	19-2	3	2.00	3.50	0	2.5	20.36	12.72	34.09	0	22273	-	1.45	10.00	1	26099	-	2	1.17	V
					2.00	3.50	78	2.5	20.36	12.72	34.09	0	-38598	-	2.22	10.00	0	-41253	-	2	1.07	V
					2.00	3.50	137	2.5	20.36	12.72	34.09	0	-40574	-	2.22	10.00	0	-41253	-	2	1.02	V
6	40	IMP.1	3-21	4	2.00	3.50	0	2.5	7.63	7.63	16.27	0	-11102	-	1.35	10.00	0	-15817	-	2	1.42	V
					2.00	3.50	27	2.5	7.63	7.63	16.27	0	-9578	-	1.35	10.00	0	-15817	-	2	1.65	V

7	41	IMP.1	23-3	3	2.00	3.50	266	2.5	7.63	7.63	16.27	0	-771	-	1.35	10.00	0	-15817	-	2	20.51	V
					2.00	3.50	0	2.5	21.99	12.57	35.56	0	19914	-	1.43	10.00	-1	25707	-	2	1.29	V
					2.00	3.50	100	2.5	21.99	12.57	35.56	0	-40978	-	2.37	10.00	1	-44314	-	2	1.08	V
8	42	IMP.1	4-27	3	2.00	3.50	0	2.5	20.36	12.72	34.09	0	-43413	-	2.37	10.00	1	-44314	-	2	1.02	V
					2.00	3.50	0	2.5	20.36	12.72	34.09	0	-40574	-	2.22	10.00	0	-41253	-	2	1.02	V
					2.00	3.50	11	2.5	20.36	12.72	34.09	0	-38598	-	2.22	10.00	0	-41253	-	2	1.07	V
9	43	IMP.1	13-5	4	2.00	3.50	0	2.5	20.36	12.72	34.09	0	22273	-	1.45	10.00	1	26099	-	2	1.17	V
					2.00	3.50	0	2.5	7.63	7.63	16.27	0	-397	-	1.35	10.00	0	-15817	-	2	39.85	V
					2.00	3.50	6	2.5	7.63	7.63	16.27	0	-333	-	1.35	10.00	0	-15817	-	2	47.48	V
					2.00	3.50	54	2.5	7.63	7.63	16.27	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	V
10	44	IMP.1	21-6	4	2.00	3.50	0	2.5	7.63	7.63	16.27	0	-397	-	1.35	10.00	0	-15817	-	2	39.85	V
					2.00	3.50	6	2.5	7.63	7.63	16.27	0	-333	-	1.35	10.00	0	-15817	-	2	47.48	V
					2.00	3.50	54	2.5	7.63	7.63	16.27	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	V
11	45	IMP.1	15-16	3	2.00	3.50	0	2.5	12.72	10.18	23.91	0	20305	-	1.44	10.00	0	20960	-	2	1.03	V
					2.00	3.50	25	2.5	12.72	10.18	23.91	0	20223	-	1.44	10.00	0	20960	-	2	1.04	V
					2.00	3.50	214	2.5	10.18	10.18	21.36	0	17719	-	1.51	10.00	0	20960	-	2	1.18	V
12	46	IMP.1	16-17	3	2.00	3.50	0	2.5	7.63	10.18	18.82	0	18119	-	1.59	10.00	-1	20955	-	2	1.16	V
					2.00	3.50	124	2.5	7.63	10.18	18.82	0	20679	-	1.59	10.00	-1	20955	-	2	1.01	V
					2.00	3.50	214	2.5	7.63	12.72	21.36	0	22041	-	1.83	10.00	1	26042	-	2	1.18	V
13	47	IMP.1	17-18	3	2.00	3.50	0	2.5	7.63	12.72	21.36	0	22038	-	1.83	10.00	1	26042	-	2	1.18	V
					2.00	3.50	25	2.5	7.63	12.72	21.36	0	21904	-	1.83	10.00	1	26042	-	2	1.19	V
					2.00	3.50	214	2.5	7.63	12.72	21.36	0	19637	-	1.83	10.00	1	26042	-	2	1.33	V
14	48	IMP.1	18-19	3	2.00	3.50	0	2.5	10.18	12.72	23.91	0	19266	-	1.72	10.00	0	26072	-	2	1.35	V
					2.00	3.50	149	2.5	10.18	12.72	23.91	0	-19270	-	1.44	10.00	1	-20960	-	2	1.09	V
					2.00	3.50	214	2.5	12.72	12.72	26.45	0	-24597	-	1.63	10.00	0	-26088	-	2	1.06	V
15	49	IMP.1	24-23	3	2.00	3.50	0	2.5	10.18	10.18	21.36	0	17719	-	1.51	10.00	0	20960	-	2	1.18	V
					2.00	3.50	173	2.5	12.72	10.18	23.91	0	20223	-	1.44	10.00	0	20960	-	2	1.04	V
					2.00	3.50	214	2.5	12.72	10.18	23.91	0	20305	-	1.44	10.00	0	20960	-	2	1.03	V
16	50	IMP.1	25-24	3	2.00	3.50	0	2.5	7.63	12.72	21.36	0	22041	-	1.83	10.00	1	26042	-	2	1.18	V
					2.00	3.50	74	2.5	7.63	10.18	18.82	0	20679	-	1.59	10.00	-1	20955	-	2	1.01	V
					2.00	3.50	214	2.5	7.63	10.18	18.82	0	18119	-	1.59	10.00	-1	20955	-	2	1.16	V
17	51	IMP.1	26-25	3	2.00	3.50	0	2.5	7.63	12.72	21.36	0	19637	-	1.83	10.00	1	26042	-	2	1.33	V
					2.00	3.50	173	2.5	7.63	12.72	21.36	0	21904	-	1.83	10.00	1	26042	-	2	1.19	V
					2.00	3.50	214	2.5	7.63	12.72	21.36	0	22038	-	1.83	10.00	1	26042	-	2	1.18	V
18	52	IMP.1	27-26	3	2.00	3.50	0	2.5	12.72	12.72	26.45	0	-24597	-	1.63	10.00	0	-26088	-	2	1.06	V
					2.00	3.50	50	2.5	10.18	12.72	23.91	0	-19270	-	1.44	10.00	1	-20960	-	2	1.09	V
					2.00	3.50	214	2.5	10.18	12.72	23.91	0	19266	-	1.72	10.00	0	26072	-	2	1.35	V

4.3.2.1.2 Verifiche SLV - Taglio

- Camp. : campata alla quale appartengono le aste riportate;
 Asta : numerazione interna dell'asta;
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
 Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
 Cop. : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
 Blocco : Ini : tratto (iniziale) nel quale le staffe vengono mantenute costanti;
 Med : tratto (mediano) nel quale le staffe vengono mantenute costanti;
 Fin : tratto (finale) nel quale le staffe vengono mantenute costanti;
 cot(θ) : cotangente dell'angolo θ ;
 A_{Sag} : area del singolo sagomato;

Tagli Sollecitanti:

- V_{SdXZ} : valore del Taglio X-Z sollecitante di calcolo (calcolato per soddisfare $V_{Sd} = V_{(CV)} + V_{Ed}$;
 $V_{Ed} = \gamma_{Rd} (M_{C,Rd}^{Sup} + M_{C,Rd}^{Inf}) / I_p$);
 V_{SdXY} : valore del Taglio X-Y sollecitante di calcolo (calcolato per soddisfare $V_{Sd} = V_{(CV)} + V_{Ed}$;
 $V_{Ed} = \gamma_{Rd} (M_{C,Rd}^{Sup} + M_{C,Rd}^{Inf}) / I_p$);
 $\gamma_{Rd} = 1.0$;

Tagli Resistenti:

- V_{RdXZ} : valore del Taglio X-Z resistente di calcolo;
 V_{RdXY} : valore del Taglio X-Y resistente di calcolo;

- ϕ : diametro della staffa;
 N_{br} : numero di bracci di cui è composta la staffa;
 D_{Staffe} : interasse tra le staffe;
 L_{TR} : lunghezza dei tratti per cui si ha D_{staffe} ;

S_{XY} : coefficiente di sicurezza relativo a V_{sdXY}
 S_{XZ} : coefficiente di sicurezza relativo a V_{sdXZ}
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;
 : NV_min = Minimi di normativa non rispettati;

Camp.	Asta	Imp.	Fili	Tipo Sez.	Cop. [cm]	Blocco	cot(θ)	A _{sag} [cm ²]	Tagli Sollecitanti			Tagli Resistenti			φ [mm]	N _{br}	D _{staffe} [cm]	L _{tr} [cm]	S _{XY}	S _{XZ}	Esito
									V _{sdXY} [daN]	V _{sdXZ} [daN]	V _{rdxy} [daN]	V _{rdxz} [daN]	V _{rdxy} [daN]	V _{rdxz} [daN]							
1	35	IMP.1	3-1	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	27879	-	37992	8	2	13	60	-	1.36	V		
						Med	2.5	0.00	0	27489	-	30868	8	2	16	100	-	1.12	V		
						fin	2.5	0.00	0	27879	-	37992	8	2	13	60	-	1.36	V		
2	36	IMP.1	1-13	4	2.5	Ini	2.5	0.00	0	7688	-	37992	8	2	13	218	-	4.94	V		
3	37	IMP.1	1-15	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	46323	-	49301	8	2	10	114	-	1.06	V		
4	38	IMP.1	2-4	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	20655	-	37992	8	2	13	60	-	1.84	V		
						Med	2.5	0.00	0	19689	-	30868	8	2	16	100	-	1.57	V		
						fin	2.5	0.00	0	20204	-	37992	8	2	13	60	-	1.88	V		
5	39	IMP.1	19-2	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	49255	-	49389	8	2	10	89	-	1.00	V		
6	40	IMP.1	3-21	4	2.5	Ini	2.5	0.00	0	7688	-	37992	8	2	13	218	-	4.94	V		
7	41	IMP.1	23-3	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	46323	-	49301	8	2	10	114	-	1.06	V		
8	42	IMP.1	4-27	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	49255	-	49389	8	2	10	89	-	1.00	V		
9	43	IMP.1	13-5	4	2.5	Ini	2.5	0.00	0	1319	-	37992	8	2	13	46	-	28.80	V		
10	44	IMP.1	21-6	4	2.5	Ini	2.5	0.00	0	1319	-	37992	8	2	13	46	-	28.80	V		
11	45	IMP.1	15-16	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	29274	-	37992	8	2	13	198	-	1.30	V		
12	46	IMP.1	16-17	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	23150	-	37992	8	2	13	198	-	1.64	V		
13	47	IMP.1	17-18	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	22787	-	37992	8	2	13	198	-	1.67	V		
14	48	IMP.1	18-19	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	28919	-	37992	8	2	13	198	-	1.31	V		
15	49	IMP.1	24-23	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	26885	-	37992	8	2	13	198	-	1.41	V		
16	50	IMP.1	25-24	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	20769	-	37992	8	2	13	198	-	1.83	V		
17	51	IMP.1	26-25	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	22787	-	37992	8	2	13	198	-	1.67	V		
18	52	IMP.1	27-26	3	2.5	Ini	2.5	0.00	0	31308	-	37992	8	2	13	198	-	1.21	V		

4.3.2.1.3 Verifiche SLE - Deformabilità.

Campata : campata alla quale appartengono le aste riportate;
 Asta : numerazione interna dell'asta;
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
 Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
 Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
 Comb : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita;
 L_c : Lunghezza della Campata
 f/l : rapporto freccia/lunghezza;
 f_{lim} : valore limite del rapporto freccia/lunghezza;
 S : valore del coefficiente di sicurezza della sezione;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Campata	Asta	Imp.	Fili	Tipo Sez.	Cop [cm]	Comb.	L _c [cm]	f/l	f _{lim}	S	Esito
1	35	IMP.1	3-1	3	2.5	Caratt.	260	0.00010	0.00200	20.00	V
2	36	IMP.1	1-13	4	2.5	Caratt.	266	0.00010	0.00200	20.00	V
3	37	IMP.1	1-15	3	2.5	Caratt.	162	0.00010	0.00200	20.00	V
4	38	IMP.1	2-4	3	2.5	Caratt.	260	0.00010	0.00200	20.00	V
5	39	IMP.1	19-2	3	2.5	Caratt.	137	0.00010	0.00200	20.00	V
6	40	IMP.1	3-21	4	2.5	Caratt.	266	0.00010	0.00200	20.00	V
7	41	IMP.1	23-3	3	2.5	Caratt.	162	0.00010	0.00200	20.00	V
8	42	IMP.1	4-27	3	2.5	Caratt.	137	0.00010	0.00200	20.00	V
9	43	IMP.1	13-5	4	2.5	Caratt.	54	0.00010	0.00200	20.00	V
10	44	IMP.1	21-6	4	2.5	Caratt.	54	0.00010	0.00200	20.00	V
11	45	IMP.1	15-16	3	2.5	Caratt.	214	0.00010	0.00200	19.88	V
12	46	IMP.1	16-17	3	2.5	Caratt.	214	0.00033	0.00200	6.14	V
13	47	IMP.1	17-18	3	2.5	Caratt.	214	0.00028	0.00200	7.04	V
14	48	IMP.1	18-19	3	2.5	Caratt.	214	0.00010	0.00200	20.00	V
15	49	IMP.1	24-23	3	2.5	Caratt.	214	0.00010	0.00200	20.00	V
16	50	IMP.1	25-24	3	2.5	Caratt.	214	0.00031	0.00200	6.41	V
17	51	IMP.1	26-25	3	2.5	Caratt.	214	0.00029	0.00200	6.83	V
18	52	IMP.1	27-26	3	2.5	Caratt.	214	0.00011	0.00200	18.70	V

4.3.2.1.4 Verifiche SLE - Stato Tensionale.

- Camp : campata alla quale appartengono le aste riportate;
Asta : numerazione interna dell'asta;
Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
Comb : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita;
X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta;

Azioni Sollecitanti:

- N_{sd} : Sforzo Normale Sollecitante;
 M_{sdXZ} : valore del Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
 M_{sdXY} : valore del Momento Flettente X-Y sollecitante di calcolo;

Tensioni:

- σ_c : tensioni d'esercizio del calcestruzzo;
 σ_s : tensioni d'esercizio dell'acciaio;

Tensioni Limite:

- $\sigma_{c,lim}$: Tensioni limite del calcestruzzo;
 $\sigma_{s,lim}$: Tensioni limite dell'acciaio;

- S : valore del coefficiente di sicurezza minimo della sezione;
Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
: NV = NON VERIFICATA;

Camp	Asta	Imp.	Fili	Tipo Sez.	Cop [cm]	Comb	X [cm]	Azioni Sollecitanti			Tensioni		Tensioni Limite		S	Esito	
								N_{sd} [daN]	M_{sdXZ} [daNm]	M_{sdXY} [daNm]	σ_c [daN/cm ²]	σ_s [daN/cm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [daN/cm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [daN/cm ²]			
1	35	IMP.1	3-1	3	2.5	Caratt.	0	0	100	-	0.35	-11.14	168.00	3600.00	323.19	V	
							193	0	357	-	1.26	-39.74	168.00	3600.00	90.59	V	
							260	0	100	-	0.35	-11.14	168.00	3600.00	323.19	V	
							Q.Perm	0	0	18	-	0.06	-2.01	126.00	3600.00	1786.93	V
							193	0	241	-	0.85	-26.86	126.00	3600.00	134.01	V	
							260	0	18	-	0.06	-2.01	126.00	3600.00	1786.93	V	
2	36	IMP.1	1-13	4	2.5	Caratt.	0	0	-7337	-	40.52	-1872.53	168.00	3600.00	1.92	V	
							27	0	-6104	-	33.71	-1557.97	168.00	3600.00	2.31	V	
							266	0	-561	-	3.10	-143.18	168.00	3600.00	25.14	V	
							Q.Perm	0	0	-4388	-	24.24	-1120.07	126.00	3600.00	3.21	V
							27	0	-3647	-	20.14	-930.86	126.00	3600.00	3.87	V	
							266	0	-293	-	1.62	-74.76	126.00	3600.00	48.15	V	
3	37	IMP.1	1-15	3	2.5	Caratt.	0	0	-21436	-	77.11	-1968.69	168.00	3600.00	1.83	V	
							14	0	-19136	-	68.84	-1757.46	168.00	3600.00	2.05	V	
							162	0	-4804	-	17.28	-441.22	168.00	3600.00	8.16	V	
							Q.Perm	0	0	-12855	-	46.24	-1180.59	126.00	3600.00	2.72	V
							14	0	-11463	-	41.23	-1052.75	126.00	3600.00	3.06	V	
							162	0	-2787	-	10.03	-255.97	126.00	3600.00	12.57	V	
4	38	IMP.1	2-4	3	2.5	Caratt.	0	0	127	-	0.54	-19.62	168.00	3600.00	183.48	V	
							193	0	730	-	3.09	-113.03	168.00	3600.00	31.85	V	
							260	0	127	-	0.54	-19.62	168.00	3600.00	183.48	V	
							Q.Perm	0	0	46	-	0.20	-7.19	126.00	3600.00	500.87	V
							193	0	476	-	2.01	-73.70	126.00	3600.00	48.85	V	
							260	0	46	-	0.20	-7.19	126.00	3600.00	500.87	V	
5	39	IMP.1	19-2	3	2.5	Caratt.	0	0	-2824	-	10.32	-278.37	168.00	3600.00	12.93	V	
							78	0	-13895	-	50.76	-1369.85	168.00	3600.00	2.63	V	
							137	0	-15650	-	57.17	-1542.87	168.00	3600.00	2.33	V	
							Q.Perm	0	0	-1615	-	5.90	-159.20	126.00	3600.00	21.36	V
							78	0	-8325	-	30.41	-820.72	126.00	3600.00	4.14	V	
							137	0	-9388	-	34.30	-925.55	126.00	3600.00	3.67	V	
6	40	IMP.1	3-21	4	2.5	Caratt.	0	0	-7337	-	40.52	-1872.53	168.00	3600.00	1.92	V	
							27	0	-6104	-	33.71	-1557.97	168.00	3600.00	2.31	V	
							266	0	-561	-	3.10	-143.18	168.00	3600.00	25.14	V	
							Q.Perm	0	0	-4388	-	24.24	-1120.07	126.00	3600.00	3.21	V
							27	0	-3647	-	20.14	-930.86	126.00	3600.00	3.87	V	
							266	0	-293	-	1.62	-74.76	126.00	3600.00	48.15	V	
7	41	IMP.1	23-3	3	2.5	Caratt.	0	0	-4804	-	17.28	-441.22	168.00	3600.00	8.16	V	
							100	0	-19136	-	68.84	-1757.46	168.00	3600.00	2.05	V	
							162	0	-21436	-	77.11	-1968.69	168.00	3600.00	1.83	V	
							Q.Perm	0	0	-2787	-	10.03	-255.97	126.00	3600.00	12.57	V
							100	0	-11463	-	41.23	-1052.75	126.00	3600.00	3.06	V	
							162	0	-12855	-	46.24	-1180.59	126.00	3600.00	2.72	V	
8	42	IMP.1	4-27	3	2.5	Caratt.	0	0	-15650	-	57.17	-1542.87	168.00	3600.00	2.33	V	
							11	0	-13895	-	50.76	-1369.85	168.00	3600.00	2.63	V	
							137	0	-2824	-	10.32	-278.37	168.00	3600.00	12.93	V	
							Q.Perm	0	0	-9388	-	34.30	-925.55	126.00	3600.00	3.67	V
							11	0	-8325	-	30.41	-820.72	126.00	3600.00	4.14	V	

9	43	IMP.1	13-5	4	2.5	Caratt.	137	0	-1615	-	5.90	-159.20	126.00	3600.00	21.36	V
							0	0	-217	-	1.20	-55.50	168.00	3600.00	64.86	V
							6	0	-166	-	0.92	-42.49	168.00	3600.00	84.72	V
							54	0	0	-	0.00	0.00	168.00	3600.00	-	V
						Q.Perm	0	0	-129	-	0.71	-33.03	126.00	3600.00	109.00	V
							6	0	-99	-	0.55	-25.29	126.00	3600.00	142.36	V
							54	0	0	-	0.00	0.00	126.00	3600.00	-	V
10	44	IMP.1	21-6	4	2.5	Caratt.	0	0	-217	-	1.20	-55.50	168.00	3600.00	64.86	V
							6	0	-166	-	0.92	-42.49	168.00	3600.00	84.72	V
							54	0	0	-	0.00	0.00	168.00	3600.00	-	V
							0	0	-129	-	0.71	-33.03	126.00	3600.00	109.00	V
						Q.Perm	6	0	-99	-	0.55	-25.29	126.00	3600.00	142.36	V
							54	0	0	-	0.00	0.00	126.00	3600.00	-	V
11	45	IMP.1	15-16	3	2.5	Caratt.	0	0	-3829	-	16.90	-594.90	168.00	3600.00	6.05	V
							25	0	-1648	-	7.27	-255.99	168.00	3600.00	14.06	V
							214	0	10708	-	50.97	-2063.04	168.00	3600.00	1.74	V
							0	0	-2180	-	9.62	-338.66	126.00	3600.00	10.63	V
						Q.Perm	25	0	-861	-	3.80	-133.73	126.00	3600.00	26.92	V
							214	0	6409	-	30.51	-1234.75	126.00	3600.00	2.92	V
12	46	IMP.1	16-17	3	2.5	Caratt.	0	0	11086	-	55.25	-2142.98	168.00	3600.00	1.68	V
							124	0	15092	-	75.21	-2917.37	168.00	3600.00	1.23	V
							214	0	16102	-	74.37	-2511.76	168.00	3600.00	1.43	V
							0	0	6630	-	33.04	-1281.57	126.00	3600.00	2.81	V
						Q.Perm	124	0	9048	-	45.09	-1749.12	126.00	3600.00	2.06	V
							214	0	9658	-	44.61	-1506.50	126.00	3600.00	2.39	V
13	47	IMP.1	17-18	3	2.5	Caratt.	0	0	16101	-	74.37	-2511.58	168.00	3600.00	1.43	V
							25	0	15993	-	73.87	-2494.75	168.00	3600.00	1.44	V
							214	0	11988	-	55.37	-1869.90	168.00	3600.00	1.93	V
							0	0	9663	-	44.63	-1507.26	126.00	3600.00	2.39	V
						Q.Perm	25	0	9598	-	44.33	-1497.17	126.00	3600.00	2.40	V
							214	0	7181	-	33.17	-1120.18	126.00	3600.00	3.21	V
14	48	IMP.1	18-19	3	2.5	Caratt.	0	0	11619	-	51.30	-1805.17	168.00	3600.00	1.99	V
							149	0	2323	-	10.26	-360.90	168.00	3600.00	9.98	V
							214	0	-1960	-	8.29	-303.44	168.00	3600.00	11.86	V
							0	0	6977	-	30.80	-1084.03	126.00	3600.00	3.32	V
						Q.Perm	149	0	1369	-	6.05	-212.77	126.00	3600.00	16.92	V
							214	0	-1061	-	4.49	-164.27	126.00	3600.00	21.91	V
15	49	IMP.1	24-23	3	2.5	Caratt.	0	0	10708	-	50.97	-2063.04	168.00	3600.00	1.74	V
							173	0	-1648	-	7.27	-255.99	168.00	3600.00	14.06	V
							214	0	-3829	-	16.90	-594.90	168.00	3600.00	6.05	V
							0	0	6409	-	30.51	-1234.75	126.00	3600.00	2.92	V
						Q.Perm	173	0	-861	-	3.80	-133.73	126.00	3600.00	26.92	V
							214	0	-2180	-	9.62	-338.66	126.00	3600.00	10.63	V
16	50	IMP.1	25-24	3	2.5	Caratt.	0	0	16102	-	74.37	-2511.76	168.00	3600.00	1.43	V
							74	0	15092	-	75.21	-2917.37	168.00	3600.00	1.23	V
							214	0	11086	-	55.25	-2142.98	168.00	3600.00	1.68	V
							0	0	9658	-	44.61	-1506.50	126.00	3600.00	2.39	V
						Q.Perm	74	0	9048	-	45.09	-1749.12	126.00	3600.00	2.06	V
							214	0	6630	-	33.04	-1281.57	126.00	3600.00	2.81	V
17	51	IMP.1	26-25	3	2.5	Caratt.	0	0	11988	-	55.37	-1869.90	168.00	3600.00	1.93	V
							173	0	15993	-	73.87	-2494.75	168.00	3600.00	1.44	V
							214	0	16101	-	74.37	-2511.58	168.00	3600.00	1.43	V
							0	0	7181	-	33.17	-1120.18	126.00	3600.00	3.21	V
						Q.Perm	173	0	9598	-	44.33	-1497.17	126.00	3600.00	2.40	V
							214	0	9663	-	44.63	-1507.26	126.00	3600.00	2.39	V
18	52	IMP.1	27-26	3	2.5	Caratt.	0	0	-1960	-	8.29	-303.44	168.00	3600.00	11.86	V
							50	0	2323	-	10.26	-360.90	168.00	3600.00	9.98	V
							214	0	11619	-	51.30	-1805.17	168.00	3600.00	1.99	V
							0	0	-1061	-	4.49	-164.27	126.00	3600.00	21.91	V
						Q.Perm	50	0	1369	-	6.05	-212.77	126.00	3600.00	16.92	V
							214	0	6977	-	30.80	-1084.03	126.00	3600.00	3.32	V

4.3.2.1.5 Verifiche SLE - Fessurazione.

- Camp : campata alla quale appartengono le aste riportate;
 Asta : numerazione interna dell'asta;
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
 Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
 Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
 Comb : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita;
 X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta;

- Sollecitazione : M_{XZ} : valore del Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
 Fessura di calcolo: W_k : valore dell'apertura della fessura calcolata;
 Fessura max : $W_{k,max}$: valore della massima apertura ammissibile delle fessure;

Esito

: Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Camp	Asta	Imp.	Fili	Tipo Sez.	Cop [cm]	Comb	X [cm]	M _{vz} [daNm]	Soll.	Fess. di calc.	Fessura max	S	Esito
1	35	IMP.1	3-1	3	2.5	Freq	0	59	0.00	0.40	-	V	
							193	283	0.00	0.40	-	V	
							260	59	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	18	0.00	0.30	-	V
							193	241	0.00	0.30	-	V	
							260	18	0.00	0.30	-	V	
2	36	IMP.1	1-13	4	2.5	Freq	0	-5255	0.00	0.40	-	V	
							27	-4366	0.00	0.40	-	V	
							266	-355	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	-4388	0.00	0.30	-	V
							27	-3647	0.00	0.30	-	V	
							266	-293	0.00	0.30	-	V	
3	37	IMP.1	1-15	3	2.5	Freq	0	-15445	0.18	0.40	2.21	V	
							14	-13775	0.16	0.40	2.57	V	
							162	-3364	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	-12855	0.14	0.30	2.13	V
							14	-11463	0.12	0.30	2.51	V	
							162	-2787	0.00	0.30	-	V	
4	38	IMP.1	2-4	3	2.5	Freq	0	87	0.00	0.40	-	V	
							193	537	0.00	0.40	-	V	
							260	87	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	46	0.00	0.30	-	V
							193	476	0.00	0.30	-	V	
							260	46	0.00	0.30	-	V	
5	39	IMP.1	19-2	3	2.5	Freq	0	-1962	0.00	0.40	-	V	
							78	-10014	0.10	0.40	3.86	V	
							137	-11290	0.12	0.40	3.23	V	
							Q.Perm	0	-1615	0.00	0.30	-	V
							78	-8325	0.08	0.30	3.93	V	
							137	-9388	0.09	0.30	3.21	V	
6	40	IMP.1	3-21	4	2.5	Freq	0	-5255	0.00	0.40	-	V	
							27	-4366	0.00	0.40	-	V	
							266	-355	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	-4388	0.00	0.30	-	V
							27	-3647	0.00	0.30	-	V	
							266	-293	0.00	0.30	-	V	
7	41	IMP.1	23-3	3	2.5	Freq	0	-3364	0.00	0.40	-	V	
							100	-13775	0.16	0.40	2.57	V	
							162	-15445	0.18	0.40	2.21	V	
							Q.Perm	0	-2787	0.00	0.30	-	V
							100	-11463	0.12	0.30	2.51	V	
							162	-12855	0.14	0.30	2.13	V	
8	42	IMP.1	4-27	3	2.5	Freq	0	-11290	0.12	0.40	3.23	V	
							11	-10014	0.10	0.40	3.86	V	
							137	-1962	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	-9388	0.09	0.30	3.21	V
							11	-8325	0.08	0.30	3.93	V	
							137	-1615	0.00	0.30	-	V	
9	43	IMP.1	13-5	4	2.5	Freq	0	-156	0.00	0.40	-	V	
							6	-119	0.00	0.40	-	V	
							54	0	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	-129	0.00	0.30	-	V
							6	-99	0.00	0.30	-	V	
							54	0	0.00	0.30	-	V	
10	44	IMP.1	21-6	4	2.5	Freq	0	-156	0.00	0.40	-	V	
							6	-119	0.00	0.40	-	V	
							54	0	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	-129	0.00	0.30	-	V
							6	-99	0.00	0.30	-	V	
							54	0	0.00	0.30	-	V	
11	45	IMP.1	15-16	3	2.5	Freq	0	-2635	0.00	0.40	-	V	
							25	-1052	0.00	0.40	-	V	
							214	7674	0.19	0.40	2.06	V	
							Q.Perm	0	-2180	0.00	0.30	-	V
							25	-861	0.00	0.30	-	V	
							214	6409	0.00	0.30	-	V	
12	46	IMP.1	16-17	3	2.5	Freq	0	7939	0.21	0.40	1.94	V	
							124	10840	0.33	0.40	1.23	V	

							214	11573	0.25	0.40	1.57	V
						Q.Perm	0	6630	0.00	0.30	-	V
							124	9048	0.25	0.30	1.19	V
							214	9658	0.20	0.30	1.52	V
13	47	IMP.1	17-18	3	2.5	Freq	0	11579	0.25	0.40	1.57	V
							25	11500	0.25	0.40	1.58	V
							214	8599	0.17	0.40	2.42	V
						Q.Perm	0	9663	0.20	0.30	1.52	V
							25	9598	0.20	0.30	1.54	V
							214	7181	0.00	0.30	-	V
14	48	IMP.1	18-19	3	2.5	Freq	0	8354	0.16	0.40	2.54	V
							149	1619	0.00	0.40	-	V
							214	-1297	0.00	0.40	-	V
						Q.Perm	0	6977	0.00	0.30	-	V
							149	1369	0.00	0.30	-	V
							214	-1061	0.00	0.30	-	V
15	49	IMP.1	24-23	3	2.5	Freq	0	7674	0.19	0.40	2.06	V
							173	-1052	0.00	0.40	-	V
							214	-2635	0.00	0.40	-	V
						Q.Perm	0	6409	0.00	0.30	-	V
							173	-861	0.00	0.30	-	V
							214	-2180	0.00	0.30	-	V
16	50	IMP.1	25-24	3	2.5	Freq	0	11573	0.25	0.40	1.57	V
							74	10840	0.33	0.40	1.23	V
							214	7939	0.21	0.40	1.94	V
						Q.Perm	0	9658	0.20	0.30	1.52	V
							74	9048	0.25	0.30	1.19	V
							214	6630	0.00	0.30	-	V
17	51	IMP.1	26-25	3	2.5	Freq	0	8599	0.17	0.40	2.42	V
							173	11500	0.25	0.40	1.58	V
							214	11579	0.25	0.40	1.57	V
						Q.Perm	0	7181	0.00	0.30	-	V
							173	9598	0.20	0.30	1.54	V
							214	9663	0.20	0.30	1.52	V
18	52	IMP.1	27-26	3	2.5	Freq	0	-1297	0.00	0.40	-	V
							50	1619	0.00	0.40	-	V
							214	8354	0.16	0.40	2.54	V
						Q.Perm	0	-1061	0.00	0.30	-	V
							50	1369	0.00	0.30	-	V
							214	6977	0.00	0.30	-	V

4.3.3 Aste in Acciaio.

4.3.3.1 Verifiche Generiche.

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 1 - [Asta 79] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO									
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.	
Comb 17 [SLV] [IN]	7	-940	-469	20	139	671	0	NO	

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 62897.6 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 3602.4 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 921.0 daNm
 · Fattore di sicurezza : **1.280**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO									
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.	
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-1193	-346	47	209	495	0	NO	

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1862.0 mm
 · Snellezza λ : 98.9
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 291.5 KN
 · Fattore di sicurezza : **24.44**

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1862.0 mm
 · Snellezza λ : 30.0
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 582.3 KN
 · Fattore di sicurezza : **48.811**

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 2 - [Asta 80] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-868	-256	-191	-284	364	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 62897.6 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 3602.4 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 921.0 daNm
 · Fattore di sicurezza : **2.048**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-868	-256	-191	-284	364	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1862.0 mm
 · Snellezza λ : 98.9
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 291.5 KN
 · Fattore di sicurezza : **33.60**

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1862.0 mm
 · Snellezza λ : 30.0
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 582.3 KN
 · Fattore di sicurezza : **67.101**

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 3 - [Asta 81] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 20 [SLV] [IN]	7	-940	-469	-20	-139	671	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 62897.6 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 3602.4 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 921.0 daNm
 · Fattore di sicurezza : **1.280**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 3 [SLV] [ST]	7	-976	-1	-89	-140	0	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1862.0 mm
 · Snellezza λ : 98.9
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 291.5 KN
 · Fattore di sicurezza : **29.88**

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1862.0 mm
 · Snellezza λ : 30.0
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 582.3 KN
 · Fattore di sicurezza : **59.666**

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 4 - [Asta 82] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-422	251	194	296	-359	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 62897.6 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 3602.4 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 921.0 daNm
 · Fattore di sicurezza : **2.088**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	7	-786	-5	300	495	6	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1862.0 mm
 · Snellezza λ : 98.9
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 291.5 KN
 · Fattore di sicurezza : **37.07**

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1862.0 mm
 · Snellezza λ : 30.0
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 582.3 KN
 · Fattore di sicurezza : **74.040**

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 13 - [Asta 83] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 18 [SLV] [IN]	7	159	374	102	179	-530	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 62897.6 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 3602.4 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 921.0 daNm
 · Fattore di sicurezza : **1.593**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 17 [SLV] [IN]	7	-799	-379	-44	-112	535	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β	: 0.7	· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm	· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm
· Snellezza λ	: 98.9	· Snellezza λ	: 30.0
· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 291.5 KN	· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 582.3 KN
· Fattore di sicurezza	: 36.47	· Fattore di sicurezza	: 72.840

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 15 - [Asta 84] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 20 [SLV] [IN]	7	-37	471	318	542	-676	0	NO

TIPO VERIFICA	: PRESSOFLESSIONE
Classe sezione	: 1
· Resistenza assiale plastica	: 62897.6 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.)	: 3602.4 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.)	: 921.0 daNm
· Fattore di sicurezza	: 1.130

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-1093	-366	212	359	522	0	NO

PIANO A.P.I. XY.		PIANO A.P.I. XZ.	
· Beta β	: 0.7	· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm	· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm
· Snellezza λ	: 98.9	· Snellezza λ	: 30.0
· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 291.5 KN	· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 582.3 KN
· Fattore di sicurezza	: 26.67	· Fattore di sicurezza	: 53.260

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 16 - [Asta 85] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 20 [SLV] [IN]	7	-6	442	371	632	-634	0	NO

TIPO VERIFICA	: PRESSOFLESSIONE
Classe sezione	: 1
· Resistenza assiale plastica	: 62897.6 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.)	: 3602.4 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.)	: 921.0 daNm
· Fattore di sicurezza	: 1.157

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-1059	-382	86	151	545	0	NO

PIANO A.P.I. XY.		PIANO A.P.I. XZ.	
· Beta β	: 0.7	· Beta β	: 0.7

· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm	· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm
· Snellezza λ	: 98.9	· Snellezza λ	: 30.0
· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 291.5 KN	· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 582.3 KN
· Fattore di sicurezza	: 27.53	· Fattore di sicurezza	: 54.986

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 17 - [Asta 86] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 16 [SLV] [IN]	7	-707	-423	244	414	605	0	NO

TIPO VERIFICA	: PRESSOFLESSIONE
Classe sezione	: 1
· Resistenza assiale plastica	: 62897.6 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.)	: 3602.4 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.)	: 921.0 daNm
· Fattore di sicurezza	: 1.277

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-1093	-423	-185	-314	605	0	NO

PIANO A.P.I. XY.		PIANO A.P.I. XZ.	
· Beta β	: 0.7	· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm	· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm
· Snellezza λ	: 98.9	· Snellezza λ	: 30.0
· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 291.5 KN	· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 582.3 KN
· Fattore di sicurezza	: 26.67	· Fattore di sicurezza	: 53.269

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 18 - [Asta 87] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-1139	-401	-379	-650	573	0	NO

TIPO VERIFICA	: PRESSOFLESSIONE
Classe sezione	: 1
· Resistenza assiale plastica	: 62897.6 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.)	: 3602.4 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.)	: 921.0 daNm
· Fattore di sicurezza	: 1.218

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-1139	-401	-379	-650	573	0	NO

PIANO A.P.I. XY.		PIANO A.P.I. XZ.	
· Beta β	: 0.7	· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm	· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm

· Snellezza λ	: 98.9	· Snellezza λ	: 30.0
· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 291.5 KN	· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 582.3 KN
· Fattore di sicurezza	: 25.60	· Fattore di sicurezza	: 51.123

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 19 - [Asta 88] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-1043	-326	-408	-678	465	0	NO

TIPO VERIFICA	: PRESSOFLESSIONE
Classe sezione	: I
· Resistenza assiale plastica	: 62897.6 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.)	: 3602.4 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.)	: 921.0 daNm
· Fattore di sicurezza	: 1.408

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-1043	-326	-408	-678	465	0	NO

PIANO A.P.I. XY.		PIANO A.P.I. XZ.	
· Beta β	: 0.7	· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm	· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm
· Snellezza λ	: 98.9	· Snellezza λ	: 30.0
· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 291.5 KN	· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 582.3 KN
· Fattore di sicurezza	: 27.96	· Fattore di sicurezza	: 55.838

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 21 - [Asta 89] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 15 [SLV] [IN]	7	159	374	-102	-179	-530	0	NO

TIPO VERIFICA	: PRESSOFLESSIONE
Classe sezione	: I
· Resistenza assiale plastica	: 62897.6 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.)	: 3602.4 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.)	: 921.0 daNm
· Fattore di sicurezza	: 1.593

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 20 [SLV] [IN]	7	-799	-379	44	112	535	0	NO

PIANO A.P.I. XY.		PIANO A.P.I. XZ.	
· Beta β	: 0.7	· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm	· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm
· Snellezza λ	: 98.9	· Snellezza λ	: 30.0

- Capacità portante $N_{b,Rd}$: 291.5 KN
- Capacità portante $N_{b,Rd}$: 582.3 KN
- Fattore di sicurezza : **36.47**
- Fattore di sicurezza : **72.840**

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 23 - [Asta 90] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 17 [SLV] [IN]	7	-37	471	-318	-542	-676	0	NO

- TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
- Classe sezione : I
- Resistenza assiale plastica : 62897.6 daN
- Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 3602.4 daNm
- Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 921.0 daNm
- Fattore di sicurezza : **1.130**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 20 [SLV] [IN]	7	-866	-475	-279	-476	679	0	NO

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> PIANO A.P.I. XY. · Beta β : 0.7 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1862.0 mm · Snellezza λ : 98.9 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 291.5 KN · Fattore di sicurezza : 33.67 | <ul style="list-style-type: none"> PIANO A.P.I. XZ. · Beta β : 0.7 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1862.0 mm · Snellezza λ : 30.0 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 582.3 KN · Fattore di sicurezza : 67.253 |
|---|--|

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 24 - [Asta 91] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 17 [SLV] [IN]	7	-6	442	-371	-632	-634	0	NO

- TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
- Classe sezione : I
- Resistenza assiale plastica : 62897.6 daN
- Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 3602.4 daNm
- Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 921.0 daNm
- Fattore di sicurezza : **1.157**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 20 [SLV] [IN]	7	-752	-445	-304	-519	637	0	NO

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> PIANO A.P.I. XY. · Beta β : 0.7 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1862.0 mm · Snellezza λ : 98.9 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 291.5 KN | <ul style="list-style-type: none"> PIANO A.P.I. XZ. · Beta β : 0.7 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1862.0 mm · Snellezza λ : 30.0 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 582.3 KN |
|--|--|

· Fattore di sicurezza

: **38.78**

· Fattore di sicurezza

: **77.449**

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 25 - [Asta 92] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 21 [SLV] [IN]	7	-707	-423	-244	-414	605	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
Classe sezione : I
· Resistenza assiale plastica : 62897.6 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 3602.4 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 921.0 daNm
· Fattore di sicurezza : **1.277**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 19 [SLV] [IN]	7	-715	-423	191	324	605	0	NO

PIANO A.P.I. XY.		PIANO A.P.I. XZ.	
· Beta β	: 0.7	· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm	· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm
· Snellezza λ	: 98.9	· Snellezza λ	: 30.0
· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 291.5 KN	· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 582.3 KN
· Fattore di sicurezza	: 40.79	· Fattore di sicurezza	: 81.469

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 26 - [Asta 93] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-405	398	371	634	-570	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
Classe sezione : I
· Resistenza assiale plastica : 62897.6 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 3602.4 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 921.0 daNm
· Fattore di sicurezza : **1.248**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 19 [SLV] [IN]	7	-747	-401	320	547	573	0	NO

PIANO A.P.I. XY.		PIANO A.P.I. XZ.	
· Beta β	: 0.7	· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm	· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm
· Snellezza λ	: 98.9	· Snellezza λ	: 30.0
· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 291.5 KN	· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 582.3 KN
· Fattore di sicurezza	: 39.02	· Fattore di sicurezza	: 77.926

Pilastro - IMP. : COPERTURA - Filo 27 - [Asta 94] : UPN160

Sezione UPN160. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-467	322	383	633	-461	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
Classe sezione : 1
· Resistenza assiale plastica : 62897.6 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 3602.4 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 921.0 daNm
· Fattore di sicurezza : **1.462**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 3 [SLV] [ST]	7	-708	-1	384	643	0	0	NO

PIANO A.P.I. XY.		PIANO A.P.I. XZ.	
· Beta β	: 0.7	· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm	· Lungh. libera inflessione l_0	: 1862.0 mm
· Snellezza λ	: 98.9	· Snellezza λ	: 30.0
· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 291.5 KN	· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 582.3 KN
· Fattore di sicurezza	: 41.16	· Fattore di sicurezza	: 82.195

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 1, 3 - [Asta 57] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 15 [SLV] [IN]	1	-2	11	408	-578	16	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
Classe sezione : 1
· Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
· Fattore di sicurezza : **1.594**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N°. : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]

Pannello Critico N. : 1
 Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
 Larghezza Pannello : 2906.8 mm
 Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
 Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
 t : 4.1 mm
 Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
 hw/t : 24.4

risulta minore del rapporto
 $72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 13, 1 - [Asta 58] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-131	-17	-344	-137	21	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
 · Fattore di sicurezza : **4.442**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 9 [SLV] [IN]	1	-379	5	148	-89	6	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1638.0 mm
 · Snellezza λ : 131.9
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 90.6 KN
 · Fattore di sicurezza : **23.94**

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1638.0 mm
 · Snellezza λ : 40.2
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 252.9 KN
 · Fattore di sicurezza : **66.789**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L	: 2340 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.33 mm
Peso Proprio Trave	: -8.1 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.54 mm
Carico Variabile	: -151.1 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/250	: 9.36 mm
Carico Totale	: -241.3 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/300	: 7.80 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 14.39

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N°. : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
 Pannello Critico N. : 1
 Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
 Larghezza Pannello : 2340 mm
 Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
 Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm

t : 4.1 mm
 Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
 hw/t : 24.4

risulta minore del rapporto
 $72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 1, 15 - [Asta 59] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	1	-299	0	417	-263	0	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
 · Fattore di sicurezza : **3.761**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 9 [SLV] [IN]	1	-800	-1	60	-2	-2	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1358.0 mm
 · Snellezza λ : 109.4
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 120.8 KN
 · Fattore di sicurezza : **15.10**

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1358.0 mm
 · Snellezza λ : 33.4
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 258.7 KN
 · Fattore di sicurezza : **32.330**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L	: 1940 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.16 mm
Peso Proprio Trave	: -8.1 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.26 mm
Carico Variabile	: -151.1 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/250	: 7.76 mm
Carico Totale	: -241.3 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/300	: 6.47 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 25.25

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N°. : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
 Pannello Critico N. : 1
 Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
 Larghezza Pannello : 1940 mm
 Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
 Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
 t : 4.1 mm
 Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
 hw/t : 24.4

risulta minore del rapporto

72ε/η

: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 2, 4 - [Asta 60] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 22 [SLV] [IN]	1	-2	-14	227	-316	-21	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
Classe sezione : 1
· Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
· Fattore di sicurezza : **2.538**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N°. : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
Pannello Critico N. : 1
Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
Larghezza Pannello : 2906.8 mm
Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
t : 4.1 mm
Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
hw/t : 24.4

risulta minore del rapporto

72ε/η : 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 19, 2 - [Asta 61] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-97	23	-429	-226	-21	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
Classe sezione : 1
· Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN

- Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
- Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
- Fattore di sicurezza : **3.208**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 12 [SLV] [IN]	1	-341	-7	86	-32	-5	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

- Beta β : 0.7
- Lungh. libera inflessione l_0 : 1183.0 mm
- Snellezza λ : 95.3
- Capacità portante $N_{b,Rd}$: 145.1 KN
- Fattore di sicurezza : **42.56**

PIANO A.P.I. XZ.

- Beta β : 0.7
- Lungh. libera inflessione l_0 : 1183.0 mm
- Snellezza λ : 29.1
- Capacità portante $N_{b,Rd}$: 262.1 KN
- Fattore di sicurezza : **76.848**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

- | | | | |
|--------------------|----------------|----------------------------|------------|
| Lunghezza L | : 1690 mm | Freccia Car.Acc. | : -0.09 mm |
| Peso Proprio Trave | : -8.1 daN/m | Freccia Car.Tot. | : -0.15 mm |
| Carico Variabile | : -151.1 daN/m | Freccia Max Car.Acc. L/250 | : 6.76 mm |
| Carico Totale | : -241.3 daN/m | Freccia Max Car.Tot. L/300 | : 5.63 mm |
| Monta iniziale | : 0.00 mm | Fattore di sicurezza | : 38.19 |

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

- | | |
|---|------------------------------|
| Tratto Critico N°. | : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7] |
| Pannello Critico N. | : 1 |
| Pannello Critico | : NON IRRIGIDITO.) |
| Larghezza Pannello | : 1690 mm |
| Pannello Irrigidito - Altezza h_w | : 100 mm |
| Pannello Individuale Critico - Altezza h_w | : 100 mm |
| t | : 4.1 mm |
| Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto h_w/t | : 24.4 |

- risulta minore del rapporto
 $72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 21, 3 - [Asta 62] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	1	-214	-17	357	-155	-19	0	NO

- TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
 · Fattore di sicurezza : **4.179**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 6 [SLV] [IN]	1	-379	-5	148	-89	-6	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1638.0 mm
 · Snellezza λ : 131.9
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 90.6 KN
 · Fattore di sicurezza : **23.94**

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1638.0 mm
 · Snellezza λ : 40.2
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 252.9 KN
 · Fattore di sicurezza : **66.789**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L	: 2340 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.33 mm
Peso Proprio Trave	: -8.1 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.54 mm
Carico Variabile	: -151.1 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/250	: 9.36 mm
Carico Totale	: -241.3 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/300	: 7.80 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 14.39

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N°.	: 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
Pannello Critico N.	: 1
Pannello Critico	: NON IRRIGIDITO.)
Larghezza Pannello	: 2340 mm
Pannello Irrigidito - Altezza h_w	: 100 mm
Pannello Individuale Critico - Altezza h_w	: 100 mm
t	: 4.1 mm

Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto hw/t : 24.4

risulta minore del rapporto

$72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 3, 23 - [Asta 63] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	1	-299	0	417	-263	0	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
 · Fattore di sicurezza : **3.761**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 6 [SLV] [IN]	1	-800	1	60	-2	2	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0	: 1358.0 mm
· Snellezza λ	: 109.4
· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 120.8 KN
· Fattore di sicurezza	: 15.10

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0	: 1358.0 mm
· Snellezza λ	: 33.4
· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 258.7 KN
· Fattore di sicurezza	: 32.330

VERIFICHE DI DEFORMABILITA' (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L	: 1940 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.16 mm
Peso Proprio Trave	: -8.1 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.26 mm
Carico Variabile	: -151.1 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/250	: 7.76 mm
Carico Totale	: -241.3 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/300	: 6.47 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 25.25

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N°.	: 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
Pannello Critico N.	: 1
Pannello Critico	: NON IRRIGIDITO.)
Larghezza Pannello	: 1940 mm
Pannello Irrigidito - Altezza h_w	: 100 mm
Pannello Individuale Critico - Altezza h_w	: 100 mm
t	: 4.1 mm
Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto h_w/t	: 24.4

risulta minore del rapporto

 $72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 27, 4 - [Asta 64] : IPE100**Sezione IPE100. Acciaio S275**
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 23 [SLV] [IN]	7	-122	23	-421	-221	-21	0	NO

TIPO VERIFICA	: PRESSOFLESSIONE
Classe sezione	: 1
· Resistenza assiale plastica	: 27041.1 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.)	: 1032.3 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.)	: 239.5 daNm
· Fattore di sicurezza	: 3.249

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 11 [SLV] [IN]	1	-341	7	86	-32	5	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0	: 1183.0 mm
· Snellezza λ	: 95.3
· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 145.1 KN

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0	: 1183.0 mm
· Snellezza λ	: 29.1
· Capacità portante $N_{b,Rd}$	: 262.1 KN

Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
 t : 4.1 mm
 Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto h_w/t : 24.4

risulta minore del rapporto
 $72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 15, 16 - [Asta 66] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 10 [SLV] [IN]	1	419	0	440	-404	0	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
 · Fattore di sicurezza : **2.454**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 8 [SLV] [IN]	1	-973	0	-63	140	-1	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm
 · Snellezza λ : 120.6
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 104.4 KN
 · Fattore di sicurezza : **10.74**

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm
 · Snellezza λ : 36.8
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 255.9 KN
 · Fattore di sicurezza : **26.314**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L	: 2140 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.23 mm
Peso Proprio Trave	: -8.1 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.38 mm
Carico Variabile	: -151.1 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/250	: 8.56 mm
Carico Totale	: -241.3 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/300	: 7.13 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 18.81

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N°. : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
 Pannello Critico N. : 1
 Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
 Larghezza Pannello : 2140 mm
 Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
 Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
 t : 4.1 mm
 Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto h_w/t : 24.4

risulta minore del rapporto
 $72\varepsilon/\eta$

: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 15, 23 - [Asta 67] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 18 [SLV] [IN]	7	-2	0	-411	-584	0	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
Classe sezione : 1
· Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
· Fattore di sicurezza : **1.768**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N°. : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
Pannello Critico N. : 1
Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
Larghezza Pannello : 2906.8 mm
Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
t : 4.1 mm
Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
hw/t : 24.4

risulta minore del rapporto
 $72\varepsilon/\eta$

: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 16, 17 - [Asta 68] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 12 [SLV] [IN]	1	8	-3	477	-442	-4	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
Classe sezione : 1

- Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
- Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
- Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
- Fattore di sicurezza : **2.247**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	1	-1077	0	338	-186	0	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

- Beta β : 0.7
- Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm
- Snellezza λ : 120.6
- Capacità portante $N_{b,Rd}$: 104.4 KN
- Fattore di sicurezza : **9.69**

PIANO A.P.I. XZ.

- Beta β : 0.7
- Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm
- Snellezza λ : 36.8
- Capacità portante $N_{b,Rd}$: 255.9 KN
- Fattore di sicurezza : **23.759**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

- | | | | |
|--------------------|----------------|----------------------------|------------|
| Lunghezza L | : 2140 mm | Freccia Car.Acc. | : -0.23 mm |
| Peso Proprio Trave | : -8.1 daN/m | Freccia Car.Tot. | : -0.38 mm |
| Carico Variabile | : -151.1 daN/m | Freccia Max Car.Acc. L/250 | : 8.56 mm |
| Carico Totale | : -241.3 daN/m | Freccia Max Car.Tot. L/300 | : 7.13 mm |
| Monta iniziale | : 0.00 mm | Fattore di sicurezza | : 18.81 |

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

- | | |
|---|------------------------------|
| Tratto Critico N°. | : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7] |
| Pannello Critico N. | : 1 |
| Pannello Critico | : NON IRRIGIDITO.) |
| Larghezza Pannello | : 2140 mm |
| Pannello Irrigidito - Altezza h_w | : 100 mm |
| Pannello Individuale Critico - Altezza h_w | : 100 mm |
| t | : 4.1 mm |
| Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto h_w/t | : 24.4 |

- risulta minore del rapporto
 $72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 16, 24 - [Asta 69] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 18 [SLV] [IN]	7	-2	10	-386	-546	-14	0	NO

- TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
- Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
 - Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
 - Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
 - Fattore di sicurezza : **1.698**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

VERIFICHE DI DEFORMABILITA' (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N° : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
Pannello Critico N. : 1
Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
Larghezza Pannello : 2906.8 mm
Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
t : 4.1 mm
Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
hw/t : 24.4

risulta minore del rapporto

$72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 17, 18 - [Asta 70] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 7 [SLV] [IN]	7	-513	1	-465	-429	-1	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
Classe sezione : 1
· Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
· Fattore di sicurezza : **2.275**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	1	-1093	0	167	-3	0	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β : 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm
· Snellezza λ : 120.6
· Capacità portante $N_{b,Rd}$: 104.4 KN
· Fattore di sicurezza : **9.55**

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β : 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm
· Snellezza λ : 36.8
· Capacità portante $N_{b,Rd}$: 255.9 KN
· Fattore di sicurezza : **23.419**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA' (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L : 2140 mm
Peso Proprio Trave : -8.1 daN/m
Carico Variabile : -151.1 daN/m
Freccia Car.Acc. : -0.23 mm
Freccia Car.Tot. : -0.38 mm
Freccia Max Car.Acc. L/250 : 8.56 mm

Carico Totale : -241.3 daN/m Freccia Max Car.Tot. L/300 : 7.13 mm
 Monta iniziale : 0.00 mm Fattore di sicurezza : 18.81

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N°. : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
 Pannello Critico N. : 1
 Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
 Larghezza Pannello : 2140 mm
 Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
 Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
 t : 4.1 mm
 Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
 h_w/t : 24.4

risulta minore del rapporto
 $72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 17, 25 - [Asta 71] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 14 [SLV] [IN]	1	-2	2	368	-520	3	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
 · Fattore di sicurezza : **1.939**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N°. : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
 Pannello Critico N. : 1
 Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
 Larghezza Pannello : 2906.8 mm
 Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
 Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
 t : 4.1 mm
 Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
 h_w/t : 24.4

risulta minore del rapporto
 $72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 18, 19 - [Asta 72] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 7 [SLV] [IN]	7	-62	3	-424	-385	-3	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
 · Fattore di sicurezza : **2.578**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	1	-779	0	50	124	0	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm
 · Snellezza λ : 120.6
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 104.4 KN
 · Fattore di sicurezza : **13.40**

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm
 · Snellezza λ : 36.8
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 255.9 KN
 · Fattore di sicurezza : **32.853**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA' (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L	: 2140 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.23 mm
Peso Proprio Trave	: -8.1 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.38 mm
Carico Variabile	: -151.1 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/250	: 8.56 mm
Carico Totale	: -241.3 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/300	: 7.13 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 18.81

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N° : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
 Pannello Critico N. : 1
 Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
 Larghezza Pannello : 2140 mm
 Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
 Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
 t : 4.1 mm
 Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
 hw/t : 24.4
 risulta minore del rapporto
 $72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 18, 26 - [Asta 73] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 21 [SLV] [IN]	7	-2	11	-350	-494	-15	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
 · Fattore di sicurezza : **1.841**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N° : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
 Pannello Critico N. : 1
 Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
 Larghezza Pannello : 2906.8 mm
 Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
 Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
 t : 4.1 mm
 Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
 hw/t : 24.4
 risulta minore del rapporto
 72ε/η : 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 19, 27 - [Asta 74] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 21 [SLV] [IN]	7	-2	19	-286	-402	-27	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
 · Fattore di sicurezza : **1.991**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N° : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
 Pannello Critico N. : 1
 Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
 Larghezza Pannello : 2906.8 mm
 Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
 Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
 t : 4.1 mm
 Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
 hw/t : 24.4
 risulta minore del rapporto
 72ε/η : 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 23, 24 - [Asta 75] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 13 [SLV] [IN]	1	419	0	440	-404	0	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
 · Fattore di sicurezza : **2.454**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 7 [SLV] [IN]	1	-973	0	-63	140	1	0	NO

PIANO A.P.I. XY.		PIANO A.P.I. XZ.	
· Beta β	: 0.7	· Beta β	: 0.7
· Lungh. libera inflessione l ₀	: 1498.0 mm	· Lungh. libera inflessione l ₀	: 1498.0 mm
· Snellezza λ	: 120.6	· Snellezza λ	: 36.8
· Capacità portante N _{b,Rd}	: 104.4 KN	· Capacità portante N _{b,Rd}	: 255.9 KN
· Fattore di sicurezza	: 10.74	· Fattore di sicurezza	: 26.314

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L	: 2140 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.23 mm
Peso Proprio Trave	: -8.1 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.38 mm
Carico Variabile	: -151.1 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/250	: 8.56 mm
Carico Totale	: -241.3 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/300	: 7.13 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 18.81

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N° : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
 Pannello Critico N. : 1
 Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
 Larghezza Pannello : 2140 mm
 Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
 Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
 t : 4.1 mm
 Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
 h_w/t : 24.4

risulta minore del rapporto
 $72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 24, 25 - [Asta 76] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 11 [SLV] [IN]	1	8	3	477	-442	4	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
 · Fattore di sicurezza : **2.247**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	1	-1077	0	338	-186	0	0	NO

PIANO A.P.I. XY. · Beta β : 0.7 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm · Snellezza λ : 120.6 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 104.4 KN · Fattore di sicurezza : 9.69	PIANO A.P.I. XZ. · Beta β : 0.7 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm · Snellezza λ : 36.8 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 255.9 KN · Fattore di sicurezza : 23.759
---	--

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L : 2140 mm	Freccia Car.Acc. : -0.23 mm
Peso Proprio Trave : -8.1 daN/m	Freccia Car.Tot. : -0.38 mm
Carico Variabile : -151.1 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/250 : 8.56 mm
Carico Totale : -241.3 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/300 : 7.13 mm
Monta iniziale : 0.00 mm	Fattore di sicurezza : 18.81

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N° : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]

Pannello Critico N. : 1
Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
Larghezza Pannello : 2140 mm
Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
 t : 4.1 mm
Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
 hw/t : 24.4

risulta minore del rapporto
 $72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 25, 26 - [Asta 77] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 8 [SLV] [IN]	7	-513	-1	-465	-429	1	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
Classe sezione : 1
· Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
· Fattore di sicurezza : **2.275**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	1	-1093	0	167	-3	0	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β : 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm
· Snellezza λ : 120.6
· Capacità portante $N_{b,Rd}$: 104.4 KN
· Fattore di sicurezza : **9.55**

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β : 0.7
· Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm
· Snellezza λ : 36.8
· Capacità portante $N_{b,Rd}$: 255.9 KN
· Fattore di sicurezza : **23.419**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L	: 2140 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.23 mm
Peso Proprio Trave	: -8.1 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.38 mm
Carico Variabile	: -151.1 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/250	: 8.56 mm
Carico Totale	: -241.3 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/300	: 7.13 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 18.81

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N°. : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
Pannello Critico N. : 1
Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
Larghezza Pannello : 2140 mm
Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm

t : 4.1 mm
 Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
 hw/t : 24.4

risulta minore del rapporto
 $72\varepsilon/\eta$: 55.5

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

Trave - IMP. : COPERTURA - Fili 26, 27 - [Asta 78] : IPE100

Sezione IPE100. Acciaio S275
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 8 [SLV] [IN]	7	-62	-3	-424	-385	3	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
 Classe sezione : 1
 · Resistenza assiale plastica : 27041.1 daN
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1032.3 daNm
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 239.5 daNm
 · Fattore di sicurezza : **2.578**

VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	1	-779	0	50	124	0	0	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm
 · Snellezza λ : 120.6
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 104.4 KN
 · Fattore di sicurezza : **13.40**

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta β : 0.7
 · Lungh. libera inflessione l_0 : 1498.0 mm
 · Snellezza λ : 36.8
 · Capacità portante $N_{b,Rd}$: 255.9 KN
 · Fattore di sicurezza : **32.853**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L	: 2140 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.23 mm
Peso Proprio Trave	: -8.1 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.38 mm
Carico Variabile	: -151.1 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/250	: 8.56 mm
Carico Totale	: -241.3 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/300	: 7.13 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 18.81

VERIFICA DI STABILITA' DEI PANNELLI.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.4

Tratto Critico N°. : 1 [Sez.In. 1 - Sez.Fin. 7]
 Pannello Critico N. : 1
 Pannello Critico : NON IRRIGIDITO.)
 Larghezza Pannello : 2140 mm
 Pannello Irrigidito - Altezza h_w : 100 mm
 Pannello Individuale Critico - Altezza h_w : 100 mm
 t : 4.1 mm
 Trattandosi, nel caso specifico, di pannello NON irrigidito il rapporto
 hw/t : 24.4

risulta minore del rapporto

E dunque il pannello non deve essere sottoposto a verifica.

4.3.3.2 Verifica degli spostamenti laterali

Ai sensi del punto 4.2.4.2.2 delle NTC vengono controllati gli spostamenti laterali alle sommità delle colonne per le combinazioni S.L.E. delle azioni, i quali devono limitarsi ad una frazione dell'altezza della colonna e dell'altezza complessiva dell'edificio valutata sulla base degli effetti sugli elementi portati, della qualità del comfort richiesto alla costruzione e delle eventuali implicazioni di una eccessiva deformabilità sul valore dei carichi agenti.

I valori limite imposti sono dunque, nel caso specifico:

SLE Caratteristiche : $\delta/h < 0.00300$

SLE Frequenti : $\delta/h < 0.00300$

SLE Quasi permanenti : $\delta/h < 0.00300$

e

SLE Caratteristiche : $\Delta/h < 0.00200$

SLE Frequenti : $\Delta/h < 0.00200$

SLE Quasi permanenti : $\Delta/h < 0.00200$

Dove i valori di "H" e "h" rappresentano rispettivamente l'altezza totale dell'intera pilastrata e del singolo pilastro contenuto nella pilastrata stessa, mentre "D" e "d" sono gli spostamenti massimi in testa alla pilastrata ed al pilastro.

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti su tutte le colonne interessate da tali verifiche.

h : altezza del pilastro singolo espressa in mm;

δx : spostamento massimo riscontrato in direzione x;

δy : spostamento massimo riscontrato in direzione y;

δlim : spostamento limite ammesso per il singolo pilastro;

Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;

: NV = NON VERIFICATA;

Combinazioni Caratteristiche									
Pil	Asta	Imp.	Filo	Tipo Sez.	δX [cm]	δY [cm]	H [cm]	δlim [cm]	Esito
5	79	COPERTURA	1	6	0.1340	0.0292	266.0000	0.7980	V
6	80	COPERTURA	2	6	0.1619	0.0291	266.0000	0.7980	V
7	81	COPERTURA	3	7	0.1340	0.0292	266.0000	0.7980	V
8	82	COPERTURA	4	7	0.1619	0.0291	266.0000	0.7980	V
9	83	COPERTURA	13	6	0.1805	0.0348	266.0000	0.7980	V
10	84	COPERTURA	15	6	0.0957	0.0331	266.0000	0.7980	V
11	85	COPERTURA	16	6	0.0519	0.0355	266.0000	0.7980	V
12	86	COPERTURA	17	6	0.0329	0.0363	266.0000	0.7980	V
13	87	COPERTURA	18	6	0.0748	0.0355	266.0000	0.7980	V
14	88	COPERTURA	19	6	0.1275	0.0328	266.0000	0.7980	V
15	89	COPERTURA	21	7	0.1805	0.0348	266.0000	0.7980	V
16	90	COPERTURA	23	7	0.0957	0.0331	266.0000	0.7980	V
17	91	COPERTURA	24	7	0.0519	0.0355	266.0000	0.7980	V
18	92	COPERTURA	25	7	0.0329	0.0363	266.0000	0.7980	V
19	93	COPERTURA	26	7	0.0748	0.0355	266.0000	0.7980	V
20	94	COPERTURA	27	7	0.1275	0.0328	266.0000	0.7980	V

Combinazioni Frequenti									
Pil	Asta	Imp.	Filo	Tipo Sez.	δX [cm]	δY [cm]	H [cm]	δlim [cm]	Esito
5	79	COPERTURA	1	6	0.0761	0.0146	266.0000	0.7980	V
6	80	COPERTURA	2	6	0.0746	0.0146	266.0000	0.7980	V
7	81	COPERTURA	3	7	0.0761	0.0146	266.0000	0.7980	V
8	82	COPERTURA	4	7	0.0746	0.0146	266.0000	0.7980	V
9	83	COPERTURA	13	6	0.0995	0.0200	266.0000	0.7980	V
10	84	COPERTURA	15	6	0.0567	0.0185	266.0000	0.7980	V
11	85	COPERTURA	16	6	0.0311	0.0212	266.0000	0.7980	V
12	86	COPERTURA	17	6	0.0089	0.0221	266.0000	0.7980	V
13	87	COPERTURA	18	6	0.0363	0.0211	266.0000	0.7980	V
14	88	COPERTURA	19	6	0.0585	0.0183	266.0000	0.7980	V
15	89	COPERTURA	21	7	0.0995	0.0200	266.0000	0.7980	V

16	90	COPERTURA	23	7	0.0567	0.0185	266.0000	0.7980	V
17	91	COPERTURA	24	7	0.0311	0.0212	266.0000	0.7980	V
18	92	COPERTURA	25	7	0.0089	0.0221	266.0000	0.7980	V
19	93	COPERTURA	26	7	0.0363	0.0211	266.0000	0.7980	V
20	94	COPERTURA	27	7	0.0585	0.0183	266.0000	0.7980	V

Combinazioni Quasi Permanenti									
Pil	Asta	Imp.	Filo	Tipo Sez.	δX [cm]	δY [cm]	H [cm]	δlim [cm]	Esito
5	79	COPERTURA	1	6	0.0230	0.0001	266.0000	0.7980	V
6	80	COPERTURA	2	6	0.0091	0.0001	266.0000	0.7980	V
7	81	COPERTURA	3	7	0.0230	0.0001	266.0000	0.7980	V
8	82	COPERTURA	4	7	0.0091	0.0001	266.0000	0.7980	V
9	83	COPERTURA	13	6	0.0234	0.0055	266.0000	0.7980	V
10	84	COPERTURA	15	6	0.0226	0.0042	266.0000	0.7980	V
11	85	COPERTURA	16	6	0.0202	0.0071	266.0000	0.7980	V
12	86	COPERTURA	17	6	0.0163	0.0082	266.0000	0.7980	V
13	87	COPERTURA	18	6	0.0123	0.0071	266.0000	0.7980	V
14	88	COPERTURA	19	6	0.0096	0.0039	266.0000	0.7980	V
15	89	COPERTURA	21	7	0.0234	0.0055	266.0000	0.7980	V
16	90	COPERTURA	23	7	0.0226	0.0042	266.0000	0.7980	V
17	91	COPERTURA	24	7	0.0202	0.0071	266.0000	0.7980	V
18	92	COPERTURA	25	7	0.0163	0.0082	266.0000	0.7980	V
19	93	COPERTURA	26	7	0.0123	0.0071	266.0000	0.7980	V
20	94	COPERTURA	27	7	0.0096	0.0039	266.0000	0.7980	V

4.3.4 Verifiche Travi di Fondazione in C.A. .

Qui di seguito vengono riportate le tabelle riportanti i risultati delle verifiche relative alle travi di fondazione della struttura.

4.3.4.1 Verifiche SLV - Flessione Composta

- Camp : campata alla quale appartengono le aste riportate;
Asta : numerazione interna dell'asta;
Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
 $\epsilon c2$: deformazione di contrazione del calcestruzzo al raggiungimento della massima tensione;
 $\epsilon cu2$: deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo;
X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta
Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
 A_{sup} : valore dell'area di armatura presente all'estradosso;
 A_{inf} : valore dell'area di armatura presente all'intradosso;
 A_n : valore dell'area di armatura presente nella sezione;

Azioni Sollecitanti:

- N_{sd} : Sforzo Normale Sollecitante;
 M_{sdXZ} : valore del Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
 M_{sdXY} : valore del Momento Flettente X-Y sollecitante di calcolo;

- ϵCls : deformazione massima del calcestruzzo compresso
 ϵacc : deformazione massima dell'armatura tesa

Azioni Resistenti:

- N_{Rd} : Sforzo Normale Resistente;
 M_{RdXZ} : valore del Momento Flettente X-Z resistente di calcolo;
 M_{RdXY} : valore del Momento Flettente X-Y resistente di calcolo;

- C : campo di rottura
S : valore del coefficiente di sicurezza minimo della sezione;
Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
: NV = NON VERIFICATA;

Camp	Asta	Imp.	Fili	Tipo Sez.	$\epsilon c2$ [%]	$\epsilon cu2$ [%]	X [cm]	Cop [cm]	A_{sup} [cm ²]	A_{inf} [cm ²]	A_n [cm ²]	Azioni Sollecitanti			Azioni Resistenti			C	S	Esito
												N_{sd} [daN]	M_{sdXZ} [daNm]	M_{sdXY} [daNm]	ϵcls [%]	ϵacc [%]	N_{rd} [daN]				$M_{rdXZ}$ [daNm]	$M_{rdXY}$ [daNm]

41	1	FONDAZIONE	1-2	1	2,00	3,50	0	2,5	17,81	15,27	34,09	0	35385	-	0,51	1,86	1	36528	-	2	1,03	V
					2,00	3,50	134	2,5	17,81	15,27	34,09	0	-21827	-	0,57	1,86	-1	-42339	-	2	1,94	V
					2,00	3,50	1155	2,5	17,81	15,27	34,09	0	35225	-	0,51	1,86	1	36528	-	2	1,04	V
42	13	FONDAZIONE	3-1	1	2,00	3,50	0	2,5	12,72	12,72	26,45	0	16286	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	1,88	V
					2,00	3,50	28	2,5	12,72	12,72	26,45	0	10527	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	2,90	V
					2,00	3,50	260	2,5	12,72	12,72	26,45	0	16286	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	1,88	V
43	16	FONDAZIONE	1-9	1	2,00	3,50	0	2,5	12,72	12,72	26,45	0	24037	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	1,27	V
					2,00	3,50	23	2,5	12,72	12,72	26,45	0	17116	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	1,78	V
					2,00	3,50	200	2,5	12,72	12,72	26,45	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	V
44	17	FONDAZIONE	2-4	1	2,00	3,50	0	2,5	12,72	12,72	26,45	0	11767	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	2,60	V
					2,00	3,50	193	2,5	12,72	12,72	26,45	0	7353	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	4,15	V
					2,00	3,50	260	2,5	12,72	12,72	26,45	0	11767	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	2,60	V
45	20	FONDAZIONE	2-10	1	2,00	3,50	0	2,5	12,72	12,72	26,45	0	19693	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	1,55	V
					2,00	3,50	23	2,5	12,72	12,72	26,45	0	14003	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	2,18	V
					2,00	3,50	200	2,5	12,72	12,72	26,45	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	V
46	21	FONDAZIONE	4-3	1	2,00	3,50	0	2,5	17,81	15,27	34,09	0	35225	-	0,51	1,86	1	36528	-	2	1,04	V
					2,00	3,50	941	2,5	17,81	15,27	34,09	0	-21827	-	0,57	1,86	-1	-42339	-	2	1,94	V
					2,00	3,50	1155	2,5	17,81	15,27	34,09	0	35385	-	0,51	1,86	1	36528	-	2	1,03	V
47	33	FONDAZIONE	3-11	1	2,00	3,50	0	2,5	12,72	12,72	26,45	0	24037	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	1,27	V
					2,00	3,50	23	2,5	12,72	12,72	26,45	0	17116	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	1,78	V
					2,00	3,50	200	2,5	12,72	12,72	26,45	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	V
48	34	FONDAZIONE	4-12	1	2,00	3,50	0	2,5	12,72	12,72	26,45	0	18545	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	1,65	V
					2,00	3,50	23	2,5	12,72	12,72	26,45	0	13205	-	0,47	1,86	0	30537	-	2	2,31	V
					2,00	3,50	200	2,5	12,72	12,72	26,45	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	V

4.3.4.2 Verifiche SLV - Taglio

- Camp. : campata alla quale appartengono le aste riportate;
Asta : numerazione interna dell'asta;
Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
Cop. : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
Blocco : Ini : tratto (iniziale) nel quale le staffe vengono mantenute costanti;
Med : tratto (mediano) nel quale le staffe vengono mantenute costanti;
Fin : tratto (finale) nel quale le staffe vengono mantenute costanti;
cot(θ) : cotangente dell'angolo θ ;
A_{Sag} : area del singolo sagomato;

Tagli Sollecitanti:

- V_{SdXZ} : valore del Taglio X-Z sollecitante di calcolo (calcolato per soddisfare $V_{sd} = V_{(CV)} + V_{Ed}$;
 $V_{Ed} = \gamma_{Rd} (M_{C,Rd}^{Sup} + M_{C,Rd}^{Inf}) / l_p$);
V_{SdXY} : valore del Taglio X-Y sollecitante di calcolo (calcolato per soddisfare $V_{sd} = V_{(CV)} + V_{Ed}$;
 $V_{Ed} = \gamma_{Rd} (M_{C,Rd}^{Sup} + M_{C,Rd}^{Inf}) / l_p$);
 $\gamma_{Rd} = 1.0$;

Tagli Resistenti:

- V_{RdXZ} : valore del Taglio X-Z resistente di calcolo;
V_{RdXY} : valore del Taglio X-Y resistente di calcolo;

- ϕ : diametro della staffa;
N_{br} : numero di bracci di cui è composta la staffa;
D_{Staffe} : interasse tra le staffe;
L_{TR} : lunghezza dei tratti per cui si ha D_{staffe};
S_{XY} : coefficiente di sicurezza relativo a V_{SdXY}
S_{XZ} : coefficiente di sicurezza relativo a V_{SdXZ}
Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
: NV = NON VERIFICATA;
: NV_min = Minimi di normativa non rispettati;

Camp.	Asta	Imp.	Fili	Tipo Sez.	Cop. [cm]	Blocco	cot(θ)	A _{Sag} [cm ²]	Tagli Sollecitanti		Tagli Resistenti		ϕ [mm]	N _{br}	D _{staffe} [cm]	L _{TR} [cm]	S _{XY}	S _{XZ}	Esito
									V _{SdXY} [daN]	V _{SdXZ} [daN]	V _{RdXY} [daN]	V _{RdXZ} [daN]							
41	1	FONDAZIONE	1-2	1	2,5	Ini	2,5	0,00	0	22844	-	83200	8	4	14	1075	-	3,64	V
42	13	FONDAZIONE	3-1	1	2,5	Ini	2,5	0,00	0	19603	-	83200	8	4	14	220	-	4,24	V
43	16	FONDAZIONE	1-9	1	2,5	Ini	2,5	0,00	0	21455	-	83200	8	4	14	180	-	3,88	V
44	17	FONDAZIONE	2-4	1	2,5	Ini	2,5	0,00	0	17112	-	83200	8	4	14	220	-	4,86	V
45	20	FONDAZIONE	2-10	1	2,5	Ini	2,5	0,00	0	18070	-	83200	8	4	14	180	-	4,60	V
46	21	FONDAZIONE	4-3	1	2,5	Ini	2,5	0,00	0	22844	-	83200	8	4	14	1075	-	3,64	V
47	33	FONDAZIONE	3-11	1	2,5	Ini	2,5	0,00	0	21455	-	83200	8	4	14	180	-	3,88	V

48	34	FONDAZIONE	4-12	1	2.5	Ini	2.5	0.00	0	16931	-	83200	8	4	14	180	-	4.91	V
----	----	------------	------	---	-----	-----	-----	------	---	-------	---	-------	---	---	----	-----	---	------	---

4.3.4.3 Verifiche SLE - Stato Tensionale.

- Camp : campata alla quale appartengono le aste riportate;
Asta : numerazione interna dell'asta;
Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
Comb : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita;
X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta;

Azioni Sollecitanti:

- N_{sd} : Sforzo Normale Sollecitante;
 M_{sdXZ} : valore del Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
 M_{sdXY} : valore del Momento Flettente X-Y sollecitante di calcolo;

Tensioni:

- σ_c : tensioni d'esercizio del calcestruzzo;
 σ_s : tensioni d'esercizio dell'acciaio;

Tensioni Limite:

- $\sigma_{c,lim}$: Tensioni limite del calcestruzzo;
 $\sigma_{s,lim}$: Tensioni limite dell'acciaio;

S : valore del coefficiente di sicurezza minimo della sezione;

Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
: NV = NON VERIFICATA;

Camp	Asta	Imp.	Fili	Tipo Sez.	Cop [cm]	Comb	X [cm]	Azioni Sollecitanti			Tensioni		Tensioni Limite		S	Esito	
								N_{sd} [daN]	M_{sdXZ} [daNm]	M_{sdXY} [daNm]	σ_c [daN/cm ²]	σ_s [daN/cm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [daN/cm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [daN/cm ²]			
41	1	FONDAZIONE	1-2	1	2.5	Caratt.	0	0	-3579	-	6.80	-330.35	168.00	3600.00	10.90	V	
							134	0	-6180	-	11.74	-570.50	168.00	3600.00	6.31	V	
							1155	0	-1093	-	2.08	-100.91	168.00	3600.00	35.68	V	
							Q.Perm	0	0	-1930	-	3.67	-178.13	126.00	3600.00	20.21	V
							134	0	-4027	-	7.65	-371.71	126.00	3600.00	9.68	V	
42	13	FONDAZIONE	3-1	1	2.5	Caratt.	0	0	4201	-	9.26	-538.15	168.00	3600.00	6.69	V	
							28	0	2002	-	4.42	-256.52	168.00	3600.00	14.03	V	
							260	0	4201	-	9.26	-538.15	168.00	3600.00	6.69	V	
							Q.Perm	0	0	2794	-	6.16	-357.88	126.00	3600.00	10.06	V
							28	0	1320	-	2.91	-169.06	126.00	3600.00	21.29	V	
43	16	FONDAZIONE	1-9	1	2.5	Caratt.	0	0	7004	-	15.45	-897.30	168.00	3600.00	4.01	V	
							23	0	5356	-	11.81	-686.10	168.00	3600.00	5.25	V	
							200	0	0	-	0.00	0.00	168.00	3600.00	-	V	
							Q.Perm	0	0	4734	-	10.44	-606.41	126.00	3600.00	5.94	V
							23	0	3619	-	7.98	-463.62	126.00	3600.00	7.76	V	
44	17	FONDAZIONE	2-4	1	2.5	Caratt.	0	0	2875	-	6.34	-368.33	168.00	3600.00	9.77	V	
							193	0	1318	-	2.91	-168.86	168.00	3600.00	21.32	V	
							260	0	2875	-	6.34	-368.33	168.00	3600.00	9.77	V	
							Q.Perm	0	0	2004	-	4.42	-256.68	126.00	3600.00	14.03	V
							193	0	912	-	2.01	-116.80	126.00	3600.00	30.82	V	
45	20	FONDAZIONE	2-10	1	2.5	Caratt.	0	0	5172	-	11.41	-662.61	168.00	3600.00	5.43	V	
							23	0	3955	-	8.72	-506.59	168.00	3600.00	7.11	V	
							200	0	0	-	0.00	0.00	168.00	3600.00	-	V	
							Q.Perm	0	0	3644	-	8.03	-466.75	126.00	3600.00	7.71	V
							23	0	2785	-	6.14	-356.80	126.00	3600.00	10.09	V	
46	21	FONDAZIONE	4-3	1	2.5	Caratt.	0	0	-1093	-	2.08	-100.91	168.00	3600.00	35.68	V	
							941	0	-6180	-	11.74	-570.50	168.00	3600.00	6.31	V	
							1155	0	-3579	-	6.80	-330.35	168.00	3600.00	10.90	V	
							Q.Perm	0	0	-436	-	0.83	-40.29	126.00	3600.00	89.36	V
							941	0	-4027	-	7.65	-371.71	126.00	3600.00	9.68	V	
47	33	FONDAZIONE	3-11	1	2.5	Caratt.	0	0	7004	-	15.45	-897.30	168.00	3600.00	4.01	V	
							23	0	5356	-	11.81	-686.10	168.00	3600.00	5.25	V	
							200	0	0	-	0.00	0.00	168.00	3600.00	-	V	
							Q.Perm	0	0	4734	-	10.44	-606.41	126.00	3600.00	5.94	V
							23	0	3619	-	7.98	-463.62	126.00	3600.00	7.76	V	
48	34	FONDAZIONE	4-	1	2.5	Caratt.	0	0	5172	-	11.41	-662.61	168.00	3600.00	5.43	V	

			12																	
								23	0	3955	-	8.72	-506.59	168.00	3600.00	7.11	V			
								200	0	0	-	0.00	0.00	168.00	3600.00	-	V			
										Q.Perm	0	0	3644	-	8.03	-466.75	126.00	3600.00	7.71	V
											23	0	2785	-	6.14	-356.80	126.00	3600.00	10.09	V
								200	0	0	-	0.00	0.00	126.00	3600.00	-	V			

4.3.4.4 Verifiche SLE - Fessurazione.

Camp : campata alla quale appartengono le aste riportate;
 Asta : numerazione interna dell'asta;
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
 Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
 Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
 Comb : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita;
 X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta;

Sollecitazione : M_{XZ} : valore del Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;

Fessura di calcolo: W_k : valore dell'apertura della fessura calcolata;

Fessura max : $W_{k,max}$: valore della massima apertura ammissibile delle fessure;

Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Camp	Asta	Imp.	Fili	Tipo Sez.	Cop [cm]	Comb	X [cm]	M_{XZ} [daNm]	W_k [mm]	$W_{k,max}$ [mm]	S	Esito	
41	1	FONDAZIONE	1-2	1	2.5	Freq	0	-2369	0.00	0.40	-	V	
							134	-4657	0.00	0.40	-	V	
							1155	-601	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	-1930	0.00	0.30	-	V
							134	-4027	0.00	0.30	-	V	
							1155	-436	0.00	0.30	-	V	
42	13	FONDAZIONE	3-1	1	2.5	Freq	0	3215	0.00	0.40	-	V	
							28	1525	0.00	0.40	-	V	
							260	3215	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	2794	0.00	0.30	-	V
							28	1320	0.00	0.30	-	V	
							260	2794	0.00	0.30	-	V	
43	16	FONDAZIONE	1-9	1	2.5	Freq	0	5410	0.00	0.40	-	V	
							23	4136	0.00	0.40	-	V	
							200	0	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	4734	0.00	0.30	-	V
							23	3619	0.00	0.30	-	V	
							200	0	0.00	0.30	-	V	
44	17	FONDAZIONE	2-4	1	2.5	Freq	0	2263	0.00	0.40	-	V	
							193	1033	0.00	0.40	-	V	
							260	2263	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	2004	0.00	0.30	-	V
							193	912	0.00	0.30	-	V	
							260	2004	0.00	0.30	-	V	
45	20	FONDAZIONE	2-10	1	2.5	Freq	0	4094	0.00	0.40	-	V	
							23	3130	0.00	0.40	-	V	
							200	0	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	3644	0.00	0.30	-	V
							23	2785	0.00	0.30	-	V	
							200	0	0.00	0.30	-	V	
46	21	FONDAZIONE	4-3	1	2.5	Freq	0	-601	0.00	0.40	-	V	
							941	-4657	0.00	0.40	-	V	
							1155	-2369	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	-436	0.00	0.30	-	V
							941	-4027	0.00	0.30	-	V	
							1155	-1930	0.00	0.30	-	V	
47	33	FONDAZIONE	3-11	1	2.5	Freq	0	5410	0.00	0.40	-	V	
							23	4136	0.00	0.40	-	V	
							200	0	0.00	0.40	-	V	
							Q.Perm	0	4734	0.00	0.30	-	V
							23	3619	0.00	0.30	-	V	
							200	0	0.00	0.30	-	V	
48	34	FONDAZIONE	4-12	1	2.5	Freq	0	4094	0.00	0.40	-	V	

						23	3130	0.00	0.40	-	V	
						200	0	0.00	0.40	-	V	
						Q.Perm	0	3644	0.00	0.30	-	V
						23	2785	0.00	0.30	-	V	
						200	0	0.00	0.30	-	V	

4.4 Verifica Elementi Bidimensionali.

4.4.1 Verifica Piastre.

4.4.1.1 Verifica Piastre in C.A..

4.4.1.1.1 Dati Generali

Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Sp. : spessore della Piastra;
 Largh. Striscia : Larghezza della striscia unitaria di Piastra rispetto alla quale sono state effettuate le verifiche;
 Lungh. Concio : Lunghezza del concio di Piastra rispetto alla quale sono state effettuate le verifiche a taglio;

Piastra	Imp.	Fili	Sp. [cm]	Largh. striscia [cm]	Lungh. concio [cm]
1	FONDAZIONE	3, 1, 2, 4	70	100	100

Disposizione Armature

Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Dir. : Direzione rispetto alla quale disporre le armature;
 Diam. : diametro delle armature da disporre nella direzione indicata;
 Inter. intrad. : interasse rispetto al quale posizionare le armature all'intradosso nella direzione indicata;
 Inter. estrad. : interasse rispetto al quale posizionare le armature all'estradosso nella direzione indicata;

Piastra	Imp.	Fili	Dir.	Diam. [mm]	Inter. intrad. [cm]	Inter. estrad. [cm]
1	FONDAZIONE	3, 1, 2, 4	X	14	12.0	12.0
			Y	14	12.0	12.0

4.4.1.1.2 Verifiche SLV - Flessione.

Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 RCrit : regione critica;
 Dir. : direzione attorno alla quale sono valutate le caratteristiche flettenti;
 ϵ_{c2} : deformazione di contrazione del calcestruzzo al raggiungimento della massima tensione;
 ϵ_{cu2} : deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo;
 Msd : momento sollecitante;
 ϵ_{Cl} : deformazione massima del calcestruzzo compresso
 ϵ_{acc} : deformazione massima dell'armatura tesa
 MRd : momento resistente;
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Piastra	Imp.	Fili	RCrit	Dir.	ϵ_{c2} [%]	ϵ_{cu2} [%]	Cop. sup. [cm]	Arm. sup.	Cop. inf. [cm]	Arm. inf.	Msd [daNm]	ϵ_{cl} [%]	ϵ_{acc} [%]	Mrd [daNm]	S	Esito
1	FONDAZIONE	3, 1, 2, 4		X	2.00	3.50	3.4	Ø 14 / 12.0	2.0	Ø 14 / 12.0	-29193	0.44	1.86	-31335	1.07	V
				Y	2.00	3.50	2.0	Ø 14 / 12.0	3.4	Ø 14 / 12.0	4768	0.44	1.86	31335	6.57	V

4.4.1.1.3 Verifiche SLV - Taglio

Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 RCrit : regione critica;
 cot(θ) : cotangente dell'angolo θ ;
 Diam. : diametro del braccio della staffa;
 AStaffe : area di armatura a taglio da disporre nell'unità di superficie;
 DLong : distanza longitudinale fra i bracci delle staffe;
 DTrasv : distanza trasversale fra i bracci delle staffe;
 VSd : Taglio sollecitante di calcolo;
 VRd : Taglio resistente di calcolo;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Piastra	Imp.	Fili	RCrit	cot(θ)	Diam. [mm]	Dlong [cm]	Dtrav [cm]	Area [cm ² /m ²]	Vsd [daN]	VRd [daN]	Esito
1	FONDAZIONE	3, 1, 2, 4		-	-	-	-	-	13668	21807	V

4.4.1.1.4 Verifiche SLE - Fessurazione

Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Comb. : combinazione di carico (Caratteristica, Frequente, Quasi Permanente);
 RCrit : regione critica;
 Dir. : direzione dell'asse attorno al quale viene valutata la caratteristica flettente;
 Msd : azione sollecitante flettente massima;
 MCr : momento di prima fessurazione;
 Fess. Calc. : fessura di calcolo;
 Fess. Lim. : fessura limite;
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Piastra	Imp.	Fili	Comb.	RCrit	Dir.	Msd [daNm]	MCr [daNm]	Fess. Calc. [mm]	Fess. Lim. [mm]	S	Esito
1	FONDAZIONE	3, 1, 2, 4	Freq.		X	-5825.53	18548.67	0.00	0.40	-	V
					Y	760.82	18548.67	0.00	0.40	-	V
			Q. Perm.		X	-5617.93	18548.67	0.00	0.30	-	V
					Y	734.06	18548.67	0.00	0.30	-	V

4.4.1.1.5 Verifiche SLE - Tensioni di Esercizio

Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Comb. : combinazione di carico (Caratteristica, Frequente, Quasi Permanente);
 RCrit : regione critica;
 Dir. : direzione dell'asse attorno al quale viene valutata la caratteristica flettente;
 Msd : valore massimo della caratteristica flettente di calcolo;
 σ_c : tensioni d'esercizio del calcestruzzo (compressione positiva);
 $\sigma_{c,lim}$: Tensioni limite del calcestruzzo;
 S cls : coefficiente di sicurezza per la verifica del calcestruzzo;
 σ_s : tensioni d'esercizio dell'acciaio (trazione positiva);
 $\sigma_{s,lim}$: Tensioni limite dell'acciaio;
 S acc. : coefficiente di sicurezza per la verifica dell'acciaio;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Piastra	Imp.	Fili	Comb.	RCrit	Dir.	Msd	σ_c	$\sigma_{c,lim}$	S cls	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	S	Esito
---------	------	------	-------	-------	------	-----	------------	------------------	-------	------------	------------------	---	-------

						[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]		[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	acc.	
1	FONDAZIONE	3, 1, 2, 4	Caratteristica		X	-6634.25	13.41	168.00	12.53	-828.37	3600.00	4.35	V
					Y	863.83	1.75	168.00	96.24	-107.86	3600.00	33.38	V
			Q. Perm.		X	-5617.93	11.35	126.00	11.10	-701.47	3600.00	5.13	V
					Y	734.06	1.48	126.00	84.94	-91.66	3600.00	39.28	V

5 ALLEGATI.

5.2 ALLEGATO B - (Verifica a Martellamento).

La verifica che segue è relativa al fenomeno del martellamento tra strutture divise dal “giunto tecnico”.

Il calcolo della distanza minima tra due strutture contigue richiede di valutare gli spostamenti di entrambe le strutture, considerandole in opposizione di fase. La verifica sarà superata se la somma degli spostamenti relativi sarà minore alla dimensione del giunto, relativamente alla direzione considerata.

Per le direzioni X- Y+ Y- , lo spostamento delle strutture adiacenti verrà stimato mediante la relazione:

$$S_{Ed_Es} = (Q_i / 100) * ag * S / 0.5g$$

dove:

Q_i : quota del punto considerato;

ag : accelerazione del sito SLV;

S : Coefficiente di suolo dello spettro SLV dato da $S_s * S_t$.

Per le direzioni X+ , lo spostamento delle strutture adiacenti (S_{Ed_Es}) è noto in quanto calcolato con metodi di calcolo più accurati (ad es. FEM).

Ai fini del calcolo degli spostamenti relativi si utilizzerà l’involuppo degli SLV.

La verifica si considera superata se per ogni direzione:

$$|S_{st}| + |S_{Ed_Es}| \leq \text{Spes. Giunto}$$

Si riportano i risultati della verifica nella seguente tabella:

Quota Ver : quota del punto di calcolo degli spostamenti;

S_{st} : spostamento della struttura calcolata;

S_{Ed_Es} : spostamento della struttura esistente adiacente;

S_{Tot} : spostamento totale in opposizione di fase;

Spes. Giunto : spessore del giunto tecnico;

Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato;

Direzione	Quota Ver [cm]	S_{st} [cm]	S_{Ed_Es} [cm]	S_{Tot} [cm]	Spes. Giunto [cm]	Esito
X +	704.0	-2.28	3.19	5.48	10.0	V
X -	704.0	-2.28	3.19	5.48	10.0	V
Y +	-	-	-	-	-	Verifica non necessaria
Y -	-	-	-	-	-	Verifica non necessaria

5.4 ALLEGATO D - (Regolarità Strutturale)

Regolarità in pianta.

a) la configurazione in pianta è compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidezze:

$\Delta R_{ig} X$: distanza tra centro delle rigidezze e centro geometrico del piano in direzione X;

$\Delta R_{ig} Y$: distanza tra centro delle rigidezze e centro geometrico del piano in direzione Y;

$\Delta M_{asse} X$: distanza tra centro delle masse e centro geometrico del piano in direzione X;

Δ Masse Y : distanza tra centro delle masse e centro geometrico del piano in direzione Y;
 Esito Rig : esito del controllo con il valore limite (10% dell'ingombro nelle due direzioni) per le rigidezze
 Esito Masse : esito del controllo con il valore limite (10% dell'ingombro nelle due direzioni) per le rigidezze

Piano Reale	Δ Rig X [cm]	Δ Rig Y [cm]	Δ Masse X [cm]	Δ Masse Y [cm]	Esito Rig	Esito Masse
PR 1	186.78	0.00	0.00	0.00	X = NV; Y = V	X = V; Y = V
PR 2	0.66	0.00	0.00	0.00	X = V; Y = V	X = V; Y = V

Esito del punto a): NO

b) il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui la costruzione risulta inscritta è inferiore a 4:

Il rapporto tra i lati del rettangolo risulta pari a: 2.30

Esito del punto b): SI

c) nessuna dimensione di eventuali rientri o sporgenze supera il 25% della dimensione totale della costruzione nella corrispondente direzione:

Δ Lx : Sporgenza o rientro massimo in direzione X);

Δ Ly : Sporgenza o rientro massimo in direzione Y);

Sporgenze o rientri massimi		
Piano	Δ Lx [cm]	Δ Ly [cm]
FONDAZI ONE	590.06	359.85
IMP.1	0.00	0.00
COPERTURA	0.00	0.00

Valori Limite:

Direzione X: 378.75 [cm]

Direzione Y: 193.75 [cm]

Esito del punto c): NO

d) gli orizzontamenti possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti:

Esito del punto d): SI

Regolarità in altezza.

e) tutti i sistemi resistenti verticali (quali telai e pareti) si estendono per tutta l'altezza della costruzione:

Esito del punto e): NO

f) massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25%, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base:

Δ Masse : variazione massima rispetto al piano inferiore e superiore delle masse

Δ Rig X : variazione massima rispetto al piano inferiore e superiore della rigidezza in direzione X

Δ Rig Y : variazione massima rispetto al piano inferiore e superiore della rigidezza in direzione Y

Δ Esito Masse : esito sul controllo della variazione delle masse

Δ Esito Rig X : esito sul controllo della variazione delle rigidezze in direzione X

Δ Esito Rig Y : esito sul controllo della variazione delle rigidezze in direzione Y

Piano Reale	Δ Masse [%]	Δ Rig X [%]	Δ Rig Y [%]	Esito Masse	Esito Rig X	Esito Rig Y
PR 1	91.67	60.72	88.65	NO	NO	NO

PR 2	1100.01	0.00	0.00	NO	SI	SI
------	---------	------	------	----	----	----

Esito del punto f): NO

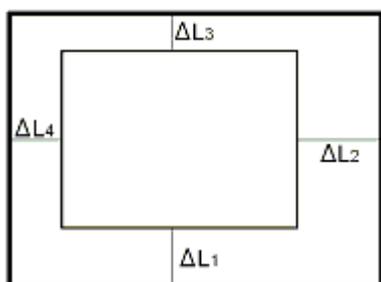
g) nelle strutture intelaiate progettate in CD "B" il rapporto tra resistenza effettiva e resistenza richiesta dal calcolo non è significativamente diverso per orizzontamenti diversi (il rapporto fra la resistenza effettiva e quella richiesta, calcolata ad un generico orizzontamento, non deve differire più del 20% dall'analogo rapporto determinato per un altro orizzontamento); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti:

Res. Eff : resistenza a taglio effettiva del piano
 Res. Rich. X : resistenza a taglio richiesta in direzione X
 Res. Rich. Y : resistenza a taglio richiesta in direzione Y
 Var. Rapp. : variazione massima del rapporto tra Res. Eff. e Res. Rich. per piano

Piano	Res. Eff [daN]	Res. Rich. X [daN]	Res. Rich. Y [daN]	Var. Rapp. [%]
IMP.1	315144.84	66063.13	38710.81	1746.17
COPERTURA	953933.92	8165.42	6346.99	94.58

Esito del punto g): NO

h) eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengono in modo graduale da un orizzontamento al successivo, rispettando i seguenti limiti: ad ogni orizzontamento il rientro non supera il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento, né il 20% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento:



ΔL1 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);
 ΔL2 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);
 ΔL3 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);
 ΔL4 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);

Rientri rispetto al piano inferiore						
Piano	ΔL1 [cm]	ΔL2 [cm]	ΔL3 [cm]	ΔL4 [cm]	Val Lim. X [cm]	Val Lim. Y [cm]
FONDAZIONE	0.00	0.00	0.00	0.00	1235.00	660.00
IMP.1	0.00	-8.00	-180.00	0.00	1507.00	300.00
COPERTURA	0.00	0.00	-4.66	0.00	1453.00	290.68

Esito del punto h): NO

Tipologia strutturale.

- strutture deformabili torsionalmente, composte da telai e/o pareti, la cui rigidezza torsionale non soddisfa ad ogni piano la condizione $r/l_s > 0,8$, nella quale:

Rig. X : rigidezza di piano in direzione X
 Rig. Y : rigidezza di piano in direzione Y
 Jr : rigidezza torsionale di piano
 r^2 : rapporto tra rigidezza torsionale e flessionale di piano
 Ls^2 : $(L^2 + B^2)/12$ (L e B dimensioni in pianta del piano)

Piano Reale	Rig. X [daN/cm]	Rig. Y [daN/cm]	Jr [daNcm]	r	Ls	r/Ls	Esito
-------------	-----------------	-----------------	------------	---	----	------	-------

PR 1	26686.60	12656.08	10309287645.63	621.54	443.57	1.40	V
PR 2	10483.45	1436.24	556311235.06	230.36	427.76	0.54	NV

Verifica Solaio a Trave Continua (H=20+5, L=220cm)

Riferimenti Legislativi.

Norma UNI ENV 1992-1-1: 2005 - Eurocodice 2:

'Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.'

D.M. 14/01/2008:

'Norme tecniche per le costruzioni.'

Descrizione del modello.

Modello e ipotesi di carico

La seguente relazione riguarda tutti i solai realizzati in cemento armato gettato in opera, a nervature parallele.

Il modello utilizzato per il calcolo delle caratteristiche della sollecitazione è quello della trave continua su più appoggi con eventuali sbalzi laterali.

Le ipotesi a cui si è fatto riferimento sono state:

- laterizi o blocchi in polistirene non collaboranti;
- nervature del solaio indipendenti tra loro;
- fascia di soletta collaborante con ogni nervatura di larghezza pari all'interasse;
- comportamento elastico-lineare della struttura.

Note le caratteristiche geometriche della sezione, i carichi permanenti e di esercizio agenti per ogni impalcato, sono stati ricavati i carichi relativi alla singola nervatura da utilizzare nel calcolo della struttura.

La risoluzione di ogni schema di carico teorico è stato eseguito con il metodo degli elementi finiti permettendo così l'analisi della struttura per le diverse condizioni di carico considerate. Per la verifica si è adottato il metodo degli stati limite .

Condizioni e combinazioni di carico.

Dallo studio delle linee di influenza della caratteristica flettente, si sono combinati i carichi ripartiti d'esercizio al fine di massimizzare le sollecitazioni di calcolo sia in campata che sugli appoggi. Si sono ricavate e quindi risolte più condizioni di carico.

Il calcolo delle azioni agenti sui solai viene effettuato con il metodo semiprobabilistico agli stati limite cumulando tra loro le azioni agenti sulla struttura nel modo più gravoso, combinando gli effetti dell'azione sismica con le altre azioni nel rispetto della normativa vigente.

I coefficienti Ψ_i riduttivi dell'azione variabile Q_{Ki} , utilizzati nelle varie combinazioni sono correlati al tipo di calcolo che si sta effettuando, se agli stati limite ultimi o di esercizio.

In ogni condizione di carico i carichi permanenti vengono considerati agenti su tutte le campate. I carichi d'esercizio si considerano agenti una volta su tutte le campate e per le altre condizioni, agiranno solo su alcune di esse in modo da rendere massime le sollecitazioni in alcune determinate sezioni della trave continua.

Il massimo momento flettente positivo in campata, è ricavato caricando 'a scacchiera', carico d'esercizio agente su campate alterne. Il massimo momento negativo su ogni appoggio viene determinato caricando 'a doppia scacchiera', campate adiacenti ad ogni appoggio e le altre alterne.

L'effetto dell'azione sismica verticale è stata calcolata considerando agenti su ogni elemento a mensola e solaio inclinato un carico sismico verticale pari ad un'aliquota dei carichi gravitazionali agenti. In funzione del periodo fondamentale di vibrazione dell'elemento si ricava l'ordinata dello spettro di progetto della componente verticale e quindi la frazione dei carichi gravitazionali considerati come azioni sismiche sugli sbalzi e sugli elementi di solaio inclinati.

Ciò ha comportato la risoluzione di ulteriori due condizioni di carico dovuti ai carichi sismici verticali simmetrici perché le azioni agenti hanno segno positivo nel primo e negativo nel secondo caso.

Cumulando le azioni di calcolo, agenti sulla struttura, si sono ottenute più condizioni di carico.

Le massime sollecitazioni di progetto, sono state ricavate da un involucro finale delle stesse condizioni.

Assimilando gli eventuali appoggi estremi, senza sbalzo, ad un incastro cedevole si è calcolato e quindi sommato all'involucro un momento negativo pari ad $M^* = (1/12 : 1/20) P l_{asta}^2$, con P carico distribuito sull'asta. Questo momento fittizio si considera esteso per una lunghezza $l^* = (1/5 : 1/6) l_{asta} = 1/6 l_{asta}$. Per tenere conto dell'incremento di momento in campata, che può essere

causato da perdita o riduzione di continuità sull'appoggio o da un cedimento dello stesso si è considerato un valore minimo del momento pari a:

$$M_{\text{limite}} = (\text{Carico} \cdot \text{Luce}^2) / 12$$

Procedure di verifica.

La verifica di resistenza di ogni sezione viene fatta con il metodo agli stati limite nei riguardi degli stati limite ultimi e di esercizio.

La resistenza della sezione è data dalle caratteristiche della sollecitazione che da sole o associate causano la rottura della sezione oppure la sua continua deformazione senza ulteriore incremento della sollecitazione stessa fino al valore ultimo della deformazione.

Per ogni sezione si determina il dominio di sicurezza in funzione delle caratteristiche geometriche della sezione, dal suo comportamento meccanico e delle caratteristiche dei materiali.

La generica sezione, soggetta ad una determinata combinazione di sollecitazioni di carico risulta verificata quando la condizione di carico risulta interna al dominio di sicurezza della stessa garantendo un coefficiente di sicurezza dettato dalla normativa.

La verifica a taglio è stata eseguita come indicato dalla normativa vigente.

Per gli elementi che non richiedono armatura a taglio, come le nervature del solaio, si è verificato che:

$$V_{Sd} \leq V_{Rd1}$$

dove:

V_{Sd} : taglio sollecitante di calcolo;

V_{Rd} è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza a taglio si valuta con:

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c \cdot 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d \geq (v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w d$$

con

$$k = 1 + (200 / d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{\min} = 0.035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

e dove

d è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{sl} / (b_w \cdot d)$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale (≤ 0.02);

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$ è la tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 f_{cd}$);

b_w è la larghezza minima della sezione (in mm)

La verifica dello stato tensionale, viene eseguita sfruttando le ipotesi tradizionali per il calcolo del cemento armato ordinario: assunzione dei materiali elastico lineari; conservazione delle sezioni piane al crescere dei carichi; perfetta aderenza tra acciaio e calcestruzzo; resistenza nulla a trazione del calcestruzzo.

Le verifiche dello stato tensionale vengono eseguite considerando le combinazioni di carico frequente, e quasi permanente.

La verifica consiste nel confrontare le tensioni di calcolo con quelle limite dei materiali.

Dovendo la struttura soddisfare delle esigenze di durabilità e di funzionalità, vengono eseguite le verifiche a fessurazione e di deformabilità della struttura della singola trave continua per non avere pregiudicato il corretto funzionamento della struttura.

Viene verificato che l'ampiezza massima delle fessure sia minore di quella di progetto (punto 4.4.2 EC2).

Sezione per sezione viene per prima cosa verificata la presenza dell'area minima di armatura, necessaria a limitare le fessure.

$$A_s = K_c K_{fct} A_{ct} / \sigma_s$$

Si effettua poi il calcolo dell'ampiezza delle fessure, considerando anche la parte di calcestruzzo reagente a trazione utilizzando la seguente relazione:

$$W_k = \beta S_{rm} \epsilon_{sm}$$

dove W_k : ampiezza di calcolo delle fessure;

β : coefficiente di correlazione tra l'ampiezza media delle fessure ed il valore di calcolo;

S_{rm} : distanza media finale tra le fessure;

ϵ_{sm} : deformazione che tiene conto, nella combinazione di carico considerata, degli effetti "tension stiffening" del ritiro, etc.

Il valore di ϵ_{sm} si ricava dalla relazione:

$$\epsilon_{sm} = (\sigma_s / E_s) [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2]$$

La distanza media finale delle fessure deriva dall'espressione:

$$s_{rm} = 50 + 0.25 k_1 k_2 (\phi / \rho_r)$$

Ulteriori verifiche vengono eseguite per il rispetto delle normative vigenti nei riguardi delle caratteristiche geometriche della sezione e dei valori di armatura minima richiesti sezione per sezione secondo la normativa in vigore.

Nelle tabelle successive vengono elencati i dati di progetto di ogni trave continua ed i risultati del calcolo, sollecitazioni di calcolo e tutte le verifiche.

- Legende -

- DATI GENERALI -

Tipo Sezione : tipologia Latero-Cemento;
Hp : altezza pignatta;
LaP : larghezza pignatta;
LuP : lunghezza pignatta;
Lt : larghezza travetto;
Ht : altezza solettina collaborante;

- DATI GEOMETRICI E CARICHI -

Campata: numerazione interna della campata;
Luce : lunghezza dell'asta proiettata sull'orizzontale;
Car. Perm. G1 : totale dei carichi permanenti strutturali;
Car. Perm. G2 : totale dei carichi permanenti non strutturali;
Car. Acc. : totale dei carichi d'esercizio;
Sisma Vert. : valore del carico sismico, se presente.

- RISULTATI DI CALCOLO -

Campata: numerazione interna della campata;
X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta;
M : valore del Momento Flettente X-Z nel punto considerato;
max : valore massimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo;
min : valore minimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo;
N : valore dello Sforzo Normale nel punto considerato;
max : valore massimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo;
min : valore minimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo;
T : valore del Taglio X-Z nel punto considerato;
max : valore massimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo;
min : valore minimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo;
Vmax : Traslazione Z rispetto al sistema di riferimento globale.

- VERIFICHE DI SICUREZZA -

Verifiche a PressoTensoFlessione

Campata: numerazione interna della campata;
X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta;
M : valore del Momento Flettente X-Z nel punto considerato;
Azioni Sollecitanti:
- NSd : Sforzo Normale sollecitante;
- MSdXZ : Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
Azioni Resistenti:
- NRd : Sforzo Normale resistente;

- MRdXZ : Momento Flettente X-Z resistente di calcolo;
- Afl : valore dell'area di armatura presente nella sezione;
- S : Coefficiente di sicurezza minimo della sezione;
- Esito:
- V : Verificato;
- NV : Non Verificato;

Verifiche a Taglio

- Campata: numerazione interna della campata;
- X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta;
- Taglio Sollecitante:
- VSdXZ : Taglio X-Z sollecitante di calcolo;
- Taglio Resistente:
- VRdXZ : Taglio X-Z resistente di calcolo;
- S : Coefficiente di sicurezza;
- Esito:
- V : Verificato;
- NV : Non Verificato;

- VERIFICHE DI ESERCIZIO -

Stato Tensionale

- Campata: numerazione interna della campata;
- X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta;
- Comb : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita;
- Azioni Sollecitanti:
- NSd : Sforzo Normale sollecitante;
- MSdXZ : Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
- Tensioni:
- σ : tensioni d'esercizio del calcestruzzo;
- σ_s : tensioni d'esercizio dell'acciaio;
- S : Coefficiente di sicurezza minimo della sezione;
- Tensioni Limite:
- $\sigma_{c,lim}$: tensioni limite del calcestruzzo;
- $\sigma_{s,lim}$: tensioni limite dell'acciaio;
- Esito:
- V : Verificato;
- NV : Non Verificato;

Fessurazione

- Campata: numerazione interna della campata;
- X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta;
- Comb : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita;
- Sollecitazione : Mxz: Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
- Fessura di calcolo: Wk: apertura della fessura calcolata;
- Fessura max : Wk,max: massima apertura ammissibile delle fessure;
- S : Coefficiente di sicurezza;
- Esito:
- V : Verificato;
- NV : Non Verificato;

Deformabilità

- Campata: numerazione interna della campata;
- Comb : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita;
- Lc : lunghezza della campata;
- f/l : rapporto freccia/lunghezza;
- flim : valore limite del rapporto freccia/lunghezza;

S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito:
 - V : Verificato;
 - NV : Non Verificato;

- VERIFICA A PUNZONAMENTO SOLETTINA COLLABORANTE -

Campata: numerazione interna della campata;
 Spess.Solett. : Spessore della soletta a cui la verifica è riferita;
 Vsd : Massimo carico di calcolo concentrato su un'area di 5 x 5 cm di soletta;
 Vrd : Taglio Resistente;
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito:
 - V : Verificato;
 - NV : Non Verificato;

Dati di Progetto.

Dati Generali

Coefficienti azioni

Coefficienti parziali per le azioni	γ_{G1}	γ_{G2}	γ_Q
SLV	1.3	1.5	1.5

Destinazione d'uso	ψ_{1i}	ψ_{2i}
C-Area Congressi	0.7	0.6

Caratteristiche dei materiali.

Nell'ambito del progetto si è fatto uso dei seguenti materiali:

Calcestruzzo

Nome	Rck [daN/cm ²]	Ect/Ec	Ec [daN/cm ²]	fck [daN/cm ²]	fed [daN/cm ²]	ftk,0.05 [daN/cm ²]	ν	α_t [1/°C]	ps [daN/m ³]
C28/35	350	0.50	323082.50	280.00	158.67	19.36	0.15	1.0E-005	2500.00

Acciaio per C.A.

Nome	Tipo	fyk [daN/cm ²]	ftk [daN/cm ²]	fd (S.L.U.) [daN/cm ²]	fd (S.L.E.) [daN/cm ²]
B450C	B450C	4500.00	5400.00	3913.04	3913.04

- Parametri zona sismica -

COORDINATE DEL SITO (Datum ED50): LONGITUDINE: 12.6617° - LATITUDINE: 41.7295°			
Identificativi e coordinate (Datum ED50) dei punti che includono il sito			
Numero punto	Longitudine [°]	Latitudine [°]	
29180	12.6193	41.7316	
29181	12.6863	41.7321	
29402	12.6200	41.6816	
29403	12.6869	41.6821	
Dati SLV			
Tempo di ritorno	Accelerazione sismica Ag	Coefficiente Fo	Periodo TC*
475	0.189	2.568	0.277

Analisi dei Carichi

- SEZIONE TRAVETTO -

Nome Sezione	Hp [cm]	LaP [cm]	LuP [cm]	Lt [cm]	Ht [cm]	C [cm]
SLC H=20+5	20.00	40.00	30.00	10.00	5.00	2.00

- DATI GEOMETRICI E CARICHI -

Campata	Luce [cm]	Car. Perm. G1 [daN/m²]	Car. Perm. G2 [daN/m²]	Car. Acc. [daN/m²]	Car. Acc. Conc. [daN]	Sisma Vert. [daN/m²]
1	260.00	325	125	500	500	0

- RISULTATI DI CALCOLO -

- INVILUPPI -

Inviluppo SLU

STATO LIMITE SALVAGUARDIA DELLA VITA								
		Sollecitazioni						Spost.
		M [daNm]		N [daN]		T [daN]		Vz max [cm]
Campata	X [cm]	max	min	max	min	max	min	
1	0.00	0.00	-331.35	0.00	0.00	946.32	0.00	0.00
	130.00	591.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
	260.00	0.00	-331.35	0.00	0.00	0.00	-946.32	0.00

Inviluppo SLE

Stato Limite di Esercizio - Caratteristiche								
		Sollecitazioni						Spost.
		M [daNm]		N [daN]		T [daN]		Vz max [cm]
Campata	X [cm]	max	min	max	min	max	min	
1	0.00	0.00	-228.18	0.00	0.00	654.71	0.00	0.00
	130.00	400.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
	260.00	0.00	-228.18	0.00	0.00	0.00	-654.71	0.00

Stato Limite di Esercizio - Frequenti								
		Sollecitazioni						Spost.
		M [daNm]		N [daN]		T [daN]		Vz max [cm]
Campata	X [cm]	max	min	max	min	max	min	
1	0.00	0.00	-198.78	0.00	0.00	566.44	0.00	0.00
	130.00	347.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
	260.00	0.00	-198.78	0.00	0.00	0.00	-566.44	0.00

Stato Limite di Esercizio - Quasi Permanenti								
		Sollecitazioni						Spost.
		M [daNm]		N [daN]		T [daN]		Vz max [cm]
Campata	X [cm]	max	min	max	min	max	min	
1	0.00	0.00	-188.99	0.00	0.00	537.02	0.00	0.00
	130.00	329.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
	260.00	0.00	-188.99	0.00	0.00	0.00	-537.02	0.00

- VERIFICHE DI SICUREZZA -

Verifiche a Presso TensoFlessione

	Azioni Sollecitanti	Azioni Resistenti	

Campata	X [cm]	NSd [daN]	MSdXZ [daNm]	NRd [daN]	MRdXZ [daNm]	Afl _{inf} [cm ²]	Afl _{sup} [cm ²]	S	Esito
1	0.00	0.00	-331.35	-0.67	-960.34	1.13	1.13	2.90	V
	130.00	0.00	591.32	-1.00	1005.27	1.13	0.00	1.70	V
	260.00	0.00	-331.35	-0.67	-960.34	1.13	1.13	2.90	V

Verifiche a Taglio

Campata	X [cm]	VSdXZ [daN]	VRdXZ [daN]	S	Esito
1	0.00	946.32	1250.52	1.32	V
	130.00	0.00	1250.52	-	V
	260.00	946.32	1250.52	1.32	V

- VERIFICHE DI ESERCIZIO -

Stato Tensionale

Campata	Comb	X [cm]	Azioni Sollecitanti		Tensioni		Tensioni Limite		S	Esito
			NSd [daN]	MSdXZ [daNm]	σ_c [daN/cm ²]	σ_s [daN/cm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [daN/cm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [daN/cm ²]		
1	Caratteristica	0.00	0.00	-228.18	24.93	-965.47	168.00	3600.00	3.73	V
		130.00	0.00	400.32	20.27	-1624.30	168.00	3600.00	2.22	V
		260.00	0.00	-228.18	24.93	-965.47	168.00	3600.00	3.73	V

Fessurazione

Campata	Comb	X [cm]	Sollecitazione		Fessura di calcolo		Fessura max		S	Esito
			Mxz [daNm]		Wk [mm]	Wk,max [mm]				
1	Caratteristica	0.00	0.00		0.00	0.50	-	V		
		130.00	400.32		0.15	0.50	3.43	V		
		260.00	0.00		0.00	0.50	-	V		

Deformabilità

Campata	Comb	Lc [cm]	f/l	flim	S	Esito
	Caratteristica	260.00	0.000100	0.01000	-	V

- VERIFICA A PUNZONAMENTO SOLETTINA COLLABORANTE -

Spess. Solett. [cm]	Vsd [daN]	Vrd [daN]	S	Esito
5.00	750.00	1057.92	1.41	V

Verifica Solaio in lamiera grecata (copertura)

Modello e ipotesi di carico.

L'analisi globale del solaio è stata effettuata in campo elastico lineare tanto per le azioni corrispondenti allo stato limite di servizio quanto per quelle allo stato limite ultimo.

Gli elementi strutturali resistenti sono costituiti da profilati di lamiera grecata accostati a secco; essi hanno compito di portare il peso proprio nonché i carichi di progetto riportati nelle apposite tabelle.

Condizioni e combinazioni di carico.

Dallo studio delle linee di influenza della caratteristica flettente, si sono combinati i carichi agenti al fine di massimizzare le sollecitazioni di calcolo sia in campata che sugli appoggi. Si sono ricavate e quindi risolte più condizioni di carico. Le massime sollecitazioni di progetto, sono state ricavate da un involucro finale delle stesse condizioni.

Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;
Ascissa,Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];
Vincolo esterno : descrizione del vincolo esterno.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno
1	0	0	appoggio
2	2945	0	appoggio

Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;
Nodo Ini. : nodo iniziale;
Nodo Fin. : nodo finale;
lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

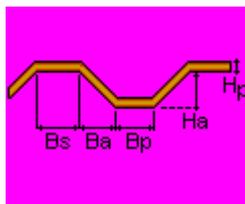
Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	2945

Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 150cm; essa è costituita da un profilato di lamiera grecata che ha le seguenti caratteristiche geometriche :

$B_p = 150 \text{ mm};$
 $B_a = 20 \text{ mm};$
 $B_s = 60 \text{ mm};$
 $H_a = 120 \text{ mm};$
 $H_p = 4 \text{ mm}.$



CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Acciaio per carpenteria.

Classe : S275

Tensione caratteristica di snervamento f_y [N/mm ²]	: 275
Tensione caratteristica di rottura f_t [N/mm ²]	: 430
Tensione caratteristica di snervamento ($t > 40$ mm) f_y [N/mm ²]	: 255
Tensione caratteristica di rottura ($t > 40$ mm) f_t [N/mm ²]	: 410
Modulo di elasticità normale E_{cm} [N/mm ²]	: 210000

ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 150 cm.

Carichi permanenti

g1 : carichi permanenti strutturali
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG = 85.4 daN/m
g1 = 85.4 daN/m

Carichi Permanenti Portati = 0 daN/m
g2 = 0 daN/m

Carichi esercizio

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate = 75 daN/m
q = 75 daN/m

Carichi ripartiti sulle aste

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]

Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-85.4
Permanenti non strutturali	1	0	0
ESERCIZIO	1	0	-75
Condizione 1	1	0	-223.52
Neve	1	0	-102.89

COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

- s.l.v. - COMBINAZIONI CARICO

	C.d.C. num.			
	1	2	3	4
Permanenti strutturali	1.3	0	1.3	1.3
Permanenti non strutturali	1.5	0	1.5	1.5
Esercizio	1.5	0	1.5	1.05
Condizione 1	0	1	0	0
Neve	0	0	0.75	1.5

- s.l.e. Caratt. - COMBINAZIONI CARICO			
	C.d.C. num.		
	1	2	3
Permanenti strutturali	1	1	1
Permanenti non strutturali	1	1	1
Esercizio	1	1	0.7
Condizione 1	0	0	0
Neve	0	0.5	1

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 150 cm
Metodo di verifica: Stati Limite.

Asta 1

Sezione . Acciaio S275
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
[SLV]-CMB4-[PE]	5	0	0	0	373	0	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
Classe sezione : 3
Verifica plastica NON possibile per classe 3
TIPO VERIFICA : ELASTICA
· Res. assiale di progetto : 284938.5 daN
· Momento resistente el. Y (A.P.I.) : 8558.1 daNm
· Momento resistente el. Z (A.P.I.) : 71535.5 daNm
· Fattore di sicurezza : **22.940**

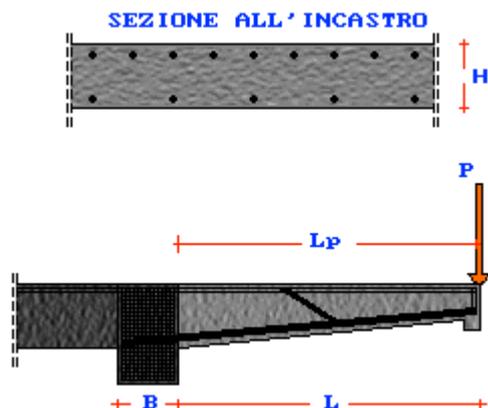
VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L	: 2945 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.30 mm
Peso Proprio Trave	: -85.4 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.64 mm
Carico Variabile	: -155.4 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/250	: 11.78 mm
Carico Totale	: -240.8 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/300	: 9.82 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 15.39

CALCOLO MENSOLA IN CEMENTO ARMATO (H=25cm, L=80cm)



RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Norma UNI ENV 1992-1-1: 2005 - Eurocodice 2:

'Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.'

D.M. 14/01/2008:

'Norme tecniche per le costruzioni.'

DATI DI CALCOLO

Lunghezza dello sporto L	= 80 cm
Spessore all'incastro H_i	= 25 cm
Spessore all'estremo libero H_e	= 25 cm
Copriferro	= 2 cm
COEFFICIENTI PARZIALI PER LE AZIONI - SLV	
Coefficiente Carichi Perm. γ_{G1}	= 1.30
Coefficiente Carichi Perm. non strutt. γ_{G2}	= 1.50
Coefficiente Carichi d'esercizio var. γ_Q	= 1.50
Coefficiente di combinaz. ψ_{i1}	= 0.50
Coefficiente di combinaz. ψ_{i2}	= 0.30

PARAMETRI SISMICI

Zona sismica	= 2
Categoria topografica	= T1
Categoria di suolo	= B
Vita Nominale	= Opere ordinarie (50 anni)
Classe d'uso	= III
S_{Svert} (Tab 3.2.VII)	= 1.00
S_T	= 1.00
Accel. max (a_{max}) = $S_{Svert} \cdot S_T \cdot A_g$	= 0.189
Fattore di struttura (q)	= 1.5

COORDINATE DEL SITO (Datum ED50): LONGITUDINE: 12.6617° - LATITUDINE: 41.7295°		
Identificativi e coordinate (Datum ED50) dei punti che includono il sito		
Numero punto	Longitudine [°]	Latitudine [°]
29180	12.6193	41.7316
29181	12.6863	41.7321
29402	12.6200	41.6816

29403	12.6869	41.6821	
Dati SLV			
Tempo di ritorno	Accelerazione sismica Ag	Coefficiente Fo	Periodo TC*
475	0.189	2.568	0.277

PERIODO PROPRIO DI OSCILLAZIONE E VALORI SPETTRO

Periodo T1 = 0.00823 sec
Aliquota di carico g = 0.124

CARATTERISTICHE MATERIALI

Materiale CLS

Nome	Classe	Rck [daN/cm ²]	v	ps [daN/m ³]	αt [1/°C]	Ec [daN/cm ²]	γm,c	Ect/Ec	fck [daN/cm ²]	fed SLU [daN/cm ²]	fctd SLU [daN/cm ²]	fctk,0.05 [daN/cm ²]	fctm [daN/cm ²]	εc2 [%]	εcu2 [%]
C28/35	C28/35	350	0.15	2500.00	1.0E-005	323082.50	1.50	0.50	280.00	158.67	12.91	19.36	27.66	2.00	3.50

Materiale ACCIAIO ARMATURE

Nome	Tipo	γm	γE	Es [daN/cm ²]	fyk [daN/cm ²]	ftk [daN/cm ²]	fd SLU [daN/cm ²]	k	εud [%]
B450C	B450C	1.15	-	2100000.00	4500.00	5400.00	3913.04	1.00	10.00

ESAME CARICO ESERCIZIO PIU' GRAVOSO

Carico concentrato Pe = 500 daN
Carico ripartito Qe = 500 daN/m²
Lunghezza sporto L = 80 cm
Sisma vert. Carico d'esercizio Sisv = 65 daN
Fascia unitaria B = 100 cm

MOMENTI PER CARICO ESERC. RIPART. E CONC.

Mer = 43076 daNcm
Mec = 81545 daNcm

IL CARICO PIU' GRAVOSO E' CONCENTRATO

ANALISI DEI CARICHI

Peso proprio sbalzo = 625.00 daN/m²
Peso pavimento ed intonaco = 125.00 daN/m²

TOTALE CARICHI STATICI Q' = 750.00 daN/m²
Carico sismico verticale = 111.52 daN/m²

TOTALE CARICHI Q = 861.52 daN/m²
INTERASSE B = **100.00 cm**
Qx = Q*B = 861.52 daN/ml
Mmax = 131545.23 daNcm

VERIFICA DELLA SEZIONE

Verifica a flessione

Ms = 131545.23 daNcm
Af = 6.79 cm²
Af' = 3.39 cm²
Mres = 581197.69 daNcm
Cs = 4.42

Verifica a Taglio

Vsd =1861.52 daN
Vrd =11443.42 daN
Cs =6.15

ARMEREMO CON: **6ø12** staffoni.

Si avrà cura inoltre a prolungare ed ammortare le armature per una distanza pari alla lunghezza dello sporto onde evitare effetti di torsione nella trave.

VERIFICHE D'ESERCIZIO

Verifiche stato tensionale

	Rare	Freq	QPerm
Ms daNcm	62500	50000	45000
σ cls. daN/cm ²	9.42	7.54	6.78
σ limite cls. daN/cm ²	0.00	0.00	0.00
σ acc. daN/cm ²	-436.28	-349.02	-314.12
σ limite acc. daN/cm ²	0.00	0.00	0.00
Coeff. Sic.	7.22	9.03	10.03

Verifiche fessurazione

	Rare	Freq	QPerm
Ms daNcm	62500	50000	45000
w calc. mm	0.00	0.00	0.00
w lim. mm	0.50	0.50	0.50
Coeff. Sic.	100000. 00	100000. 00	100000. 00

Verifiche deformabilità

	Rare	Freq	QPerm
freccia calc. (f/l)	0.00010	0.00010	0.00010
freccia lim. (f/l)	0.01000	0.01000	0.01000
Coeff. Sic.	100.00	100.00	100.00

VERIFICA A PUNZONAMENTO DELLA SOLETTA IN C. ARMATO

Carico **500.00 daN** su area di **5 x 5 cm**
Solettina **25.00 cm**

Carico di calcolo = 500.00 daN
Taglio resistente = 10892.16 daN
Coefficiente di sicurezza = -
Esito verifica a punzonamento = SODDISFATTA

NODO 1 (pilastro metallico - travi metalliche)

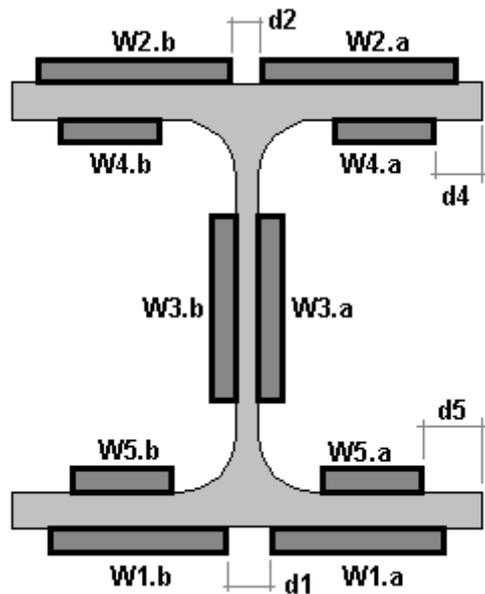
Trave 1

Il collegamento viene realizzato mediante saldatura della sezione di estremità dell'asta.

Verifica secondo..... **EuroCodice 3**
 Sezione trasversale asta.....= IPE100
 Acciaio asta.....= S275
 Acciaio piastra.....= S275
 Coeff.parz. di sicurezza saldature....= 1.25

GEOMETRIA

Angolo asse[deg] = 0
 Angolo in alzata.....[deg] = 0
 Angolo in pianta.....[deg] = 0



SALDATURA W1
 Tipo = Cordone d'angolo
 dl.....[mm] = 0
 Lunghezza (L).....[mm] = 28
 Spessore reale (r).....[mm] = 5
 Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54
 Fattore di Confidenza...F.C. = 1

SALDATURA W2
 Tipo = Cordone d'angolo
 dl.....[mm] = 0
 Lunghezza (L).....[mm] = 28
 Spessore reale (r).....[mm] = 5
 Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54
 Fattore di Confidenza...F.C. = 1

SALDATURA W3
 Tipo = Cordone d'angolo
 dl.....[mm] = 0

Lunghezza (L).....[mm] = 75
 Spessore reale (r).....[mm] = 5
 Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54
 Fattore di Confidenza...F.C. = 1

SALDATURA W4

Tipo = Cordone d'angolo
 dl.....[mm] = 0
 Lunghezza (L).....[mm] = 18
 Spessore reale (r).....[mm] = 5
 Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54
 Fattore di Confidenza...F.C. = 1

SALDATURA W5

Tipo = Cordone d'angolo
 dl.....[mm] = 0
 Lunghezza (L).....[mm] = 18
 Spessore reale (r).....[mm] = 5
 Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54
 Fattore di Confidenza...F.C. = 1

Condizioni di Carico

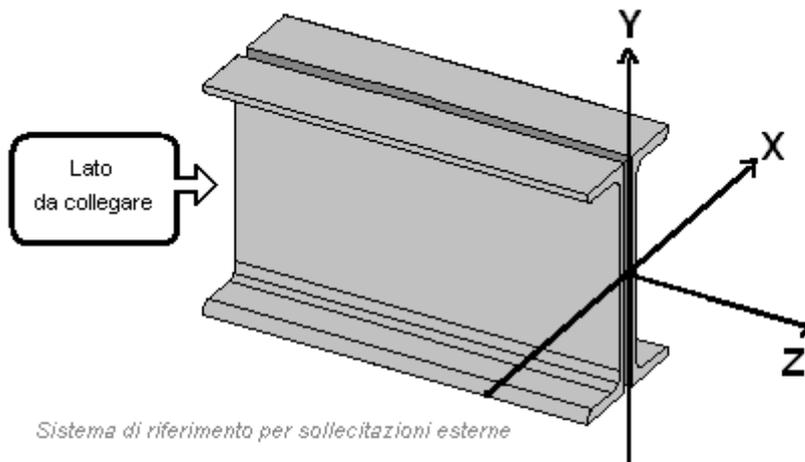
Condizione 1 ([c.c.1])

N.....[daN] = -1094.66
 Tx.....[daN] = -7.66
 Ty.....[daN] = -270.92
 Mx.....[daN m] = 357.41
 My.....[daN m] = -13.53
 Mt.....[daN m] = -0.05

Condizione 2 ([c.c.2])

N.....[daN] = -344.27
 Tx.....[daN] = 8.6
 Ty.....[daN] = 400.43
 Mx.....[daN m] = -358.71
 My.....[daN m] = 14.92
 Mt.....[daN m] = 0.05

La convenzione utilizzata per i verso delle azioni viene sintetizzata nella generica (e dunque non riferita al caso specifico) figura seguente.



VERIFICA SALDATURE.

Le azioni agenti nel piano x-y (T_x, T_y, M_t) e relative alle condizioni di carico considerate sono state ripartite fra i cordoni presenti in base alla propria aliquota di assorbimento che risulta funzione della sezione di gola, dello sviluppo in lunghezza e della direzione di giacitura rispetto alla forza da ripartire. Procedendo in questo modo si è ottenuta una forza "Fp" parallela al cordone ed una forza "Fo" ortogonale

Condizione [c.c.1]

- Saldatura W1.b

Fp.....[daN] = -0.64
Fo.....[daN] = -22.71

- Saldatura W1.a

Fp.....[daN] = -0.64
Fo.....[daN] = -22.71

- Saldatura W2.b

Fp.....[daN] = 0.64
Fo.....[daN] = 22.71

- Saldatura W2.a

Fp.....[daN] = 0.64
Fo.....[daN] = 22.71

- Saldatura W3.b

Fp.....[daN] = 60.84
Fo.....[daN] = -1.72

- Saldatura W3.a

Fp.....[daN] = -60.84
Fo.....[daN] = 1.72

- Saldatura W4.b

Fp.....[daN] = -0.41
Fo.....[daN] = -14.6

- Saldatura W4.a

Fp.....[daN] = -0.41
Fo.....[daN] = -14.6

- Saldatura W5.b

Fp.....[daN] = 0.41
Fo.....[daN] = 14.6

- Saldatura W5.a

Fp.....[daN] = 0.41
Fo.....[daN] = 14.6

Condizione [c.c.2]

- Saldatura W1.b

Fp.....[daN] = 0.72
Fo.....[daN] = 33.57

- Saldatura W1.a

Fp.....[daN] = 0.72
Fo.....[daN] = 33.57

- Saldatura W2.b

Fp.....[daN] = -0.72
Fo.....[daN] = -33.57

- Saldatura W2.a
Fp.....[daN] = -0.72
Fo.....[daN] = -33.57

- Saldatura W3.b
Fp.....[daN] = -89.92
Fo.....[daN] = 1.93

- Saldatura W3.a
Fp.....[daN] = 89.92
Fo.....[daN] = -1.93

- Saldatura W4.b
Fp.....[daN] = 0.46
Fo.....[daN] = 21.58

- Saldatura W4.a
Fp.....[daN] = 0.46
Fo.....[daN] = 21.58

- Saldatura W5.b
Fp.....[daN] = -0.46
Fo.....[daN] = -21.58

- Saldatura W5.a
Fp.....[daN] = -0.46
Fo.....[daN] = -21.58

Le forze 'Fp' ed 'Fo' generano rispettivamente nei cordoni tensioni tangenziali parallele (τ_p) ed ortogonali (τ_o).
I valori massimi di tali tensioni sono riportati di seguito :

Cordone w1.b
 τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.38
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 1.51

Cordone w1.a
 τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.38
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 1.51

Cordone w2.b
 τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.38
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 1.51

Cordone w2.a
 τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.38
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 1.51

Cordone w3.b
 τ_p [c.c.2].....[N/mmq] = 0.53
 τ_o [c.c.2].....[N/mmq] = 0.05

Cordone w3.a
 τ_p [c.c.2].....[N/mmq] = 0.53
 τ_o [c.c.2].....[N/mmq] = 0.05

Cordone w4.b
 τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.38
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 1.51

Cordone w4.a
 $\tau_p[c.c.1] \dots [N/mm^2] = -0.38$
 $\tau_o[c.c.1] \dots [N/mm^2] = 1.51$

Cordone w5.b
 $\tau_p[c.c.2] \dots [N/mm^2] = 0.43$
 $\tau_o[c.c.2] \dots [N/mm^2] = 2.23$

Cordone w5.a
 $\tau_p[c.c.2] \dots [N/mm^2] = 0.43$
 $\tau_o[c.c.2] \dots [N/mm^2] = 2.23$

Le azioni rimanenti (M_x, M_y, N) generano tensioni normali (σ_n) sui cordoni valutabili considerando l'insieme dei cordoni presenti come una sezione piana. I valori massimi di tali tensioni sono riportati di seguito :

Cordone w1.b
 $\sigma_n[c.c.1] \dots [N/mm^2] = 115.97$

Cordone w1.a
 $\sigma_n[c.c.1] \dots [N/mm^2] = 97.55$

Cordone w2.b
 $\sigma_n[c.c.1] \dots [N/mm^2] = -116.09$

Cordone w2.a
 $\sigma_n[c.c.1] \dots [N/mm^2] = -134.51$

Cordone w3.b
 $\sigma_n[c.c.2] \dots [N/mm^2] = 68.3$

Cordone w3.a
 $\sigma_n[c.c.2] \dots [N/mm^2] = -74.13$

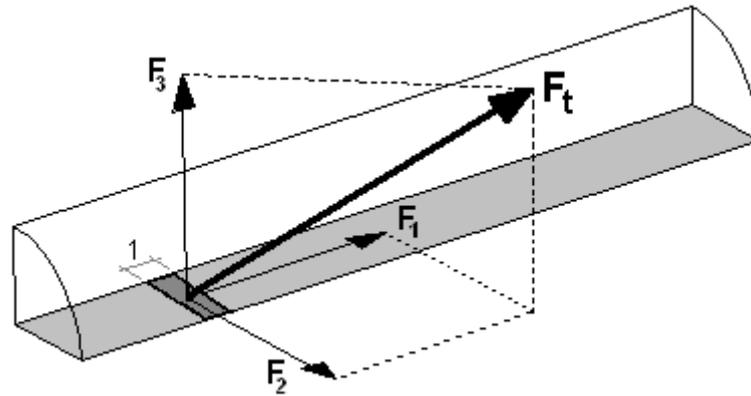
Cordone w4.b
 $\sigma_n[c.c.1] \dots [N/mm^2] = -74.68$

Cordone w4.a
 $\sigma_n[c.c.1] \dots [N/mm^2] = -99.01$

Cordone w5.b
 $\sigma_n[c.c.2] \dots [N/mm^2] = -105.24$

Cordone w5.a
 $\sigma_n[c.c.2] \dots [N/mm^2] = -78.4$

Noto lo stato tensionale si è verificato che in ciascun punto di ogni cordone la risultante di tutte le forze per unità di lunghezza "Ft" trasmesse dalla saldatura e somma vettoriale delle componenti F1, F2 ed F3 non superi la resistenza di progetto " $F_{w,Rd}$ " per unità di lunghezza del cordone stesso



- Cordone w1.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = -1.34
 F2..... [N/mm] = 5.32
 F3..... [N/mm] = 410
 Ft..... [N/mm] = 410.04
 Fs..... = 2.01

- Cordone w1.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = -1.34
 F2..... [N/mm] = 5.32
 F3..... [N/mm] = 344.91
 Ft..... [N/mm] = 344.95
 Fs..... = 2.39

- Cordone w2.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = -1.34
 F2..... [N/mm] = 5.32
 F3..... [N/mm] = -410.46
 Ft..... [N/mm] = 410.49
 Fs..... = 2.01

- Cordone w2.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w * \gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = -1.34
F2..... [N/mm] = 5.32
F3..... [N/mm] = -475.55
Ft..... [N/mm] = 475.58
Fs..... = 1.74

- Cordone w3.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w * \gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = 1.69
F2..... [N/mm] = 0.15
F3..... [N/mm] = -290.99
Ft..... [N/mm] = 291
Fs..... = 2.84

- Cordone w3.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w * \gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = -1.04
F2..... [N/mm] = 0.15
F3..... [N/mm] = -308.74
Ft..... [N/mm] = 308.74
Fs..... = 2.68

- Cordone w4.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w * \gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = 1.4
F2..... [N/mm] = 5.32

F3.....[N/mm] = -322.47
 Ft.....[N/mm] = 322.52
 Fs..... = 2.56

- Cordone w4.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 1.4
 F2.....[N/mm] = 5.32
 F3.....[N/mm] = -408.49
 Ft.....[N/mm] = 408.52
 Fs..... = 2.02

- Cordone w5.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 1.4
 F2.....[N/mm] = 5.32
 F3.....[N/mm] = 342.94
 Ft.....[N/mm] = 342.98
 Fs..... = 2.41

- Cordone w5.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 1.4
 F2.....[N/mm] = 5.32
 F3.....[N/mm] = 256.92
 Ft.....[N/mm] = 256.98
 Fs..... = 3.21

- Cordone w1.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 1.42
F2.....[N/mm] = 7.87
F3.....[N/mm] = -461.05
Ft.....[N/mm] = 461.12
Fs..... = 1.79

- Cordone w1.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 1.42
F2.....[N/mm] = 7.87
F3.....[N/mm] = -389.25
Ft.....[N/mm] = 389.33
Fs..... = 2.12

- Cordone w2.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 1.42
F2.....[N/mm] = 7.87
F3.....[N/mm] = 368.63
Ft.....[N/mm] = 368.72
Fs..... = 2.24

- Cordone w2.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 1.42
F2.....[N/mm] = 7.87
F3.....[N/mm] = 440.44
Ft.....[N/mm] = 440.51
Fs..... = 1.88

- Cordone w3.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66

Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = 1.87
F2..... [N/mm] = 0.17
F3..... [N/mm] = -288.47
Ft..... [N/mm] = 288.47
Fs..... = 2.86

- Cordone w3.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = -0.92
F2..... [N/mm] = 0.17
F3..... [N/mm] = -268.89
Ft..... [N/mm] = 268.89
Fs..... = 3.07

- Cordone w4.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = -1.35
F2..... [N/mm] = 7.87
F3..... [N/mm] = 278.13
Ft..... [N/mm] = 278.25
Fs..... = 2.97

- Cordone w4.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = -1.35
F2..... [N/mm] = 7.87
F3..... [N/mm] = 373.02
Ft..... [N/mm] = 373.1
Fs..... = 2.21

- Cordone w5.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85

Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²]= 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$)= $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = -1.35
 F2.....[N/mm] = 7.87
 F3.....[N/mm] = -393.63
 Ft.....[N/mm] = 393.71
 Fs..... = 2.1

- Cordone w5.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²]= 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$)= $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = -1.35
 F2.....[N/mm] = 7.87
 F3.....[N/mm] = -298.75
 Ft.....[N/mm] = 298.85
 Fs..... = 2.76

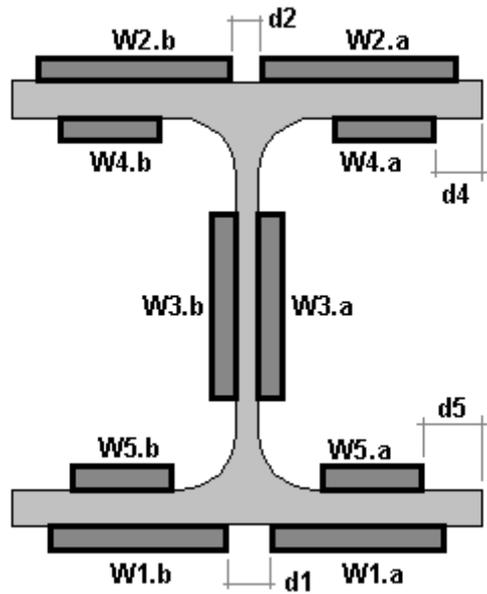
Trave 2

Il collegamento viene realizzato mediante saldatura della sezione di estremità dell'asta.

Verifica secondo..... **EuroCodice 3**
 Sezione trasversale asta.....= IPE100
 Acciaio asta.....= S275
 Acciaio piastra.....= S275
 Coeff.parz. di sicurezza saldature....= 1.25

GEOMETRIA

Angolo asse[deg] = 0
 Angolo in alzata.....[deg] = 0
 Angolo in pianta.....[deg] = 1



SALDATURA W1

Tipo = Cordone d'angolo
 dl.....[mm] = 0
 Lunghezza (L).....[mm] = 28
 Spessore reale (r).....[mm] = 5
 Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54
 Fattore di Confidenza...F.C. = 1

SALDATURA W2

Tipo = Cordone d'angolo
 dl.....[mm] = 0
 Lunghezza (L).....[mm] = 28
 Spessore reale (r).....[mm] = 5
 Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54
 Fattore di Confidenza...F.C. = 1

SALDATURA W3

Tipo = Cordone d'angolo
 dl.....[mm] = 0
 Lunghezza (L).....[mm] = 75
 Spessore reale (r).....[mm] = 5
 Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54
 Fattore di Confidenza...F.C. = 1

SALDATURA W4

Tipo = Cordone d'angolo
 dl.....[mm] = 0
 Lunghezza (L).....[mm] = 18
 Spessore reale (r).....[mm] = 5
 Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54
 Fattore di Confidenza...F.C. = 1

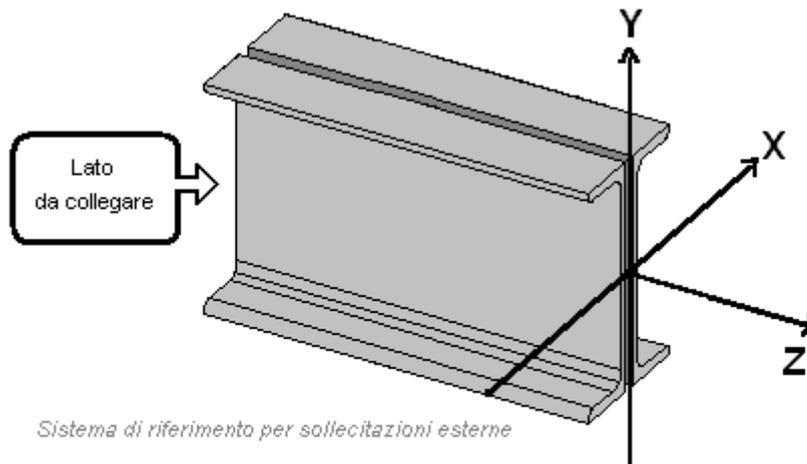
SALDATURA W5

Tipo = Cordone d'angolo
 dl.....[mm] = 0
 Lunghezza (L).....[mm] = 18
 Spessore reale (r).....[mm] = 5
 Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54
 Fattore di Confidenza...F.C. = 1

Condizioni di Carico

Condizione 1 ([c.c.1])
 N.....[daN] = -1076.91
 Tx.....[daN] = -22.15
 Ty.....[daN] = -393.17
 Mx.....[daN m] = 348.59
 My.....[daN m] = 19.88
 Mt.....[daN m] = -0.07
 Condizione 2 ([c.c.2])
 N.....[daN] = -5.93
 Tx.....[daN] = 19.38
 Ty.....[daN] = 280.83
 Mx.....[daN m] = -369.53
 My.....[daN m] = -22.58
 Mt.....[daN m] = 0.07

La convenzione utilizzata per i verso delle azioni viene sintetizzata nella generica (e dunque non riferita al caso specifico) figura seguente.



Sistema di riferimento per sollecitazioni esterne

VERIFICA SALDATURE.

Le azioni agenti nel piano x-y (T_x, T_y, M_t) e relative alle condizioni di carico considerate sono state ripartite fra i cordoni presenti in base alla propria aliquota di assorbimento che risulta funzione della sezione di gola, dello sviluppo in lunghezza e della direzione di giacitura rispetto alla forza da ripartire. Procedendo in questo modo si è ottenuta una forza " F_p " parallela al cordone ed una forza " F_o " ortogonale

Condizione [c.c.1]

- Saldatura W1.b
 F_p[daN] = -1.86
 F_o[daN] = -32.96
- Saldatura W1.a
 F_p[daN] = -1.86
 F_o[daN] = -32.96
- Saldatura W2.b
 F_p[daN] = 1.86
 F_o[daN] = 32.96
- Saldatura W2.a
 F_p[daN] = 1.86
 F_o[daN] = 32.96

- Saldatura W3.b
Fp.....[daN] = 88.27
Fo.....[daN] = -4.97

- Saldatura W3.a
Fp.....[daN] = -88.27
Fo.....[daN] = 4.97

- Saldatura W4.b
Fp.....[daN] = -1.19
Fo.....[daN] = -21.19

- Saldatura W4.a
Fp.....[daN] = -1.19
Fo.....[daN] = -21.19

- Saldatura W5.b
Fp.....[daN] = 1.19
Fo.....[daN] = 21.19

- Saldatura W5.a
Fp.....[daN] = 1.19
Fo.....[daN] = 21.19

Condizione [c.c.2]

- Saldatura W1.b
Fp.....[daN] = 1.62
Fo.....[daN] = 23.54

- Saldatura W1.a
Fp.....[daN] = 1.62
Fo.....[daN] = 23.54

- Saldatura W2.b
Fp.....[daN] = -1.62
Fo.....[daN] = -23.54

- Saldatura W2.a
Fp.....[daN] = -1.62
Fo.....[daN] = -23.54

- Saldatura W3.b
Fp.....[daN] = -63.05
Fo.....[daN] = 4.35

- Saldatura W3.a
Fp.....[daN] = 63.05
Fo.....[daN] = -4.35

- Saldatura W4.b
Fp.....[daN] = 1.04
Fo.....[daN] = 15.13

- Saldatura W4.a
Fp.....[daN] = 1.04
Fo.....[daN] = 15.13

- Saldatura W5.b
Fp.....[daN] = -1.04
Fo.....[daN] = -15.13

- Saldatura W5.a
Fp.....[daN] = -1.04
Fo.....[daN] = -15.13

Le forze 'Fp' ed 'Fo' generano rispettivamente nei cordoni tensioni tangenziali parallele (τ_p) ed ortogonali (τ_o).
I valori massimi di tali tensioni sono riportati di seguito :

Cordone w1.b
 τ_p [c.c.2].....[N/mmq] = 0.73
 τ_o [c.c.2].....[N/mmq] = 1.56

Cordone w1.a
 τ_p [c.c.2].....[N/mmq] = 0.73
 τ_o [c.c.2].....[N/mmq] = 1.56

Cordone w2.b
 τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.28
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 2.19

Cordone w2.a
 τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.28
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 2.18

Cordone w3.b
 τ_p [c.c.2].....[N/mmq] = 0.6
 τ_o [c.c.2].....[N/mmq] = 0.11

Cordone w3.a
 τ_p [c.c.2].....[N/mmq] = 0.6
 τ_o [c.c.2].....[N/mmq] = 0.11

Cordone w4.b
 τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.45
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 2.19

Cordone w4.a
 τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.45
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 2.18

Cordone w5.b
 τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.45
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 2.19

Cordone w5.a
 τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.45
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 2.18

Le azioni rimanenti (Mx,My,N) generano tensioni normali (σ_n) sui cordoni valutabili considerando l'insieme dei cordoni presenti come una sezione piana.
I valori massimi di tali tensioni sono riportati di seguito :

Cordone w1.b
 σ_n [c.c.2].....[N/mmq] = -90.51

Cordone w1.a
 σ_n [c.c.2].....[N/mmq] = -121.24

Cordone w2.b

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = -134.37$$

Cordone w2.a

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = -107.33$$

Cordone w3.b

$$\sigma_n[\text{c.c.2}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = 82.77$$

Cordone w3.a

$$\sigma_n[\text{c.c.2}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = -82.89$$

Cordone w4.b

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = -116.29$$

Cordone w4.a

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = -80.55$$

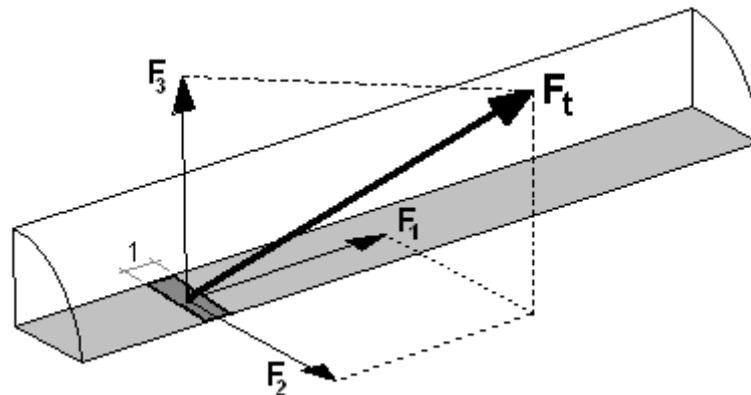
Cordone w5.b

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = 62.33$$

Cordone w5.a

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = 98.04$$

Noto lo stato tensionale si è verificato che in ciascun punto di ogni cordone la risultante di tutte le forze per unità di lunghezza "Ft" trasmesse dalla saldatura e somma vettoriale delle componenti F1, F2 ed F3 non superi la resistenza di progetto "F_{w,Rd}" per unità di lunghezza del cordone stesso



- Cordone w1.b [c.c.1]

$$\text{Coefficiente di correlazione } (\beta_w) \dots \dots \dots = 0.85$$

$$\text{Resistenza di rottura per trazione}(f_u) \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = 430$$

$$\text{Resistenza di progetto a taglio}(f_{vw,d}) \dots \dots \dots = (f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$$

$$f_{vw,d} \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = 233.66$$

$$\text{Resistenza di progetto per unità di lunghezza } (F_{w,Rd}) = f_{vw,d} * a$$

$$F_{w,Rd} \dots \dots \dots [\text{N/mm}] = 826.1$$

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

$$F1 \dots \dots \dots [\text{N/mm}] = -1.62$$

$$F2 \dots \dots \dots [\text{N/mm}] = 7.73$$

$$F3 \dots \dots \dots [\text{N/mm}] = 335.49$$

$$Ft \dots \dots \dots [\text{N/mm}] = 335.59$$

$$Fs \dots \dots \dots = 2.46$$

- Cordone w1.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²]= 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$)= $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft)
 riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :
 F1.....[N/mm] = -1.62
 F2.....[N/mm] = 7.72
 F3.....[N/mm] = 431.06
 Ft.....[N/mm] = 431.13
 Fs..... = 1.92

- Cordone w2.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²]= 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$)= $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft)
 riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :
 F1.....[N/mm] = -1.62
 F2.....[N/mm] = 7.73
 F3.....[N/mm] = -495.55
 Ft.....[N/mm] = 495.62
 Fs..... = 1.67

- Cordone w2.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²]= 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$)= $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft)
 riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :
 F1.....[N/mm] = -1.62
 F2.....[N/mm] = 7.72
 F3.....[N/mm] = -399.93
 Ft.....[N/mm] = 400.01
 Fs..... = 2.07

- Cordone w3.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²]= 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$)= $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft)
 riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :
 F1.....[N/mm] = -1.22
 F2.....[N/mm] = 0.44
 F3.....[N/mm] = -307.22
 Ft.....[N/mm] = 307.22

Fs..... = 2.69

- Cordone w3.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85

Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430

Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$

$f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66

Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$

$F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = 2.16

F2..... [N/mm] = 0.44

F3..... [N/mm] = -281.15

Ft..... [N/mm] = 281.16

Fs..... = 2.94

- Cordone w4.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85

Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430

Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$

$f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66

Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$

$F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = 1.8

F2..... [N/mm] = 7.73

F3..... [N/mm] = -429.59

Ft..... [N/mm] = 429.66

Fs..... = 1.92

- Cordone w4.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85

Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430

Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$

$f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66

Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$

$F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = 1.8

F2..... [N/mm] = 7.72

F3..... [N/mm] = -303.25

Ft..... [N/mm] = 303.35

Fs..... = 2.72

- Cordone w5.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85

Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430

Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$

$f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66

Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$

$F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = 1.8

F2.....[N/mm] = 7.73
 F3.....[N/mm] = 238.81
 Ft.....[N/mm] = 238.94
 Fs..... = 3.46

- Cordone w5.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 1.8
 F2.....[N/mm] = 7.72
 F3.....[N/mm] = 365.09
 Ft.....[N/mm] = 365.18
 Fs..... = 2.26

- Cordone w1.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 1.86
 F2.....[N/mm] = 5.52
 F3.....[N/mm] = -389.86
 Ft.....[N/mm] = 389.91
 Fs..... = 2.12

- Cordone w1.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 1.86
 F2.....[N/mm] = 5.52
 F3.....[N/mm] = -498.45
 Ft.....[N/mm] = 498.48
 Fs..... = 1.66

- Cordone w2.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 1.86
F2.....[N/mm] = 5.52
F3.....[N/mm] = 498.12
Ft.....[N/mm] = 498.15
Fs..... = 1.66

- Cordone w2.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 1.86
F2.....[N/mm] = 5.52
F3.....[N/mm] = 389.46
Ft.....[N/mm] = 389.51
Fs..... = 2.12

- Cordone w3.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 2.14
F2.....[N/mm] = 0.38
F3.....[N/mm] = 292.65
Ft.....[N/mm] = 292.66
Fs..... = 2.82

- Cordone w3.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 2.14
F2.....[N/mm] = 0.38
F3.....[N/mm] = -293.05
Ft.....[N/mm] = 293.06
Fs..... = 2.82

- Cordone w4.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$

$f_{vw,d} \dots \dots \dots [N/mm^2] = 233.66$
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd} \dots \dots \dots [N/mm] = 826.1$

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = -1.71
 F2.....[N/mm] = 5.52
 F3.....[N/mm] = 428.06
 Ft.....[N/mm] = 428.1
 Fs..... = 1.93

- Cordone w4.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d} \dots \dots \dots [N/mm^2] = 233.66$
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd} \dots \dots \dots [N/mm] = 826.1$

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = -1.71
 F2.....[N/mm] = 5.52
 F3.....[N/mm] = 284.5
 Ft.....[N/mm] = 284.56
 Fs..... = 2.9

- Cordone w5.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d} \dots \dots \dots [N/mm^2] = 233.66$
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd} \dots \dots \dots [N/mm] = 826.1$

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = -1.71
 F2.....[N/mm] = 5.52
 F3.....[N/mm] = -284.9
 Ft.....[N/mm] = 284.96
 Fs..... = 2.9

- Cordone w5.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d} \dots \dots \dots [N/mm^2] = 233.66$
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd} \dots \dots \dots [N/mm] = 826.1$

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = -1.71
 F2.....[N/mm] = 5.52
 F3.....[N/mm] = -428.39
 Ft.....[N/mm] = 428.43
 Fs..... = 1.93

Trave 3

Il collegamento viene realizzato mediante saldatura della sezione di estremità dell'asta.

Verifica secondo..... **EuroCodice 3**

Sezione trasversale asta.....= IPE100

Acciaio asta.....= S275

Acciaio piastra.....= S275

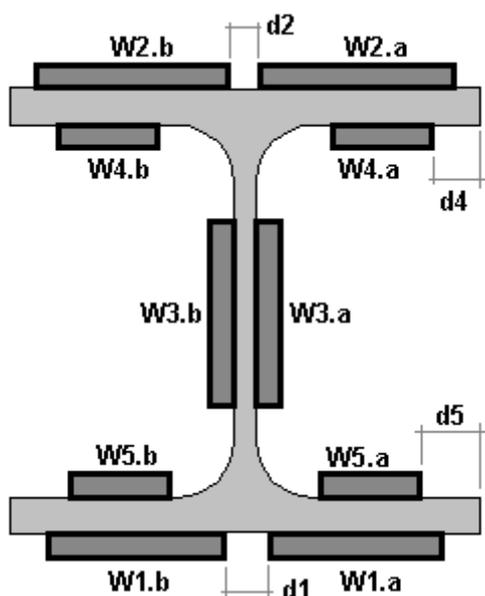
Coeff.parz. di sicurezza saldature....= 1.25

GEOMETRIA

Angolo asse[deg] = 0

Angolo in alzata.....[deg] = 0

Angolo in pianta.....[deg] = 0



SALDATURA W1

Tipo = Cordone d'angolo

d1.....[mm] = 0

Lunghezza (L).....[mm] = 28

Spessore reale (r).....[mm] = 5

Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54

Fattore di Confidenza...F.C. = 1

SALDATURA W2

Tipo = Cordone d'angolo

d1.....[mm] = 0

Lunghezza (L).....[mm] = 28

Spessore reale (r).....[mm] = 5

Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54

Fattore di Confidenza...F.C. = 1

SALDATURA W3

Tipo = Cordone d'angolo

d1.....[mm] = 0

Lunghezza (L).....[mm] = 75

Spessore reale (r).....[mm] = 5

Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54

Fattore di Confidenza...F.C. = 1

SALDATURA W4
 Tipo = Cordone d'angolo
 dl.....[mm] = 0
 Lunghezza (L).....[mm] = 18
 Spessore reale (r).....[mm] = 5
 Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54
 Fattore di Confidenza...F.C. = 1

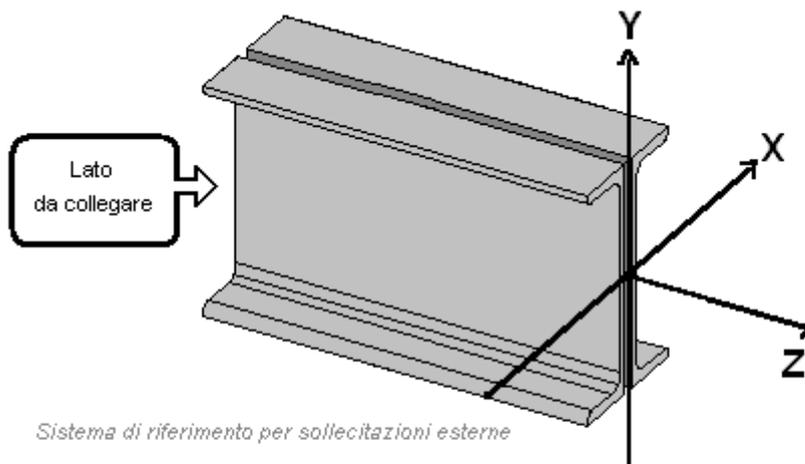
SALDATURA W5
 Tipo = Cordone d'angolo
 dl.....[mm] = 0
 Lunghezza (L).....[mm] = 18
 Spessore reale (r).....[mm] = 5
 Sezione di gola (a).....[mm] = 3.54
 Fattore di Confidenza...F.C. = 1

Condizioni di Carico

Condizione 1 ([c.c.1])
 N.....[daN] = -11.55
 Tx.....[daN] = -14.74
 Ty.....[daN] = -382.02
 Mx.....[daN m] = 540.3
 My.....[daN m] = 22.71
 Mt.....[daN m] = -0.01

Condizione 2 ([c.c.2])
 N.....[daN] = -1.98
 Tx.....[daN] = 15.63
 Ty.....[daN] = 362.33
 Mx.....[daN m] = -540.68
 My.....[daN m] = -21.42
 Mt.....[daN m] = 0.01

La convenzione utilizzata per i verso delle azioni viene sintetizzata nella generica (e dunque non riferita al caso specifico) figura seguente.



VERIFICA SALDATURE.

Le azioni agenti nel piano x-y (T_x, T_y, M_t) e relative alle condizioni di carico considerate sono state ripartite fra i cordoni presenti in base alla propria aliquota di assorbimento che risulta funzione della sezione di gola, dello sviluppo in lunghezza e della direzione di giacitura rispetto alla forza da ripartire. Procedendo in questo modo si è ottenuta una forza "Fp" parallela al cordone ed una forza "Fo" ortogonale

Condizione [c.c.1]

- Saldatura W1.b

Fp.....[daN] = -1.24
Fo.....[daN] = -32.03

- Saldatura W1.a

Fp.....[daN] = -1.24
Fo.....[daN] = -32.03

- Saldatura W2.b

Fp.....[daN] = 1.24
Fo.....[daN] = 32.03

- Saldatura W2.a

Fp.....[daN] = 1.24
Fo.....[daN] = 32.03

- Saldatura W3.b

Fp.....[daN] = 85.78
Fo.....[daN] = -3.31

- Saldatura W3.a

Fp.....[daN] = -85.78
Fo.....[daN] = 3.31

- Saldatura W4.b

Fp.....[daN] = -0.79
Fo.....[daN] = -20.59

- Saldatura W4.a

Fp.....[daN] = -0.79
Fo.....[daN] = -20.59

- Saldatura W5.b

Fp.....[daN] = 0.79
Fo.....[daN] = 20.59

- Saldatura W5.a

Fp.....[daN] = 0.79
Fo.....[daN] = 20.59

Condizione [c.c.2]

- Saldatura W1.b

Fp.....[daN] = 1.31
Fo.....[daN] = 30.37

- Saldatura W1.a

Fp.....[daN] = 1.31
Fo.....[daN] = 30.37

- Saldatura W2.b

Fp.....[daN] = -1.31
Fo.....[daN] = -30.37

- Saldatura W2.a

Fp.....[daN] = -1.31
Fo.....[daN] = -30.37

- Saldatura W3.b

Fp.....[daN] = -81.36
Fo.....[daN] = 3.51

- Saldatura W3.a

Fp.....[daN] = 81.36
Fo.....[daN] = -3.51

- Saldatura W4.b

Fp.....[daN] = 0.84
Fo.....[daN] = 19.53

- Saldatura W4.a

Fp.....[daN] = 0.84
Fo.....[daN] = 19.53

- Saldatura W5.b

Fp.....[daN] = -0.84
Fo.....[daN] = -19.53

- Saldatura W5.a

Fp.....[daN] = -0.84
Fo.....[daN] = -19.53

Le forze 'Fp' ed 'Fo' generano rispettivamente nei cordoni tensioni tangenziali parallele (τ_p) ed ortogonali (τ_o).
I valori massimi di tali tensioni sono riportati di seguito :

Cordone w1.b

τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.07
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 2.12

Cordone w1.a

τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.07
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 2.12

Cordone w2.b

τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.07
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 2.12

Cordone w2.a

τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.07
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 2.12

Cordone w3.b

τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = 0.05
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 0.08

Cordone w3.a

τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = 0.05
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 0.08

Cordone w4.b

τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.06
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 2.12

Cordone w4.a

τ_p [c.c.1].....[N/mmq] = -0.06
 τ_o [c.c.1].....[N/mmq] = 2.12

Cordone w5.b

$$\tau_p[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = -0.06$$

$$\tau_o[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = 2.12$$

Cordone w5.a

$$\tau_p[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = -0.06$$

$$\tau_o[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = 2.12$$

Le azioni rimanenti (M_x, M_y, N) generano tensioni normali (σ_n) sui cordoni valutabili considerando l'insieme dei cordoni presenti come una sezione piana. I valori massimi di tali tensioni sono riportati di seguito :

Cordone w1.b

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = 131.53$$

Cordone w1.a

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = 162.44$$

Cordone w2.b

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = -162.63$$

Cordone w2.a

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = -131.73$$

Cordone w3.b

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = -118.66$$

Cordone w3.a

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = 118.46$$

Cordone w4.b

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = -155.62$$

Cordone w4.a

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = -114.78$$

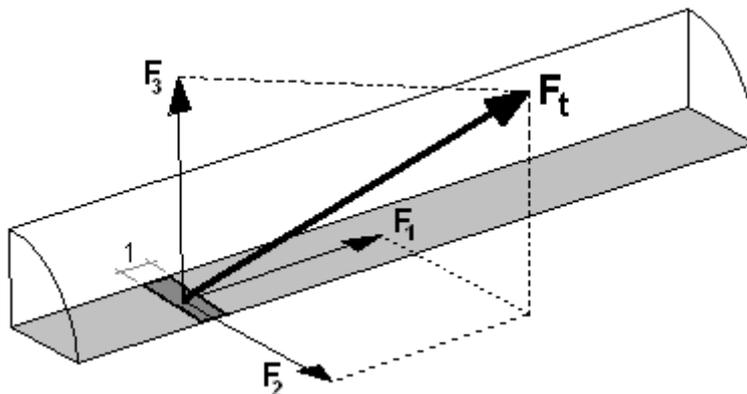
Cordone w5.b

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = 114.58$$

Cordone w5.a

$$\sigma_n[\text{c.c.1}] \dots \dots \dots [\text{N/mm}^2] = 155.42$$

Noto lo stato tensionale si è verificato che in ciascun punto di ogni cordone la risultante di tutte le forze per unità di lunghezza "F_t" trasmesse dalla saldatura e somma vettoriale delle componenti F₁, F₂ ed F₃ non superi la resistenza di progetto "F_{w,Rd}" per unità di lunghezza del cordone stesso



- Cordone w1.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w * \gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = -0.23
F2..... [N/mm] = 7.51
F3..... [N/mm] = 570.4
Ft..... [N/mm] = 570.45
Fs..... = 1.45

- Cordone w1.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w * \gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = -0.23
F2..... [N/mm] = 7.51
F3..... [N/mm] = 679.68
Ft..... [N/mm] = 679.72
Fs..... = 1.22

- Cordone w2.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w * \gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = -0.23
F2..... [N/mm] = 7.51
F3..... [N/mm] = -680.37
Ft..... [N/mm] = 680.41
Fs..... = 1.21

- Cordone w2.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w * \gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = -0.23
F2..... [N/mm] = 7.51

F3.....[N/mm] = -571.1
 Ft.....[N/mm] = 571.15
 Fs..... = 1.45

- Cordone w3.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 0.18
 F2.....[N/mm] = 0.29
 F3.....[N/mm] = -419.53
 Ft.....[N/mm] = 419.53
 Fs..... = 1.97

- Cordone w3.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 0.18
 F2.....[N/mm] = 0.29
 F3.....[N/mm] = 418.83
 Ft.....[N/mm] = 418.83
 Fs..... = 1.97

- Cordone w4.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 0.35
 F2.....[N/mm] = 7.51
 F3.....[N/mm] = -578.8
 Ft.....[N/mm] = 578.85
 Fs..... = 1.43

- Cordone w4.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 0.35
F2.....[N/mm] = 7.51
F3.....[N/mm] = -434.4
Ft.....[N/mm] = 434.47
Fs..... = 1.9

- Cordone w5.b [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 0.35
F2.....[N/mm] = 7.51
F3.....[N/mm] = 433.71
Ft.....[N/mm] = 433.77
Fs..... = 1.9

- Cordone w5.a [c.c.1]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 0.35
F2.....[N/mm] = 7.51
F3.....[N/mm] = 578.1
Ft.....[N/mm] = 578.15
Fs..... = 1.43

- Cordone w1.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 0.33
F2.....[N/mm] = 7.12
F3.....[N/mm] = -571.31
Ft.....[N/mm] = 571.36
Fs..... = 1.45

- Cordone w1.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66

Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = 0.33
F2..... [N/mm] = 7.12
F3..... [N/mm] = -674.38
Ft..... [N/mm] = 674.42
Fs..... = 1.22

- Cordone w2.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = 0.33
F2..... [N/mm] = 7.12
F3..... [N/mm] = 674.26
Ft..... [N/mm] = 674.3
Fs..... = 1.23

- Cordone w2.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = 0.33
F2..... [N/mm] = 7.12
F3..... [N/mm] = 571.2
Ft..... [N/mm] = 571.24
Fs..... = 1.45

- Cordone w3.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
Resistenza di rottura per trazione(f_u)..... [N/mm²] = 430
Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$
 $f_{vw,d}$ [N/mm²] = 233.66
Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$ [N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1..... [N/mm] = 0.71
F2..... [N/mm] = 0.31
F3..... [N/mm] = 418.25
Ft..... [N/mm] = 418.26
Fs..... = 1.98

- Cordone w3.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85

Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = 0.71
 F2.....[N/mm] = 0.31
 F3.....[N/mm] = -418.37
 Ft.....[N/mm] = 418.37
 Fs..... = 1.97

- Cordone w4.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = -0.2
 F2.....[N/mm] = 7.12
 F3.....[N/mm] = 572.73
 Ft.....[N/mm] = 572.77
 Fs..... = 1.44

- Cordone w4.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = -0.2
 F2.....[N/mm] = 7.12
 F3.....[N/mm] = 436.54
 Ft.....[N/mm] = 436.6
 Fs..... = 1.89

- Cordone w5.b [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w)..... = 0.85
 Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²] = 430
 Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = ($f_u/\sqrt{3}$) / ($\beta_w*\gamma_{mw}$)
 $f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66
 Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$) = $f_{vw,d} * a$
 $F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = -0.2
 F2.....[N/mm] = 7.12
 F3.....[N/mm] = -436.66
 Ft.....[N/mm] = 436.72
 Fs..... = 1.89

- Cordone w5.a [c.c.2]

Coefficiente di correlazione (β_w).....= 0.85

Resistenza di rottura per trazione(f_u).....[N/mm²]= 430

Resistenza di progetto a taglio($f_{vw,d}$)..... = $(f_u/\sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{mw})$

$f_{vw,d}$[N/mm²] = 233.66

Resistenza di progetto per unità di lunghezza ($F_{w,Rd}$)= $f_{vw,d} * a$

$F_{w,Rd}$[N/mm] = 826.1

Nell'ambito del cordone in oggetto la massima forza per unità di lunghezza (Ft) riscontrata risulta unitamente alle proprie componenti :

F1.....[N/mm] = -0.2

F2.....[N/mm] = 7.12

F3.....[N/mm] = -572.85

Ft.....[N/mm] = 572.89

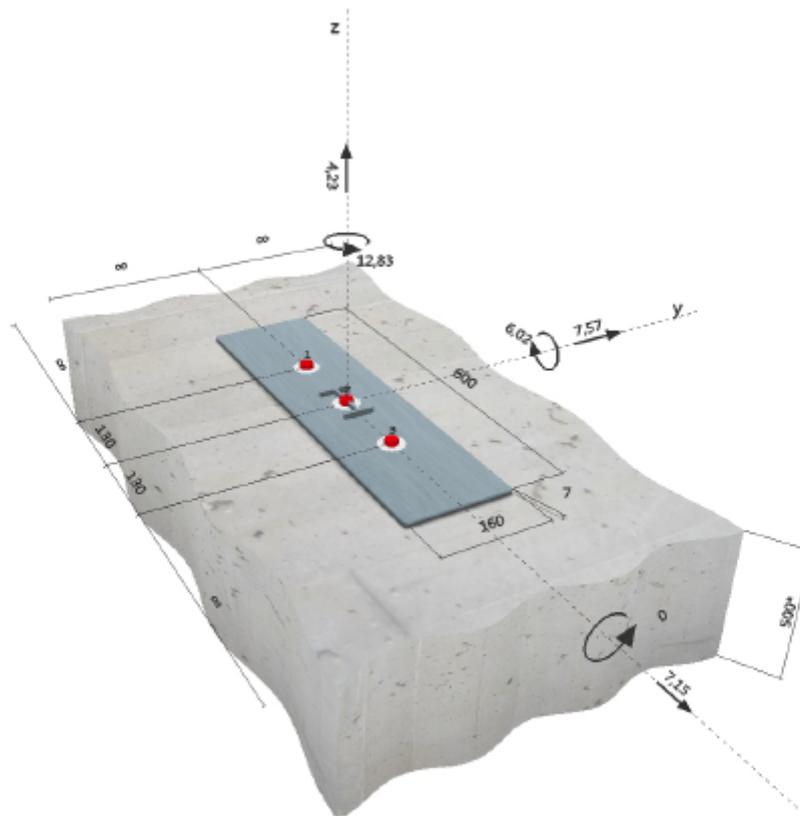
Fs..... = 1.44

NODO 2 (pilastro metallico - trave in c.a.)

1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-HY 200-A + Rebar 20mm	 SAFEset
Set Dinamico o qualunque soluzione idonea per il riempimento degli spazi anulari		
Profondità di posa effettiva:	$h_{ef,inst} = 144 \text{ mm}$ ($h_{ef,inst} = - \text{ mm}$)	
Materiale:	B500B	
Certificazione No.:	ETA 11/0493	
Emesso | Validato:	15/04/2015 | 15/04/2020	
Prova:	metodo di calcolo ETAG BOND (EOTA TR 029)	
Fissaggio distanziato:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (Senza distanziamento); $t = 7 \text{ mm}$	
Piastra d'ancoraggio:	$l_x \times l_y \times t = 600 \text{ mm} \times 160 \text{ mm} \times 7 \text{ mm}$; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)	
Profilo:	IPE; (L x W x T x FT) = 80 mm x 48 mm x 5 mm x 5 mm	
Materiale base:	non fessurato calcestruzzo, $f_{cc} = 35,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 500 \text{ mm}$, Temp. Breve/Lungo: 10/10 °C	
Installazione:	Foro trapanato con pulizia automatica, Condizioni di installazione: asciutto	
Armatura:	interasse delle armature $< 150 \text{ mm}$ (qualunque \emptyset) o $< 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) con armatura di bordo longitudinale $d \geq 12$ + maglia chiusa (staffe) $s \leq$ L'armatura per il controllo della fessurazione deve essere presente in accordo a quanto previsto da EOTA TR 029, paragrafo 5.2.2.6.	

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

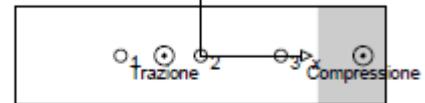
Condizione di carico: Carichi di progetto

Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	12,411	46,883	2,383	-46,823
2	7,371	3,471	2,383	2,523
3	2,330	51,924	2,383	51,869

Compressione max. nel calcestruzzo: 0,07 [%]
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 2,03 [N/mm²]
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-59/0): 22,112 [kN]
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(263/0): 17,882 [kN]



3 Carico di trazione (EOTA TR 029, Sezione 5.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo ρ_n [%]	Stato
Rottura dell'acciaio'	12,411	123,571	11	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	22,112	94,413	24	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	22,112	86,523	26	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

'ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{tik,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{tik,s}$ [kN]	N_{sd} [kN]
173,000	1,400	123,571	12,411

3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{tik,usr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
298044	186624	12,00	432	216	∞
v_c	$\tau_{tik,usr}$ [N/mm ²]	k	$v_{cr,Np}^0$	$v_{cr,Np}$	
1,038	12,45	3,200	1,000	1,000	
$e_{ct,N}$ [mm]	$v_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$v_{ec2,Np}$	$v_{ec,Np}$	$v_{ec,Np}$
59	0,785	0	1,000	1,000	1,000
$N_{tik,p}^0$ [kN]	$N_{tik,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{tik,s}$ [kN]	N_{sd} [kN]	
112,667	141,620	1,500	94,413	22,112	

3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
298044	186624	216	432			
$e_{ct,N}$ [mm]	$v_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$v_{ec2,N}$	$v_{ec,N}$	$v_{ec,N}$	k_f
59	0,785	0	1,000	1,000	1,000	10,100
$N_{tik,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{tik,s}$ [kN]	N_{sd} [kN]			
103,252	1,500	86,523	22,112			

4 Carico di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.3)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_v [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	51,924	57,333	91	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout*	51,924	80,413	65	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione **	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$V_{Rd,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
88,000	1,500	57,333	51,924

4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{or,N}$ [mm]	$s_{or,N}$ [mm]	k-factor	k_s
109008	186624	216	432	2,000	10,100
$e_{c1,V}$ [mm]	$\gamma_{M,c1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\gamma_{M,c2,N}$	$\gamma_{M,N}$	$\gamma_{M,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
103,252	1,500	80,413	51,924		

5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.4)

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,258	0,906	1,000	97	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1$$

6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

N_{Edk} = 1,726 [kN]	δ_N = 0,011 [mm]
V_{Edk} = 38,462 [kN]	δ_V = 1,538 [mm]
	δ_{NV} = 1,539 [mm]

Carichi a lungo termine:

N_{Edk} = 1,726 [kN]	δ_N = 0,019 [mm]
V_{Edk} = 38,462 [kN]	δ_V = 1,923 [mm]
	δ_{NV} = 1,923 [mm]

L'ancoraggio risulta verificato!

COMUNE DI ALBANO LAZIALE		
SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I Lavori Pubblici		
Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra PROGETTO ESECUTIVO		
CONTENUTO: Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera		
<i>Progettisti:</i> Ing. Roberto Felli	<i>Collaboratori:</i>	<i>Numero elaborato :</i> 7
		<i>Sicurezza:</i> Ing. Roberto Felli
		<i>Scale:</i> --
		<i>Direzione Lavori:</i> Ing. Roberto Felli
<i>Sindaco:</i> Dott. Nicola Marini	<i>R.U.P.:</i> Arch. Patrizia Calcagni	<i>Data:</i> 19-09-2016
		<i>Aggiornamenti:</i>

MANUALE D'USO:

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti dell'opera, con particolare riferimento alle parti che possono generare rischi per un uso scorretto. Il manuale d'uso contiene informazioni sulla collocazione delle parti interessate nell'intervento, la loro rappresentazione grafica, descrizione e modalità di uso corretto.

Struttura n. 1 - Travi di fondazione

Descrizione:

Strutture di fondazione organizzate in grigliati di travi poste a diretto contatto con il terreno.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferimento delle sollecitazioni statiche e sismiche della struttura al terreno, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dal progetto.

Struttura n. 2 - Platee di fondazione

Descrizione:

Strutture di fondazione .

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferimento delle sollecitazioni statiche e sismiche della struttura al terreno, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dal progetto.

Struttura n. 3 - Pilastri in c.a.

Descrizione:

Strutture verticali portanti con rapporto tra i lati inferiore a 3.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferire le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura al piano di fondazione.

Struttura n. 4 - Colonne in acciaio

Descrizione:

Strutture verticali realizzate in profilo metallico.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferire le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura al piano di fondazione.

Struttura n. 5 - Pareti di tamponamento esterne**Descrizione:**

Strutture verticali non portanti realizzate in mattoni.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Assicurare la protezione all'edificio dall'ambiente esterno con prestazioni adeguate di isolamento termico e acustico.

Struttura n. 6 - Pareti di tamponamento interne**Descrizione:**

Strutture verticali non portanti realizzate in mattoni.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Assicurare il benessere all'interno dell'edificio con prestazioni adeguate di isolamento termico e acustico.

Struttura n. 7 - Tramezzature interne**Descrizione:**

Elementi divisori di spazi interni realizzati in mattoni forati.

Collocazione:

Vedi tavole disegni architettonici

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Garantire una stabile separazione tra gli ambienti interni.

Struttura n. 8 - Travi in c.a.**Descrizione:**

Strutture orizzontali o inclinate che trasferiscono i carichi dei solai a pilastri o pareti

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferire le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura al piano di fondazione.

Struttura n. 9 - Travi in legno

Descrizione:

Strutture orizzontali o inclinate che trasferiscono i carichi a pilastri o pareti

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferire i carichi dei solai alle strutture verticali.

Struttura n. 10 - Solai in latero-cemento

Descrizione:

Strutture piane orizzontali realizzate con pignatte e travetti che trasferiscono i carichi alla struttura.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferire i carichi di esercizio alle strutture verticali.

Struttura n. 11 - Scale in c.a.

Descrizione:

Strutture di collegamento tra i piani dell'edificio.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Consentire un utilizzo agevole e sicuro.

Struttura n. 12 - Travi in acciaio

Descrizione:

Strutture orizzontali o inclinate che trasferiscono i carichi a pilastri o pareti

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferire i carichi dei solai alle strutture verticali.

MANUALE DI MANUTENZIONE:

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti dell'intervento. Esso contiene il livello minimo accettabile delle prestazioni, le anomalie riscontrabili, le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente e quelle che non lo sono.

Il programma di manutenzione fissa delle manutenzioni e dei controlli da eseguire in seguito a scadenze preventivamente fissate.

Struttura n. 1 - Travi di fondazione

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Cedimenti, lesioni alla sovrastruttura, causati da mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc.

Tipo di controllo:

Controllo a vista

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente

Tipo di intervento:

Opere di consolidamento del terreno o della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

Struttura n. 2 - Platee di fondazione

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Cedimenti, lesioni alla sovrastruttura, causati da mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc.

Tipo di controllo:

Controllo a vista

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente

Tipo di intervento:

Opere di consolidamento del terreno o della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

Struttura n. 3 - Pilastri in c.a.**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Lesioni superficiali da urti, disgregazione dello strato esterno di calcestruzzo con esposizione dell'armatura.

Tipo di controllo:

Controllo a vista

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente

Tipo di intervento:

Trattamento delle armature e ripristino della superficie con malte per riparazione a ritiro controllato.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

Struttura n. 4 - Colonne in acciaio**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con acciaio conforme dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Bolle o screpolature dello strato protettivo con pericolo di corrosione.

Tipo di controllo:

Controllo a vista

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente

Tipo di intervento:

Applicazione di prodotti antiruggine e ripristino dello strato protettivo.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato dall'utente

Struttura n. 5 - Pareti di tamponamento esterne

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Isolamento termico e acustico secondo le specifiche di progetto. Realizzazione con materiali conformi dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Deterioramento per esposizione agli agenti atmosferici; distacco di intonaco.

Tipo di controllo:

Controllo a vista

Periodicità dei controlli e operatore:

Non specificata, effettuato dall'utente

Tipo di intervento:

Rifacimento totale o parziale dell'intonaco.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

Struttura n. 6 - Pareti di tamponamento interne**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Isolamento termico e acustico secondo le specifiche di progetto. Realizzazione con materiali conformi dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Deterioramento dell'intonaco per risalite di umidità.

Tipo di controllo:

Controllo a vista

Periodicità dei controlli e operatore:

Non specificata, effettuato dall'utente

Tipo di intervento:

Rifacimento totale o parziale dell'intonaco.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

Struttura n. 7 - Tramezzature interne**Collocazione:**

Vedi tavole disegni architettonici

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza a piccole sollecitazioni e urti.

Anomalie riscontrabili:

Fessurazioni.

Tipo di controllo:

Controllo a vista

Periodicità dei controlli e operatore:

Non specificata, effettuato dall'utente

Tipo di intervento:

Stuccatura e ritinteggiatura.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato dall'utente

Struttura n. 8 - Travi in c.a.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Lesioni, disgregazione dello strato esterno di calcestruzzo con esposizione dell'armatura.

Tipo di controllo:

Controllo a vista

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente

Tipo di intervento:

Trattamento delle armature e ripristino della superficie con malte per riparazione a ritiro controllato.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

Struttura n. 9 - Travi in legno

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con legno conforme dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Deterioramento per esposizione agli agenti atmosferici; attacco da parte di parassiti.

Tipo di controllo:

Controllo a vista

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente

Tipo di intervento:

Applicazione di prodotti protettivi impregnanti; trattamento con prodotti antitarlo

Periodicità degli interventi e operatore:

Ogni 5 anni, effettuato da personale specializzato

Struttura n. 10 - Solai in latero-cemento**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Freccia entro i limiti di deformazione. Adeguato isolamento acustico.

Anomalie riscontrabili:

Distacco di intonaco all'intradosso per infiltrazioni d'acqua.

Tipo di controllo:

Controllo a vista

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente

Tipo di intervento:

Applicazione di prodotti protettivi, riparazione dell'intonaco. Rifacimento dello strato superiore con inserimento di pannelli isolanti.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

Struttura n. 11 - Scale in c.a.**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Deterioramento del rivestimento superiore per consumo, urti o esposizione ad agenti aggressivi. Lesioni, disgregazione dello strato esterno di calcestruzzo con esposizione dell'armatura.

Tipo di controllo:

Controllo a vista

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente

Tipo di intervento:

Sostituzione del rivestimento con utilizzo di materiali con elevata resistenza all'usura e antisdrucchiolo. Trattamento delle armature e ripristino della superficie con malte per riparazione a ritiro controllato.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

Struttura n. 12 - Travi in acciaio

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con acciaio conforme dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Bolle o screpolature dello strato protettivo con pericolo di corrosione.

Tipo di controllo:

Controllo a vista

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente

Tipo di intervento:

Applicazione di prodotti antiruggine e ripristino dello strato protettivo.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato dall'utente

COMUNE DI ALBANO LAZIALE		
SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I Lavori Pubblici		
Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra PROGETTO ESECUTIVO PASSERELLA - corpo A		
CONTENUTO: Scheda tecnica allegato B		
<i>Progettisti:</i> Ing. Roberto Felli	<i>Collaboratori:</i>	<i>Numero elaborato :</i> 8A
		<i>Sicurezza</i> Ing. Roberto Felli
		<i>Scale:</i> --
		<i>Direzione Lavori</i> Ing. Roberto Felli
<i>Sindaco:</i> Dott. Nicola Marini	<i>R.U.P.:</i> Arch. Patrizia Calcagni	<i>Data:</i> 19-09-2016
		<i>Aggiornamenti:</i>

SCHEDA TECNICA ALLEGATA AL REGOLAMENTO REGIONALE DEL 13 luglio 2016 n.14

**RELAZIONE GENERALE AI SENSI DEI PUNTI 10.1 E 10.2 DEL D.M. 14/01/2008
"NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI"**

DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

COMMITTENTE **COMUNE DI ALBANO LAZIALE**

OGGETTO **PASSERELLA - corpo A**

PROGETTISTA **ingegnere ROBERTO FELLI**

DIRETTORE DEI LAVORI **ingegnere ROBERTO FELLI**

CRITERI GENERALI DI VERIFICA

Comune: **ALBANO LAZIALE** MUNICIPIO =====

Zona sismica: 1 2A 2B 3A 3B

Coordinate del sito: **Latitudine 41.7295** **Longitudine 12.6617**

Tipo di opera: 1 - Opere provvisorie ($V_N \leq 10$) 2 - Opere ordinarie ($V_N \geq 50$) 3 - Grandi opere ($V_N \geq 100$)

Vita nominale scelta: **anni 50**

SCHEMI STRUTTURALI POSTI ALLA BASE DEI CALCOLI

(VEDI ALLEGATI OBBLIGATORI)

Classe d'uso: Classe I Classe II Classe III Classe IV
(per le classi III e IV vedi D.G.R. 489/12)

Coefficiente d'uso C_U : 0,7 1,0 1,5 2,0

Vita di riferimento: ($V_R = V_N \times C_U$) **75.00**

Tipo di struttura: C.A. Acciaio Legno Muratura Muratura armata Mista.....

Tipo di fondazione: Diretta a trave rovescia Diretta a plinti Indiretta su pali Indiretta a cassone Mista Altro.....

Classe di duttilità: ALTA BASSA

Pericolosità sismica di base:	A_{g0}	F_0	T_C^*
Spettri:	SLO (81%) = 0.069	SLO (81%) = 2.358	SLO (81%) = 0.264
	SLD (63%) = 0.087	SLD (63%) = 2.407	SLD (63%) = 0.267
	SLV (10%) = 0.189	SLV (10%) = 2.568	SLV (10%) = 0.277
	SLC (5%) = 0.235	SLC (5%) = 2.523	SLC (5%) = 0.286

Coeff. amplificazione stratigrafica S_s :	S_s	$T_C = C_C T_C^*$
	SLO (81%) = 1.200	SLO (81%) = 0.379
	SLD (63%) = 1.200	SLD (63%) = 0.382
	SLV (10%) = 1.200	SLV (10%) = 0.394
	SLC (5%) = 1.163	SLC (5%) = 0.404

DIAGRAMMI SPETTRI DI RISPOSTA

(VEDI ALLEGATI OBBLIGATORI)

PERIODO PROPRIO DELLA COSTRUZIONE T **0.529 sec**

MODELLAZIONE GEOLOGICA

SEZIONE STRATIGRAFICA DALL'IMPOSTA DELLE FONDAZIONI A -30m

INDAGINI E PROVE CERTIFICATE DA LABORATORI (art. 59 DPR 380/01)

PROVE DI CARATTERIZZAZIONE DEL SOTTOSUOLO

Indagini Geotecniche

Indagini Geotecniche Dirette

Indagini Geotecniche Indirette

CLASSE DI RISCHIO GEOLOGICO (di cui all'allegato C del R.R. 14/2016) :

BASSO

MEDIO

MEDIO/ALTO

ALTO

STRATIGRAFIE

Colonna	Strato	Spess. [m]	Peso [daN/m ³]	ϕ [°]	C [daN/cm ²]	Cu [daN/cm ²]
Colonna 1	piroclastite sabbiosa	3.50	1650.00	28.00	0.00	0.80
	piroclastite sabbiosa	4.00	1750.00	32.00	0.00	1.00

Categoria sottosuolo di fondazione:

A

B

C

D

E

S1

S2

Parametri individuazione sottosuolo di fondazione

$V_{S30} =$ **v.rel.geologica**

$N_{SP30} =$ **v.rel.geologica**

$C_{u \text{ non drenata}} =$ **v.rel.geologica**

Categoria topografica:

T1

Pianura

T1

Pendio incl. media <15°

T2

Pendio incl. media >15°

T3

T4

Cresta/Dirupo

Coeff. Amplificazione topografica St **1,0**

EDIFICI

NUOVE COSTRUZIONI

COSTRUZIONI ESISTENTI

MATERIALI UTILIZZATI NUOVE COSTRUZIONI

<u>MATERIALE</u>		<u>CLASSE O TIPOLOGIA</u>
Calcestruzzo fondaz.	C28/35	C28/35
Calcestruzzo elevaz.	C28/35	C28/35
Acciaio per C.A.	B450C	B450C
Acciaio da carpenteria	S275	S275

AZIONI SULLE STRUTTURE

Pesi Propri Unitari - G1

<u>IMPALCATO</u>	<u>SOLAI (daN/m²)</u>	<u>BALCONI (daN/m²)</u>	<u>SCALE (daN/m²)</u>
Fondazione	0	0	0
Piano 1	325	325	0
Copertura	57	57	0

Carichi Permanenti - G2

<u>IMPALCATO</u>	<u>SOLAI (daN/m²)</u>	<u>BALCONI (daN/m²)</u>	<u>SCALE (daN/m²)</u>	<u>TRAMEZZI (daN/m²)</u>	<u>TAMPON. (daN/m²)</u>
Fondazione	125	0	0	0	0
Piano 1	125	125	0	0	424
Copertura	0	0	0	0	0

Carichi Variabili Verticali - Q

<u>IMPALCATO</u>	<u>SOLAI (daN/m²)</u>	<u>BALCONI (daN/m²)</u>	<u>SCALE (daN/m²)</u>
Fondazione	500	0	0
Piano 1	500	500	0
Copertura	50+neve	50+neve	0

Destinazione d'uso:

<u>IMPALCATO</u>		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Fondazione	C - Ambienti suscettibili di affollamento	0.7	0.7	0.6
Piano 1	C - Ambienti suscettibili di affollamento	0.7	0.7	0.6
Copertura	H - Coperture	0.0	0.0	0.0

CARICO DA NEVE (daN/m²) **68.59**

CARICO DA VENTO (daN/m²) --

AZIONE TERMICA Δt [°] **10 - 25**

COMBINAZIONI ASSUNTE PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA
(v. **Relazione di calcolo e fascicolo dei calcoli di stabilità - D**)

COMBINAZIONI ASSUNTE PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO
(v. **Relazione di calcolo e fascicolo dei calcoli di stabilità - D**)

VERIFICHE GEOTECNICHE

- APPROCCIO 1 COMB. 1 COMB. 2
 APPROCCIO 2 COMB. 1

COEFFICIENTI PARZIALI PER LE AZIONI

Carichi	Coefficiente parziale	Comb. A1	Comb. A2
PERMANENTI	G1ns	1,3	.....
PERMANENTI NON STRUTTURALI	G2ns	1,5	.....
VARIABILI	Qi	1,5	.....

COEFFICIENTI PER I PARAMETRI GEOTECNICI DEL TERRENO

		Comb. M1	Comb. M2
TANGENTE DELL'ANGOLO DI RESISTENZA AL TAGLIO	(tan)	1,0	.....
COESIONE EFFICACE	(C)	1,0	.....
RESISTENZA NON DRENATA	(Cu)	1,0	.....
PESO DELL'UNITA DI VOLUME	(γ)	1,0	.....

COEFFICIENTI PARZIALI PER LE VERIFICHE AGLI STATI ULTIMI DI FONDAZIONI SUPERFICIALI

Verifica	Coefficiente parziale R1	Coefficiente parziale R2	Coefficiente parziale R3
CAPACITA' PORTANTE	2,3
SCORRIMENTO	1,1

RISULTATI VERICHE

vedi **Relazione geotecnica e sulle fondazioni - A**

PROFONDITA' DEL PIANO D'IMPOSTA FONDAZIONI (rispetto al piano di campagna)
- 0.10 m.

FATTORI DI STRUTTURA ASSUNTI

STRUTTURA DISSIPATIVA

STRUTTURA NON DISSIPATIVA

PRESENZA DI ISOLATORI SISMICI

SI NO

Valore minimo di R/LS **0.54**

FATTORE DI STRUTTURA IN DIREZIONE X (qx): **1.00** valore imposto dal progettista delle strutture:

Tipo di struttura C.A. Acciaio Legno Muratura Muratura armata Mista.....

Regolarità in elevazione: SI NO

Regolarità in pianta: SI NO

Numero piani: **2**

Numero campate: **9**

Tipologia tab. 7.4.I D.M. 14.01.2008: **Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste**

Tipologia strutturale: **Strutture deformabili torsionalmente, composte da telai e/o pareti**

α_U/α_1 **1.15** Kw **1.00**

FATTORE DI STRUTTURA IN DIREZIONE Y (qy): **1.00** valore imposto dal progettista delle strutture:

Tipo di struttura C.A. Acciaio Legno Muratura Muratura armata Mista.....

Regolarità in elevazione: SI NO

Regolarità in pianta: SI NO

Numero piani: **2**

Numero campate: **3**

Tipologia tab. 7.4.I D.M. 14.01.2008: **Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste**

Tipologia strutturale: **Strutture deformabili torsionalmente, composte da telai e/o pareti**

α_U/α_1 **1.15** Kw **1.00**

AZIONE SISMICA VERTICALE: SI

NO

FATTORE DI STRUTTURA IN DIREZIONE Z (qz): 1.5 (per qualsiasi struttura)

1.0 (per i ponti)

RISPETTO DELLA GERARCHIA DELLE RESISTENZE:

PER IL C.A. (7.4.4.1.1 per le travi e 7.4.4.2.1 per i pilastri)
vedi **Relazione di calcolo e fascicolo dei calcoli di stabilità - A pag.50**

~~PER L'ACCIAIO (7.5.4.3 per i collegamenti travi-colonna) se si è adottato $q > 1$ vedi Relazione di calcolo pag.~~

~~PER LE MURATURE ARMATE (7.8.1.7) Relazione di calcolo pag.~~

TIPOLOGIA SOLAI UTILIZZATI

SLC_H=20+5

ALTEZZE DI INTERPIANO E TOTALI DELLA STRUTTURA

Piano 1	7.04 m
Piano 2	2.66 m
<u>Totale</u>	9.70 m

PRESENZA DI COPERTURE SPINGENTI SI NO

VERIFICHE DI RESISTENZA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Valore Minimo Rd/Ed allo SLE: **1.19**

Valore Minimo Rd/Ed allo SLU: **1.00**

Valore Minimo Rd/Ed allo SLD: **3.39**

TIPO DI ANALISI SVOLTA: Analisi lineare statica Analisi lineare dinamica
 Analisi non lineare statica Analisi non lineare dinamica

NEL CASO DI ANALISI LINEARE DINAMICA:
PERCENTUALE MASSA PARTECIPANTE TOTALE DIR. X **91.21%** DIR. Y **91.34%** DIR. Z **0.00%**

VERIFICHE STATI LIMITE DI ESERCIZIO

VERIFICHE SLD/SLO (CONTENIMENTO DANNO ELEMENTI NON STRUTTURALI) SI NO

Verifica spostamenti: SI NO

- Tipologia strutturale:
- Edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura che interferiscono con la deformabilità della stessa (SLD dr < 0,005h - SLO dr < 2/3 0,005h)
 - Edifici con tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti di interpiano, per effetto della loro deformabilità intrinseca ovvero dei collegamenti alla struttura (SLD dr ≤ drp ≤ 0,01h - SLO dr ≤ drp ≤ 2/3 0,01h)
 - Costruzioni con struttura portante in muratura ordinaria (SLD dr < 0,003h - SLO dr < 2/3 0,003h)
 - Costruzioni con struttura portante in muratura armata (SLD dr < 0,004h - SLO dr < 2/3 0,004h)

Valore limite dr: dr < 0.0050 h

TAMPONATURE* STRUTTURE INTELAIATE

verifiche (PUNTO 7.2.3) *provvedimenti tecnici adottati per le tamponature

RISULTATI VERIFICHE STRUTTURE SECONDARIE (solai, balconi, ecc...)

VERIFICHE DI RESISTENZA E VERIFICHE DI DEFORMABILITA'
vedi **Relazione di calcolo e fascicolo dei calcoli di stabilità - A**

INTERVENTI SULLE STRUTTURE ESISTENTI

CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO

1 - Adeguamento 2 - Miglioramento 3 - Riparazione o intervento locale

STRUTTURE IN MURATURA

EDIFICIO APPARTENENTE AD UNA UNITA' STRUTTURALE (US) SI NO

Materiali costituenti le fondazioni

Materiali costituenti le strutture verticali

Materiali costituenti le strutture orizzontali

LIVELLO DI CONOSCENZA

(vedi Tab. C8A.1.1 del D.M. 14/01/2008)

LC1 RILIEVO GEOMETRICO

VERIFICHE IN SITU LIMITATE SUI DETTAGLI COSTRUTTIVI

INDAGINI IN SITU LIMITATE SULLE PROPRIETA' DEI MATERIALI

LC2 RILIEVO GEOMETRICO

VERIFICHE IN SITU ESTESE ED ESAUSTIVE SUI DETTAGLI COSTRUTTIVI

INDAGINI IN SITU ESTESE SULLE PROPRIETA' DEI MATERIALI

LC3 RILIEVO GEOMETRICO

VERIFICHE IN SITU ESTESE ED ESAUSTIVE SUI DETTAGLI COSTRUTTIVI

INDAGINI IN SITU ESTESE SULLE PROPRIETA' DEI MATERIALI

FATTORE DI CONFIDENZA

FC = 1,35

FC = 1,20

FC = 1,00

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI ESISTENTI

Materiali	f_m [N/cm ²]	α_0 [N/cm ²]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	W [kN/m ³]
.....
.....
.....
.....

PARAMETRI CORRETTIVI

Materiali	Malta buona	Giunti sottili	Ricorsi e liettature	Connessioni e travi	Nucleo scadente e/o ampie	Iniezione di micciolettanti	Intonaco armato
.....							
.....							
.....							
.....							

METODO DI CALCOLO ADOTTATO:

LINEARE

NON LINEARE

IN CASO DI CALCOLO NON LINEARE EVIDENZIARE L'ENTITA' DI DEFORMAZIONI E SPOSTAMENTI ACCETTATI

INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO O ADEGUAMENTO - LIVELLO DI AZIONE SISMICA PER CUI E' RAGGIUNTO SLU (PGA)

PGA ANTE OPERAM

PGA POST OPERAM

SI E' RAGGIUNTO NON SI E' RAGGIUNTO IL MIGLIORAMENTO IN QUANTO LA PGA E'

SI E' RAGGIUNTO NON SI E' RAGGIUNTO L'ADEGUAMENTO IN QUANTO LA PGA E'

STRUTTURE IN C.A. O IN ACCIAIO

LIVELLO DI CONOSCENZA LC1 RILIEVO GEOMETRICO
 (vedi Tab. C8A.1.2 del D.M. 14/01/2008) LIMITATE VERIFICHE IN SITU DEI DETTAGLI STRUTTURALI
 INDAGINI IN SITU LIMITATE SULLE PROPRIETA' DEI MATERIALI

LC2 RILIEVO GEOMETRICO
 ESTESE VERIFICHE IN SITU DEI DETTAGLI COSTRUTTIVI O DISEGNI INCOMPLETI CON LIMITATE VERIFICHE IN SITU
 ESTESE PROVE IN SITU SULLE PROPRIETA' DEI MATERIALI O CERTIFICATI DI PROVA ORIGINALI CON LIMITATE PROVE IN SITU

LC3 RILIEVO GEOMETRICO
 ESAUSTIVE VERIFICHE IN SITU DEI DETTAGLI COSTRUTTIVI O DISEGNI COMPLETI CON LIMITATE VERIFICHE IN SITU
 ESAUSTIVE PROVE IN SITU SULLE PROPRIETA' DEI MATERIALI O CERTIFICATI DI PROVA ORIGINALI CON ESTESE PROVE IN SITU

FATTORE DI CONFIDENZA FC = 1,35 FC = 1,20 FC = 1,00

GARANTISTICHE DEI MATERIALI ESISTENTI

Materiali	R_{ek} [daN/cm ²]	Acciaio	f_y [daN/cm ²]
.....
.....
.....
.....

MECCANISMI DI RESISTENZA DUTTILI FRAGILI

INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO O ADEGUAMENTO **LIVELLO DI AZIONE SISMICA PER CUI E' RAGGIUNTO SLU (PGA)**

PGA ANTE OPERAM

PGA POST OPERAM

SI E' RAGGIUNTO NON SI E' RAGGIUNTO IL MIGLIORAMENTO IN QUANTO LA PGA E'

SI E' RAGGIUNTO NON SI E' RAGGIUNTO L'ADEGUAMENTO IN QUANTO LA PGA E'

ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Titolo : **FaTA e-version**
Versione : **30.2.9**
Produttore : **Stacec s.r.l.**

MODALITA' DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

- configurazione deformate (**VEDI ALLEGATI OBBLIGATORI**)
- rappresentazione grafica delle principali caratteristiche delle sollecitazioni (Mf, V, N) (**VEDI ALLEGATI OBBLIGATORI**)
- verifiche di sicurezza globali R_d / E_d (minimo coefficiente di sicurezza) **1.00**

GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

- Confronti effettuati: (**vedi allegato**)

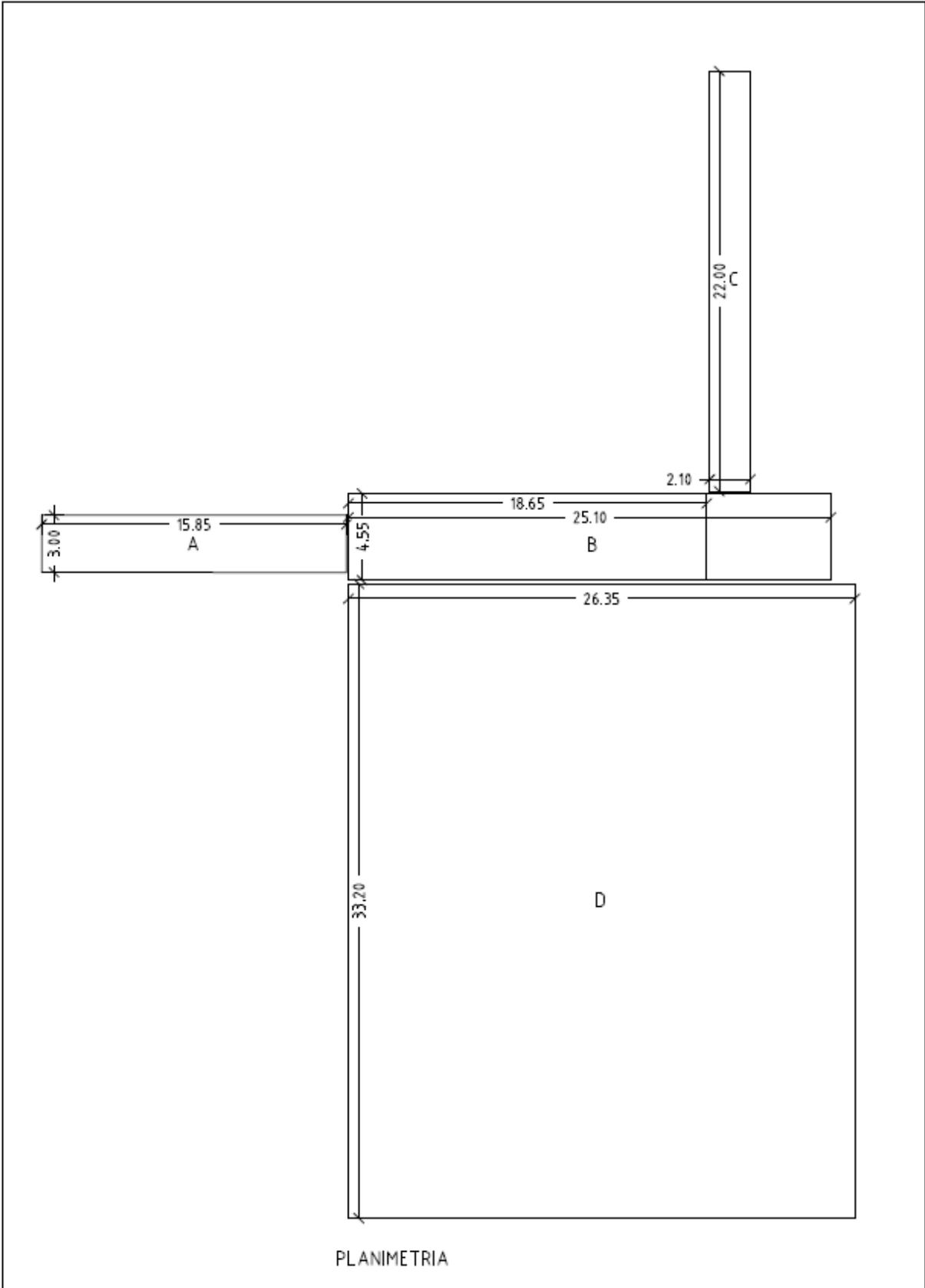
- Controlli svolti: (**vedi allegato**)

- Illustrazione degli esiti dei calcoli svolti (**vedi allegato**)

- Comparazione (**vedi allegato**)

- Giudizio e assunzione di responsabilità circa l'accettabilità dei risultati ottenuti (**vedi allegato**)

COMUNE DI ALBANO LAZIALE		
SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I Lavori Pubblici		
Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra PROGETTO ESECUTIVO		
CONTENUTO: Planimetria, sezione schematica e sviluppo dei calcoli dai quali si rileva la volumetria dell'opera		
<i>Progettisti:</i> Ing. Roberto Felli	<i>Collaboratori:</i>	<i>Numero elaborato :</i> 9
		<i>Sicurezza:</i> Ing. Roberto Felli
		<i>Scale:</i> --
		<i>Direzione Lavori:</i> Ing. Roberto Felli
<i>Sindaco:</i> Dott. Nicola Marini	<i>R.U.P.:</i> Arch. Patrizia Calcagni	<i>Data:</i> 18-09-2016
		<i>Aggiornamenti:</i>



A - $15.85 \times 3.00 \times 9.70 = 461.24$ mc

B - $25.10 \times 4.55 \times 3.54 = 404.29$ mc

$18.65 \times 4.55 \times 7.00 = 594.00$ mc

C - $2.10 \times 22.00 \times 3.47 = 160.31$ mc

D - $26.35 \times 33.20 \times 10.54 = 9220.60$ mc

VOLUME TOTALE = 10840.44 mc

INTERVENTO TIPO A - nuove costruzioni: 0.31€/mc (fino ad un max di 5000 mc)

INTERVENTO TIPO A - nuove costruzioni: 0.20€/mc (per volumi eccedenti 5000 mc)

ONERI: 5000 mc \times 0.31 €/mc + 5840.44 mc \times 0.20 €/mc = 2718.09 €

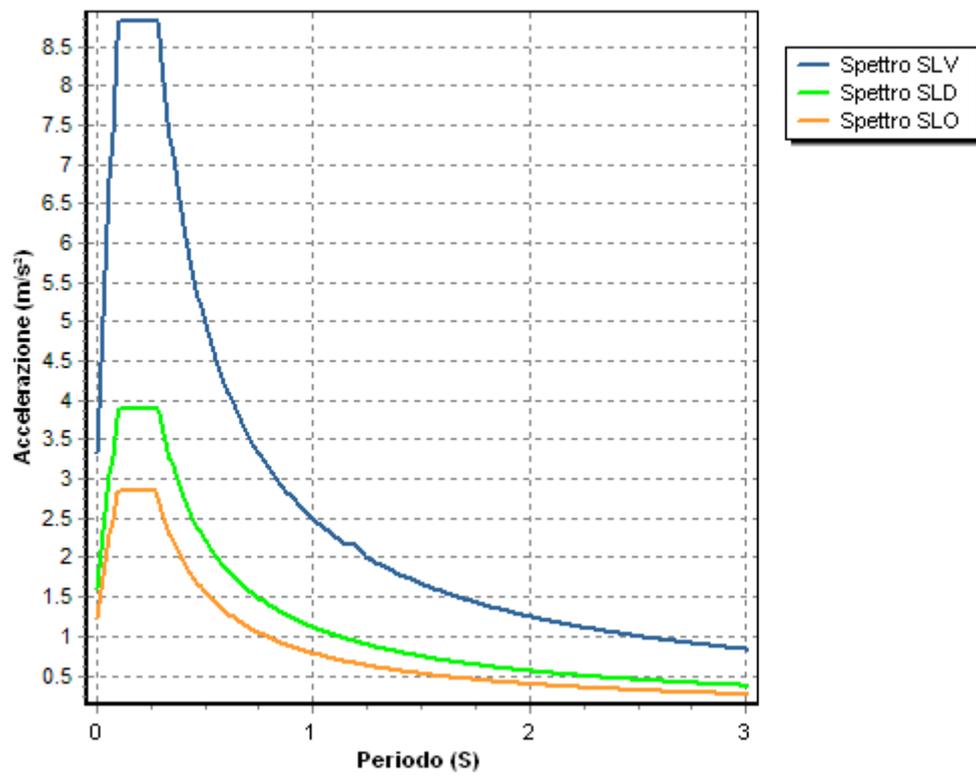
IMPORTO DOVUTO: 2718.09 €

COMUNE DI ALBANO LAZIALE		
SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I Lavori Pubblici		
Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra PROGETTO ESECUTIVO PASSERELLA - corpo A		
CONTENUTO: Diagrammi spettri di risposta		
<i>Progettisti:</i> Ing. Roberto Felli	<i>Collaboratori:</i>	<i>Numero elaborato :</i> 10A
		<i>Sicurezza:</i> Ing. Roberto Felli
		<i>Scala:</i> --
		<i>Direzione Lavori:</i> Ing. Roberto Felli
<i>Sindaco:</i> Dott. Nicola Marini	<i>R.U.P.:</i> Arch. Patrizia Calcagni	<i>Data:</i> 18-09-2016
		<i>Aggiornamenti:</i>

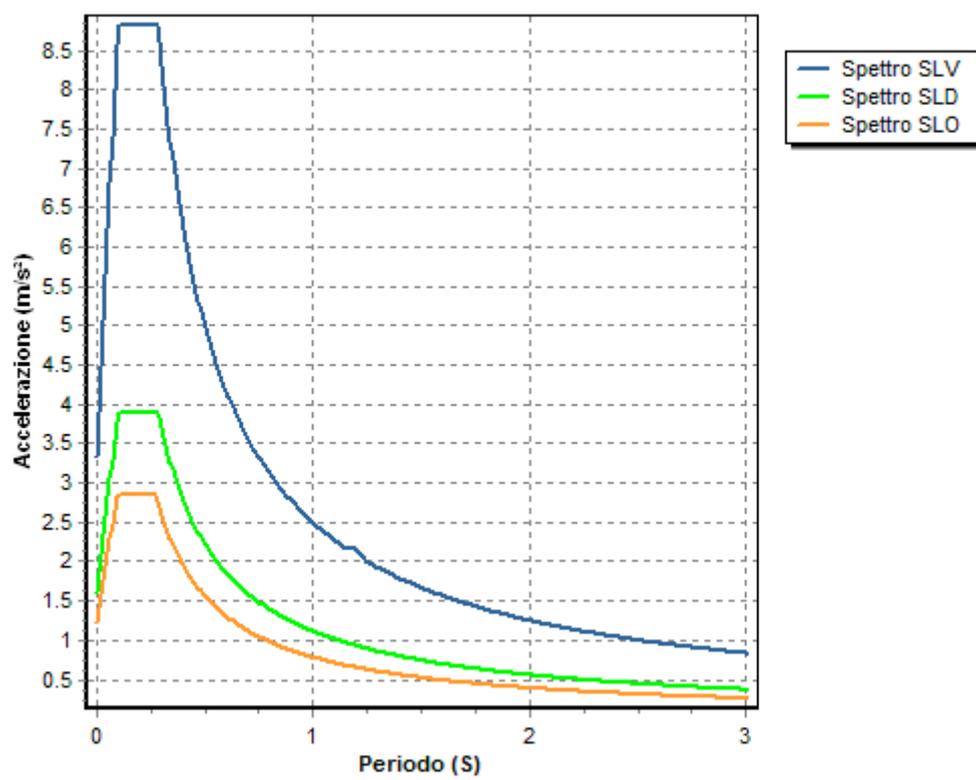
SPETTRO ORIZZONTALE								
Punti	SPETTRO SLV		SPETTRO SLD		SPETTRO SLC		SPETTRO SLO	
	Periodo [s]	Accelerazione [m/s^{2}]	Periodo [s]	Accelerazione [m/s^{2}]	Periodo [s]	Accelerazione [m/s^{2}]	Periodo [s]	Accelerazione [m/s ²]
1	0.00	3.32	0.00	1.61	-	-	0.00	1.21
2	0.01	3.90	0.01	1.85	-	-	0.01	1.39
3	0.02	4.49	0.02	2.09	-	-	0.02	1.57
4	0.03	5.07	0.03	2.33	-	-	0.03	1.75
5	0.04	5.65	0.04	2.57	-	-	0.04	1.93
6	0.05	6.23	0.05	2.81	-	-	0.05	2.11
7	0.06	6.82	0.06	3.05	-	-	0.06	2.29
8	0.07	7.40	0.07	3.29	-	-	0.07	2.47
9	0.08	7.98	0.08	3.53	-	-	0.08	2.65
10	0.09	8.57	0.09	3.77	-	-	0.09	2.83
11	0.10	8.82	0.10	3.90	-	-	0.10	2.85
12	0.11	8.82	0.11	3.90	-	-	0.11	2.85
13	0.12	8.82	0.12	3.90	-	-	0.12	2.85
14	0.13	8.82	0.13	3.90	-	-	0.13	2.85
15	0.14	8.82	0.14	3.90	-	-	0.14	2.85
16	0.15	8.82	0.15	3.90	-	-	0.15	2.85
17	0.16	8.82	0.16	3.90	-	-	0.16	2.85
18	0.17	8.82	0.17	3.90	-	-	0.17	2.85
19	0.18	8.82	0.18	3.90	-	-	0.18	2.85
20	0.19	8.82	0.19	3.90	-	-	0.19	2.85
21	0.20	8.82	0.20	3.90	-	-	0.20	2.85
22	0.21	8.82	0.21	3.90	-	-	0.21	2.85
23	0.22	8.82	0.22	3.90	-	-	0.22	2.85
24	0.23	8.82	0.23	3.90	-	-	0.23	2.85
25	0.24	8.82	0.24	3.90	-	-	0.24	2.85
26	0.25	8.82	0.25	3.90	-	-	0.25	2.85
27	0.26	8.82	0.26	3.90	-	-	0.26	2.85
28	0.27	8.82	0.27	3.90	-	-	0.27	2.85
29	0.28	8.82	0.28	3.90	-	-	0.28	2.78
30	0.29	8.60	0.29	3.83	-	-	0.29	2.69
31	0.30	8.32	0.30	3.70	-	-	0.30	2.60
32	0.31	8.05	0.31	3.59	-	-	0.31	2.51
33	0.32	7.80	0.32	3.47	-	-	0.32	2.43
34	0.33	7.56	0.33	3.37	-	-	0.33	2.36
35	0.34	7.34	0.34	3.27	-	-	0.34	2.29
36	0.35	7.13	0.35	3.18	-	-	0.35	2.23
37	0.36	6.93	0.36	3.09	-	-	0.36	2.16
38	0.37	6.74	0.37	3.00	-	-	0.37	2.11
39	0.38	6.57	0.38	2.92	-	-	0.38	2.05
40	0.39	6.40	0.39	2.85	-	-	0.39	2.00
41	0.40	6.24	0.40	2.78	-	-	0.40	1.95
42	0.41	6.09	0.41	2.71	-	-	0.41	1.90
43	0.42	5.94	0.42	2.65	-	-	0.42	1.86
44	0.43	5.80	0.43	2.58	-	-	0.43	1.81
45	0.44	5.67	0.44	2.53	-	-	0.44	1.77
46	0.45	5.54	0.45	2.47	-	-	0.45	1.73
47	0.46	5.42	0.46	2.42	-	-	0.46	1.69
48	0.47	5.31	0.47	2.36	-	-	0.47	1.66
49	0.48	5.20	0.48	2.32	-	-	0.48	1.62
50	0.49	5.09	0.49	2.27	-	-	0.49	1.59
51	0.50	4.99	0.50	2.22	-	-	0.50	1.56
52	0.51	4.89	0.51	2.18	-	-	0.51	1.53
53	0.52	4.80	0.52	2.14	-	-	0.52	1.50
54	0.53	4.71	0.53	2.10	-	-	0.53	1.47
55	0.54	4.62	0.54	2.06	-	-	0.54	1.44
56	0.55	4.54	0.55	2.02	-	-	0.55	1.42
57	0.56	4.46	0.56	1.98	-	-	0.56	1.39
58	0.57	4.38	0.57	1.95	-	-	0.57	1.37
59	0.58	4.30	0.58	1.92	-	-	0.58	1.34
60	0.60	4.16	0.60	1.85	-	-	0.60	1.30
61	0.62	4.02	0.62	1.79	-	-	0.62	1.26
62	0.64	3.90	0.64	1.74	-	-	0.64	1.22
63	0.66	3.78	0.66	1.68	-	-	0.66	1.18
64	0.68	3.67	0.68	1.63	-	-	0.68	1.15
65	0.70	3.56	0.70	1.59	-	-	0.70	1.11
66	0.72	3.46	0.72	1.54	-	-	0.72	1.08
67	0.74	3.37	0.74	1.50	-	-	0.74	1.05
68	0.76	3.28	0.76	1.46	-	-	0.76	1.03
69	0.78	3.20	0.78	1.42	-	-	0.78	1.00

70	0.80	3.12	0.80	1.39	-	-	0.80	0.97
71	0.82	3.04	0.82	1.36	-	-	0.82	0.95
72	0.84	2.97	0.84	1.32	-	-	0.84	0.93
73	0.86	2.90	0.86	1.29	-	-	0.86	0.91
74	0.88	2.84	0.88	1.26	-	-	0.88	0.89
75	0.90	2.77	0.90	1.24	-	-	0.90	0.87
76	0.92	2.71	0.92	1.21	-	-	0.92	0.85
77	0.94	2.65	0.94	1.18	-	-	0.94	0.83
78	0.96	2.60	0.96	1.16	-	-	0.96	0.81
79	0.98	2.55	0.98	1.13	-	-	0.98	0.79
80	1.00	2.49	1.00	1.11	-	-	1.00	0.78
81	1.05	2.38	1.05	1.06	-	-	1.05	0.74
82	1.10	2.27	1.10	1.01	-	-	1.10	0.71
83	1.15	2.17	1.15	0.97	-	-	1.15	0.68
84	1.20	2.15	1.20	0.93	-	-	1.20	0.65
85	1.25	2.00	1.25	0.89	-	-	1.25	0.62
86	1.30	1.92	1.30	0.85	-	-	1.30	0.60
87	1.35	1.85	1.35	0.82	-	-	1.35	0.58
88	1.40	1.78	1.40	0.79	-	-	1.40	0.56
89	1.45	1.72	1.45	0.77	-	-	1.45	0.54
90	1.50	1.66	1.50	0.74	-	-	1.50	0.52
91	1.55	1.61	1.55	0.72	-	-	1.55	0.50
92	1.60	1.56	1.60	0.69	-	-	1.60	0.49
93	1.65	1.51	1.65	0.67	-	-	1.65	0.47
94	1.70	1.47	1.70	0.65	-	-	1.70	0.46
95	1.75	1.43	1.75	0.63	-	-	1.75	0.45
96	1.80	1.39	1.80	0.62	-	-	1.80	0.43
97	1.85	1.35	1.85	0.60	-	-	1.85	0.42
98	1.90	1.31	1.90	0.58	-	-	1.90	0.41
99	1.95	1.28	1.95	0.57	-	-	1.95	0.40
100	2.00	1.25	2.00	0.56	-	-	2.00	0.39
101	2.05	1.22	2.05	0.54	-	-	2.05	0.38
102	2.10	1.19	2.10	0.53	-	-	2.10	0.37
103	2.15	1.16	2.15	0.52	-	-	2.15	0.36
104	2.20	1.13	2.20	0.51	-	-	2.20	0.35
105	2.25	1.11	2.25	0.49	-	-	2.25	0.35
106	2.30	1.09	2.30	0.48	-	-	2.30	0.34
107	2.35	1.06	2.35	0.47	-	-	2.35	0.33
108	2.40	1.04	2.40	0.46	-	-	2.40	0.32
109	2.50	1.00	2.50	0.44	-	-	2.50	0.31
110	2.60	0.96	2.60	0.43	-	-	2.60	0.30
111	2.70	0.92	2.70	0.41	-	-	2.70	0.29
112	2.80	0.89	2.80	0.40	-	-	2.80	0.28
113	2.90	0.86	2.90	0.38	-	-	2.90	0.27
114	3.00	0.83	3.00	0.37	-	-	3.00	0.26
115	3.10	0.80	3.10	0.36	-	-	3.10	0.25
116	3.20	0.78	3.20	0.35	-	-	3.20	0.24
117	3.30	0.76	3.30	0.34	-	-	3.30	0.24
118	3.40	0.73	3.40	0.33	-	-	3.40	0.23
119	3.50	0.71	3.50	0.32	-	-	3.50	0.22
120	3.60	0.69	3.60	0.31	-	-	3.60	0.22
121	3.70	0.67	3.70	0.30	-	-	3.70	0.21
122	3.80	0.66	3.80	0.29	-	-	3.80	0.21
123	3.90	0.64	3.90	0.28	-	-	3.90	0.20
124	4.00	0.62	4.00	0.28	-	-	4.00	0.20

Spettro orizzontale X

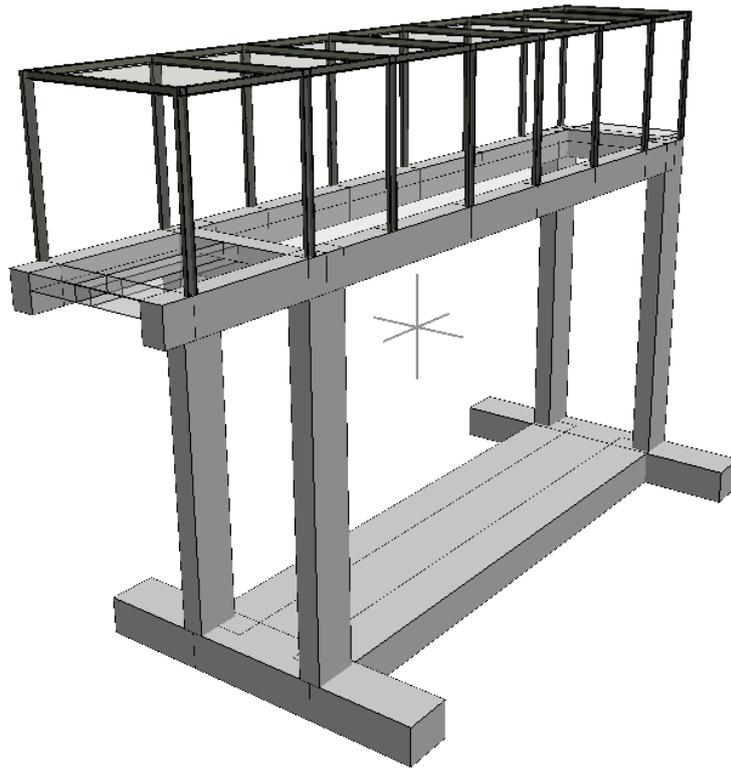


Spettro orizzontale Y

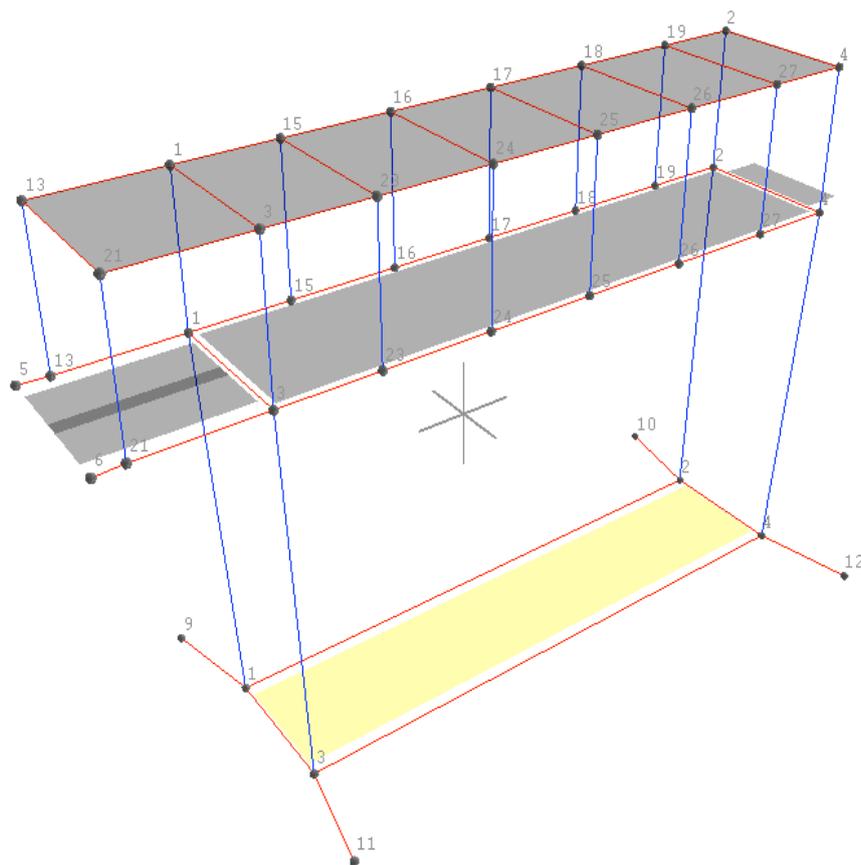


COMUNE DI ALBANO LAZIALE		
SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I Lavori Pubblici		
Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra PROGETTO ESECUTIVO PASSERELLA - corpo A		
CONTENUTO: Schema strutturale posto alla base dei calcoli		
<i>Progettisti:</i> Ing. Roberto Felli	<i>Collaboratori:</i>	<i>Numero elaborato :</i> 11A
		<i>Sicurezza</i> Ing. Roberto Felli
		<i>Scala:</i> --
		<i>Direzione Lavori</i> Ing. Roberto Felli
<i>Sindaco:</i> Dott. Nicola Marini	<i>R.U.P.:</i> Arch. Patrizia Calcagni	<i>Data:</i> 18-09-2016
		<i>Aggiornamenti:</i>

VISTA ASSONOMETRICA

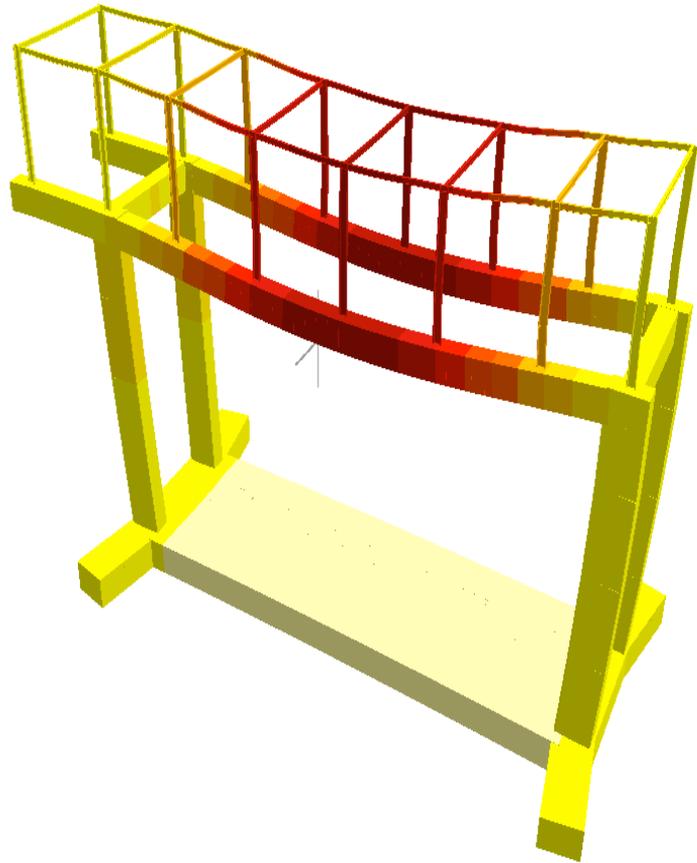
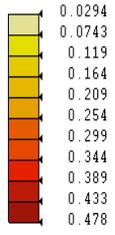


SCHEMA STRUTTURALE CON NUMERAZIONE DEI NODI



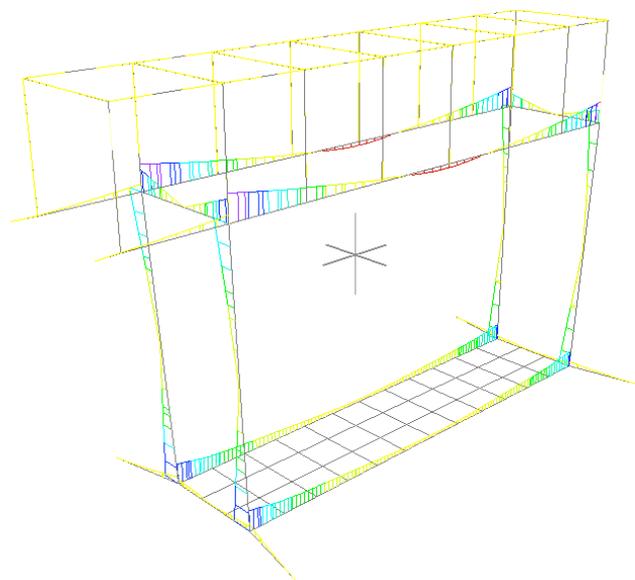
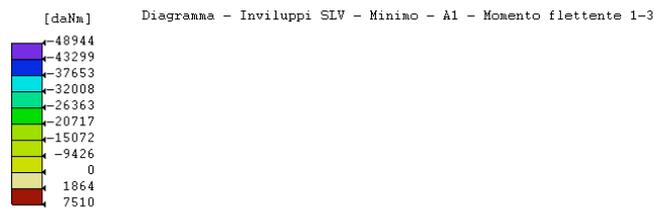
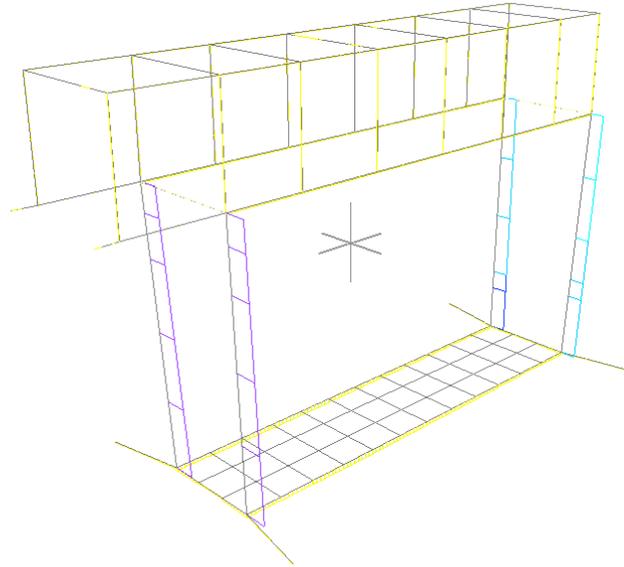
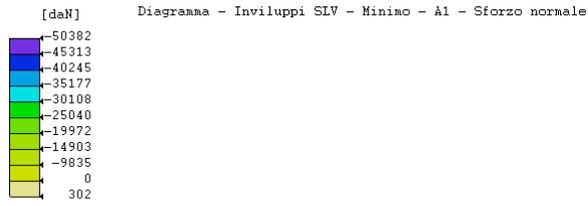
COMUNE DI ALBANO LAZIALE		
SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I Lavori Pubblici		
Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra PROGETTO ESECUTIVO PASSERELLA - corpo A		
CONTENUTO: Configurazione deformate		
<i>Progettisti:</i> Ing. Roberto Felli	<i>Collaboratori:</i>	<i>Numero elaborato :</i> 12A
		<i>Sicurezza</i> Ing. Roberto Felli
		<i>Scala:</i> --
		<i>Direzione Lavori</i> Ing. Roberto Felli
<i>Sindaco:</i> Dott. Nicola Marini	<i>R.U.P.:</i> Arch. Patrizia Calcagni	<i>Data:</i> 18-09-2016
		<i>Aggiornamenti:</i>

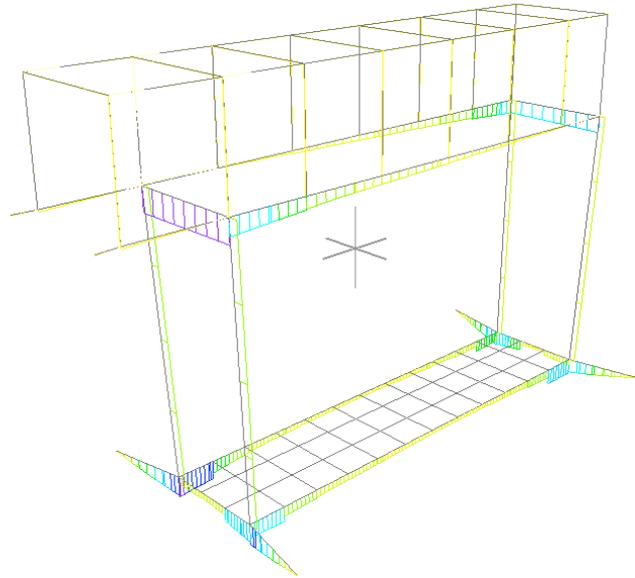
[ca] Deformata - Condizioni - C. perm.(Gk1)



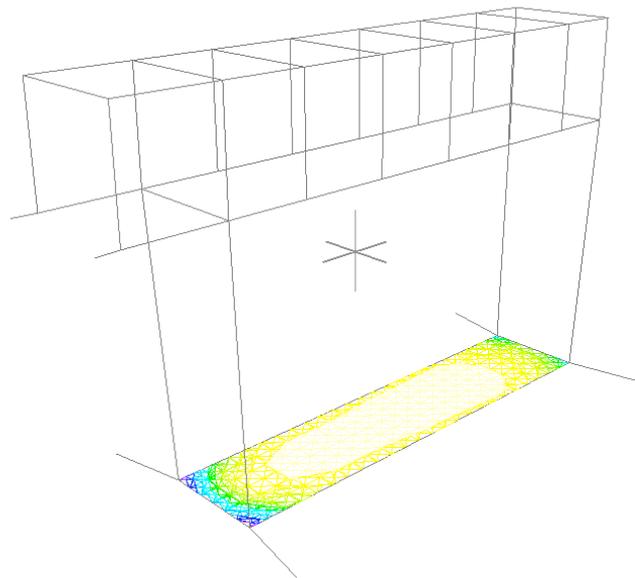
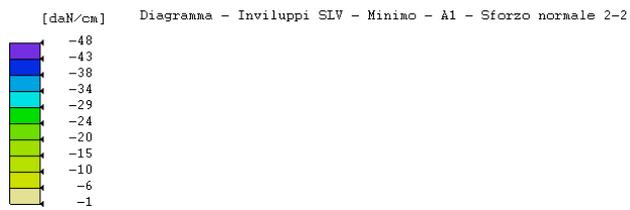
COMUNE DI ALBANO LAZIALE		
SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I Lavori Pubblici		
Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra PROGETTO ESECUTIVO PASSERELLA - corpo A		
CONTENUTO: Rappresentazione grafica delle principali caratteristiche della sollecitazione		
<i>Progettisti:</i> Ing. Roberto Felli	<i>Collaboratori:</i>	<i>Numero elaborato :</i> 13A
		<i>Sicurezza</i> Ing. Roberto Felli
		<i>Scala:</i> --
		<i>Direzione Lavori</i> Ing. Roberto Felli
<i>Sindaco:</i> Dott. Nicola Marini	<i>R.U.P.:</i> Arch. Patrizia Calcagni	<i>Data:</i> 18-09-2016
		<i>Aggiornamenti:</i>

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE (telai)

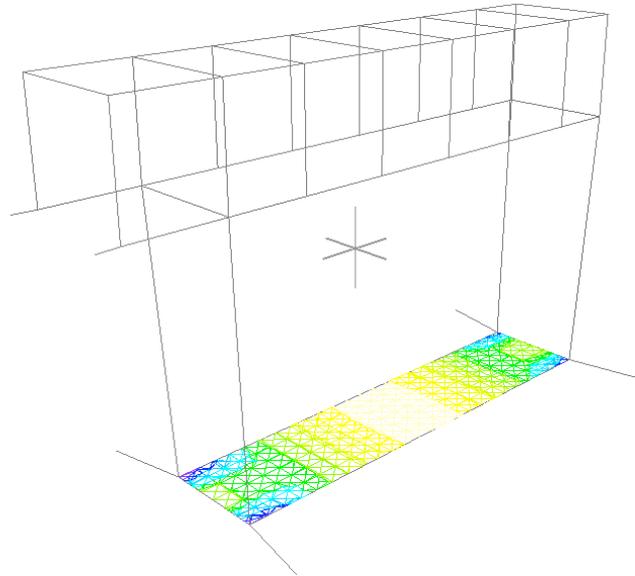
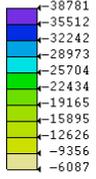




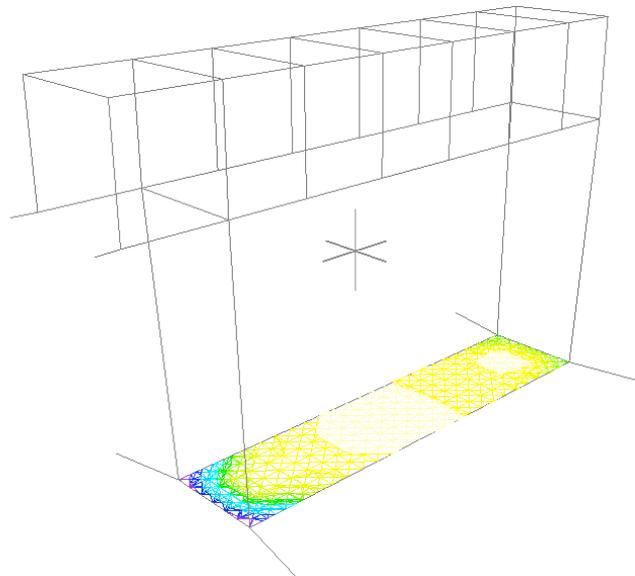
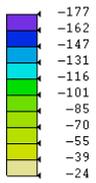
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE (piastre)



[daN/cm] Diagramma - Involuppi SLV - Minimo - A1 - Momento 1-1



[daN/cm] Diagramma - Involuppi SLV - Minimo - A1 - Taglio 1-3



COMUNE DI ALBANO LAZIALE		
SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I Lavori Pubblici		
Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra PROGETTO ESECUTIVO PASSERELLA - corpo A		
CONTENUTO: Giudizio motivato di accettabilità dei risultati		
<i>Progettisti:</i> Ing. Roberto Felli	<i>Collaboratori:</i>	<i>Numero elaborato :</i> 14A
		<i>Sicurezza:</i> Ing. Roberto Felli
		<i>Scala:</i> --
		<i>Direzione Lavori:</i> Ing. Roberto Felli
<i>Sindaco:</i> Dott. Nicola Marini	<i>R.U.P.:</i> Arch. Patrizia Calcagni	<i>Data:</i> 18-09-2016
		<i>Aggiornamenti:</i>

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Nell'ambito degli obblighi derivanti dall'applicazione della nuova normativa tecnica per le costruzioni, rientra anche l'onere di esprimere un giudizio motivato di accettabilità dei risultati conseguiti con l'impiego di specifico programma di calcolo dedicato. È superfluo ricordare che qualsiasi Programma di Calcolo strutturale è e resterà solo un grande mezzo di ausilio nel calcolo e che il dimensionamento di una struttura, sotto il profilo qualitativo e quantitativo, resta, come del resto è sempre stato, un onere del progettista strutturale. Pertanto la scelta a priori degli elementi resistenti della struttura è stata condotta dietro l'ausilio di esperienza e sensibilità specifiche, verificando, al completamento del calcolo automatico, la congruità delle scelte effettuate inizialmente, mediante il confronto fra le sollecitazioni previste in fase preventiva e quelle ottenute dall'elaborazioni con programma dedicato.

Con analoga metodologia si è proceduto al dimensionamento preventivo delle travi, considerando l'effettivo carico agente su una di esse, scelta fra le più caricate, e determinando il carico sempre con il metodo dell'Area di Influenza. A tal proposito si è scelto di studiare preventivamente una trave incastrata agli estremi del livello "IMP.1" posta ai fili 3 e 1 della struttura e risolvendola con i metodi tradizionali codificati ormai da decenni su qualsiasi manuale tecnico. Le sollecitazioni così ottenute sono messe a confronto con quelle che il programma di calcolo, nella sua elaborazione generale, determina in relazione alla stessa natura dei carichi.

CALCOLO SOLLECITAZIONI DI UNA TRAVE INCASTRATA AGLI ESTREMI

Nella fase di predimensionamento si è presa in considerazione la trave a doppio incastro del piano "IMP.1" individuata dai Fili Fissi 3 e 1, come riportato nella carpenteria del solaio del piano "IMP.1", per la quale è stata condotta l'analisi dei carichi con il tradizionale metodo dell'area di influenza. Di seguito si riportano gli schemi statici e di carico della trave e i relativi diagrammi delle sollecitazioni di taglio.

Analisi dei carichi trave (piano "IMP.1" Fili fissi 3-1)

- Peso trave : 600.00daN/m

Carichi ripartiti

Carichi permanenti strutturali G1 : 600.00daN/m

Carichi permanenti non strutturali G2 : 50.00daN/m

Carichi d'esercizio Q : 200.00daN/m

Coefficienti di combinazione

Coefficiente γ_{G1} : 1.30

Coefficiente γ_{G2} : 1.50

Coefficiente γ_Q : 1.50

Calcolo sollecitazioni

Lunghezza trave : 2.20 m

- Taglio incastro : $ql/2$

$$T_A = \gamma_{G1} \cdot T_{A(G1)} + \gamma_{G2} \cdot T_{A(G2)} + \gamma_Q \cdot T_{A(Q)} = 1.30 \cdot 660.00 + 1.50 \cdot 55.00 + 1.50 \cdot 220.00 = 1270.50 \text{ daN}$$

Sollecitazioni ricavate dal software

- Taglio incastro

$$T_A = 1278.67 \text{ daN}$$

Differenze percentuali

Taglio : 0.63 %

GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

La differenza fra i valori determinati con il calcolo di predimensionamento e quelli determinati nel calcolo generale, sotto il profilo ingegneristico, è sempre accettabile in considerazione che il predimensionamento è stato condotto su singoli elementi monodimensionali, mentre, in realtà, il programma di elaborazione impiegato, considera la struttura in modo tridimensionale e modelli di calcolo più sofisticati, soprattutto in presenza di elementi bidimensionali quali parete o piastre. Inoltre tale situazione da un giudizio positivo di congruità fra le scelte preventive operate e i risultati di calcolo generale.

Pertanto, alla luce di quanto esposto e dal confronto fra le sollecitazioni determinate dal calcolo preventivo di prima approssimazione e quelle calcolate dal programma di calcolo impiegato, lo scrivente progettista strutturale, con la presente

DICHIARA

accettabili i risultati di calcolo della struttura in oggetto eseguiti con il Programma di Calcolo Strutturale FATA-E, Versione 30.2.2, e ne assume la piena responsabilità prevista dalla vigente normativa.