

**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO**

dott.ing. ROBERTO BOSETTI

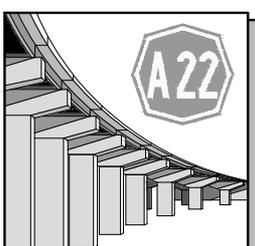
INSCRIZIONE ALBO N° 1027

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
dott. ing. Roberto Bosetti

autostrada del brennero

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DELLA TERZA CORSIA NEL TRATTO COMPRESO
TRA VERONA NORD (KM 223) E L'INTERSEZIONE
CON L'AUTOSTRADA A1 (KM 314)

A1	LOTTO 2 - dal km 223+100 al km 230+717
4.10.1.	INTERVENTI SULLE OPERE D'ARTE Svincolo A4 - Sottopasso pista Venezia-Modena (pr km 227+545) Relazione tecnica illustrativa e di calcolo

0	MAR. 2021	EMISSIONE	POLUZZI	M. ZINI	C. COSTA
REVISIONE:	DATA:	DESCRIZIONE:	REDAZIONE:	VERIFICA:	APPROVAZIONE:
DATA PROGETTO: LUGLIO 2009			DIREZIONE TECNICA GENERALE		IL DIRETTORE TECNICO GENERALE E PROGETTISTA: 
NUMERO PROGETTO: 31/09					

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
AI_4_10_1_RELAZIONE_CALCULO.DOC

FOGLIO
1 DI 160

INDICE

1	RELAZIONE ILLUSTRATIVA	6
1.1	STRUTTURA	11
1.2	METODO DI CALCOLO	11
1.2.1	CRITERI E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA	11
1.2.2	COMBINAZIONI DI CARICO	16
1.2.3	SISTEMA DI VINCOLAMENTO	19
1.2.4	VALUTAZIONE DELLE SPINTE DEL TERRENO	19
1.2.5	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	19
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	20
2.1	OPERE IN C.A. E ACCIAIO	20
2.2	PRINCIPALI NORME UNI	20
2.3	PRINCIPALI ISTRUZIONI CNR	21
2.4	NORME STRADALI	21
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	23
3.1	TABELLA RIASSUNTIVA CLASSI DI ESPOSIZIONE SECONDO NORMATIVA UNI EN 206-1	23
3.2	CALCESTRUZZO PER MAGRONE	24
3.3	CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE	24
3.4	CALCESTRUZZO PER OPERE DI FONDAZIONE	24
3.5	CALCESTRUZZO PER OPERE DI ELEVAZIONE	25
3.6	CALCESTRUZZO PER TRAVI PREFABBRICATE IN C.A.P.	25
3.7	CALCESTRUZZO PER SOLETTA IMPALCATO	25
3.8	ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO	26
3.9	ACCIAIO PER ARMATURA DA PRECOMPRESSIONE	26
3.10	COPRIFERRI	26
4	CODICI DI CALCOLO	28
4.1	CMP - XFINEST	28
4.1.1	VERIFICA SEZ IN C.A.	28

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)	AUTOSTRADA DEL BRENNERO	
	CODIFICA DOCUMENTO Al_4_10_1_RELAZIONE.CALCOLO.DOC	FOGLIO 3 DI 160
4.1.2	SISTEMA DI RIFERIMENTO	29
5	RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURA	30
5.1	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA	30
5.2	SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA	31
5.2.1	SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA	31
5.2.2	CONVENZIONI SUI SEGNI	31
5.2.3	FASI DI MODELLAZIONE	32
5.2.4	DATI PER ANALISI SISMICA	39
5.3	ELENCO DATI	40
5.3.1	DATI IMPALCATO	40
5.3.1.1	Dati relativi alla struttura in acciaio	40
5.3.1.2	Dati relativi alla soletta	40
5.3.1.3	Dati relativi a pavimentazione e finiture	40
5.3.1.4	Dati relativi ai carichi mobile	40
5.3.2	DATI RELATIVI ALLE SPALLE	41
5.3.2.1	Dati relativi all'elevazione	41
5.3.2.2	Dati relativi alla platea di fondazione	41
5.3.2.3	Dati relativi al terreno	41
5.3.3	AZIONI IN CONDIZIONI DI ESERCIZIO	42
5.3.3.1	AZIONI PERMANENTI	42
5.3.3.1.1	Carichi strutturali	42
5.3.3.1.2	Carichi permanenti	43
5.3.3.1.3	Azioni dovute al ritiro	43
5.3.3.1.4	Peso del Terreno	44
5.3.3.2	AZIONI DOVUTE ALLE SPINTE DELLE TERRE	44
5.3.3.2.1	Spinta a riposo	44
5.3.3.2.2	Azione accidentale	45
5.3.3.2.3	Azione dovuta alla Folla	45
5.3.3.2.4	Spinta attiva	45
5.3.3.2.5	Sovraspinta sismica	46
5.3.3.3	AZIONI VARIABILI	47
5.3.3.3.1	Azioni orizzontali trasversali	47
5.3.3.3.2	Carichi mobili	48

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)	AUTOSTRADA DEL BRENNERO	
	CODIFICA DOCUMENTO Al_4_10_1_RELAZIONE.CALCOLO.DOC	FOGLIO 4 DI 160
5.3.3.3.3 Azioni orizzontali longitudinali		53
5.3.3.4 PALIFICATA DI FONDAZIONE		53
5.3.4 CASI DI CARICO E COMBINAZIONI		54
5.3.4.1 CASI DI CARICO		54
5.3.4.2 COMBINAZIONI DI CARICO		57
5.3.4.2.1 Tipologia delle condizioni di carico		57
5.3.4.2.2 Descrizione Inviluppo “GEO Carreggiata Unica”		58
5.3.4.2.3 Descrizione inviluppo “GEO comb.n°4 Sisma”:		58
5.3.4.2.4 DESCRIZIONE Inviluppo “STR 2 Carreggiate”		59
5.3.4.2.5 Descrizione inviluppo “STR comb.n°4 Sisma”:		59
5.3.4.2.6 DESCRIZIONE Inviluppo “STR Carreggiata Unica”		60
5.3.4.2.7 Descrizione inviluppo “Carreggiata 2 colonna 6”:		61
5.3.4.2.8 Descrizione inviluppo “Sisma XYX”:		63
5.3.4.2.9 Descrizione inviluppo “Azioni da Traffico Carreggiata unica”:		63
5.3.4.3 ANALISI MODALE		70
5.3.4.4 ANALISI SISMICA		71
5.3.4.4.1 Fattore di Struttura per Sisma in Direzione X		71
5.3.4.4.2 Fattore di Struttura per Sisma in Direzione Y		71
5.3.4.4.3 Fase di appartenenza dell’Analisi Sismica		71
5.3.4.4.4 Condizioni Sismiche Dinamiche		71
5.3.4.4.5 Parametri per Calcolo Spettri di Risposta		72
5.3.4.4.6 Spettri di Risposta Utilizzati		72
5.3.4.4.7 Moltiplicatori Calcolo Automatico Masse		73
5.3.4.5 Analisi Dinamica		73
5.3.4.5.1 Masse Movimentate		73
5.4 VERIFICHE		76
5.4.1 PALI 76		
5.4.1.1 VERIFICHE T.A.-S.L.E.		76
5.4.1.2 VERIFICHE S.L.U. BEAM		92
5.4.2 VERIFICA SOLETTA DELL’IMPALCATO		111
5.4.2.1 VERIFICHE S.L.U. SOLETTA		112
5.4.2.2 Verifica Shell di Resistenza “NTC_2008 SLU”		113
5.4.2.3 VERIFICHE IN FASE SISMICA DELLA SOLETTA.		114
5.4.2.4 Verifica Shell di Resistenza “NTC_2008 Sisma”		115
5.4.3 VERIFICA PLATEE DELL’IMPALCATO		119

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)		AUTOSTRADA DEL BRENNERO	
		CODIFICA DOCUMENTO Al_4_10_1_RELAZIONE.CALCOLO.DOC	FOGLIO 5 DI 160
5.4.3.1	VERIFICHE S.L.U. PLATEA IMPALCATO		120
5.4.3.2	Verifica Shell di Resistenza “NTC_2008 SLU”		121
5.4.3.3	VERIFICHE IN FASE SISMICA DELLE PLATEE DELL’IMPALCATO.		122
5.4.3.4	Verifica Shell di Resistenza “NTC_2008 Sisma”		123
5.4.4	VERIFICA PLATEE SPALLE ESISTENTI		127
5.4.5	VERIFICHE S.L.U. PLATEA SPALLE ESISTENTI		130
5.4.5.1	Verifica Shell di Resistenza “NTC_2008 SLU”		130
5.4.5.2	VERIFICHE IN FASE SISMICA DELLE PLATEE DELLE SPALLE ESISTENTI		131
5.4.5.3	Verifica Shell di Resistenza “NTC_2008 Sisma”		132
5.4.6	VERIFICA PLATEE NUOVE SPALLE		136
5.4.6.1	VERIFICHE S.L.U. PLATEA NUOVE SPALLE		137
5.4.6.2	Verifica Shell di Resistenza “NTC_2008 SLU”		137
5.4.6.3	VERIFICHE IN FASE SISMICA DELLE PLATEE DELLE NUOVE SPALLE		138
5.4.6.4	Verifica Shell di Resistenza “NTC_2008 Sisma”		139
5.4.7	VERIFICA FUSTO NUOVE SPALLE		142
5.4.7.1	VERIFICHE S.L.U. FUSTO NUOVE SPALLE		143
5.4.7.2	Verifica Shell di Resistenza “NTC_2008 SLU”		143
5.4.7.3	VERIFICHE IN FASE SISMICA DEI FUSTI DELLE NUOVE SPALLE		144
5.4.7.4	Verifica Shell di Resistenza “NTC_2008 Sisma”		145
5.4.8	VERIFICA FUSTO SPALLE ESISTENTI		147
5.4.8.1	VERIFICHE S.L.U. FUSTO SPALLE ESISTENTI		149
5.4.8.2	Verifica Shell di Resistenza “NTC_2008 SLU”		150
5.4.8.3	VERIFICHE IN FASE SISMICA DEI FUSTI DELLE SPALLE ESISTENTI		151
5.4.8.4	Verifica Shell di Resistenza “NTC_2008 Sisma”		152
6	PORTANZA PALI		156

1 RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Nell'ambito del progetto definitivo di adeguamento del tracciato A22 tra lo svincolo di Verona Nord (km 225+372) ed il sovrappasso della linea ferroviaria Verona-Mantova (km 230+163) è previsto l'intervento di allargamento del tratto autostradale in prossimità sovrappasso scatolare alla pista VE-MO (pk 227+539).

I già menzionati aspetti in ordine agli aumentati carichi accidentali (D.M. 14/01/2008), agli oneri connessi alla sismica (oneri assenti all'atto della costruzione originale dei manufatti) e a diffuse situazioni di degrado dei materiali (vedasi relazione generale), ha consigliato di prevedere la sostituzione integrale del solettone col rispetto dei vincoli di quote connessi al profilo dell'Autostrada e della sottopassante pista.

Il ponte scatolare presenta un solettone unico per entrambe le vie di corsa, sostenute da spalle in c.c.a superficiali: oltre al rifacimento del solettone d'impalcato si pone necessario il consolidamento dei risvolti esistenti lato via nord mediante tiranti.

La demolizione è prevista in più fasi quasi tutte da effettuarsi in ore notturne e in concomitanza a sospensione del traffico della pista sottopassante. Le fasi sono essenzialmente il sezionamento longitudinale dell'impalcato in gruppi di travi, per procedere poi alla rimozione di tali gruppi in una o più notti.

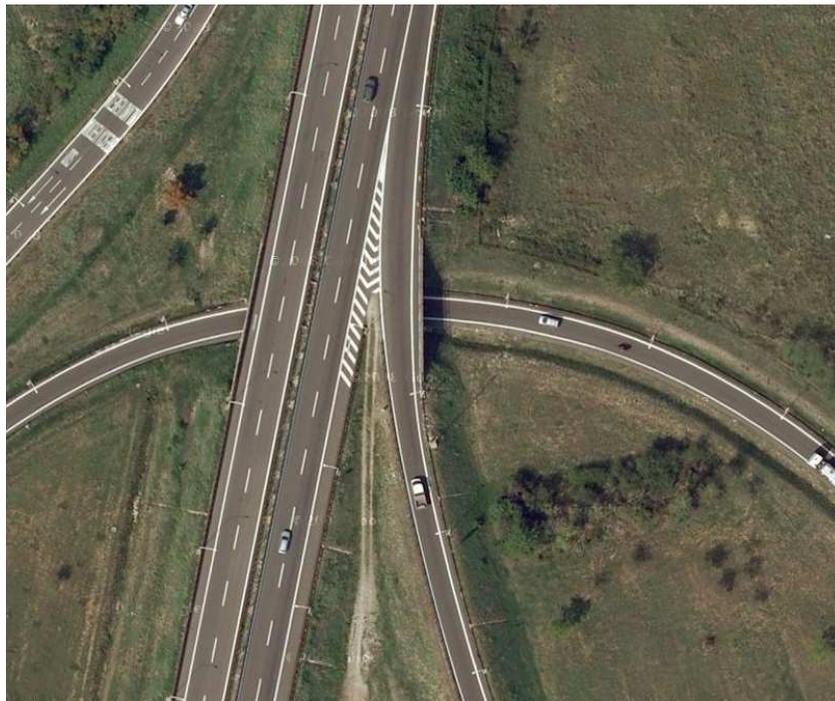


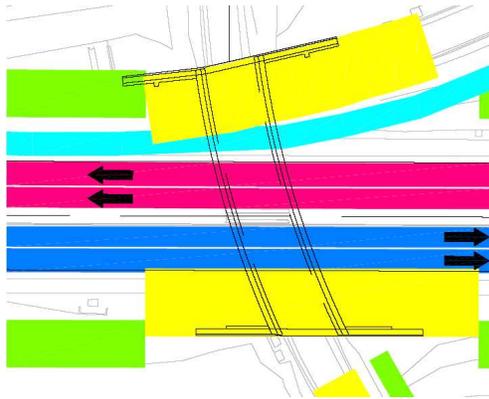
Figura 1.1 Vista planimetrica stato di fatto

La luce di calcolo dello scatolare lungo l'asse tracciamento misura 7.77m.

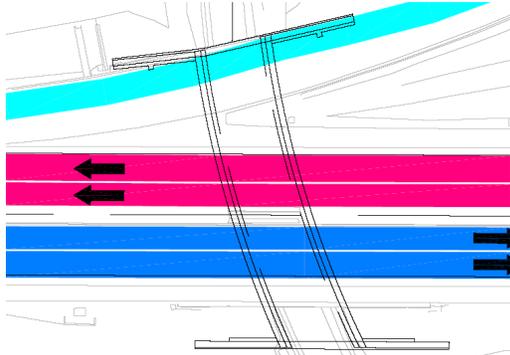
Il viadotto sovrappassa la pista VE-MO ed il franco garantito al di sotto di tale campata non viene ridotto rispetto lo stato attuale.

L'allargamento dello scatolare comporta quattro fasi realizzative coordinate con gli interventi sulle altre opere del tratto in oggetto, durante le quali deve essere mantenuto il traffico, garantendo un minimo di n.2 corsie per senso di marcia:

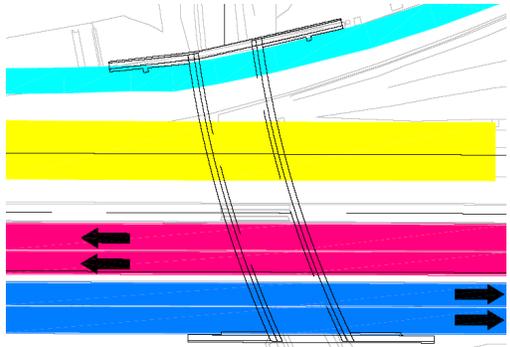
1. realizzazione dei rilevati necessari per l'allargamento della sede autostradale (in entrambe le carreggiate), previo restringimento delle carreggiate (sia direzione Trento, sia direzione Modena) verso il centro dell'autostrada, occupando la corsia di emergenza come cantiere; deviazione della corsia di immissione direzione Trento verso il centro della carreggiata. Realizzazione delle nuove spalle su pali e relativi muri di risvolto della porzione esterna delle carreggiate nord e sud, previa infissione di palancole provvisorie a sostegno del rilevato esistente, sul quale deve essere garantita la percorribilità; messa in opera della porzione di impalcato (solettone realizzato con travi in cap affiancate) e provvisorio collegamento all'impalcato esistente;
2. fase temporanea necessaria per coordinarsi con gli interventi alle altre opere;
3. deviazione temporanea corsia di immissione direzione Trento sull'esterno dell'impalcato realizzato in fase 1, e deviazione del traffico sulla via sud (2 corsie direzione Modena, 2 corsie direzione Trento) e realizzazione di una porzione di spalla su pali della via nord, previa demolizione della sommità delle spalle esistenti e messa in opera di palancole provvisorie in corrispondenza del ciglio attuale. Realizzazione dell'impalcato da collegare verso est all'impalcato realizzato in fase 1, e verso ovest all'impalcato esistente;
4. deviazione del traffico sulla via nord (2 corsie direzione Modena, 2 corsie direzione Trento). Realizzazione delle spalle in progetto (su pali di grande diametro) della parte restante della via sud, con parziale demolizione della sommità delle spalle esistenti, previa messa in opera di palancole provvisorie; demolizione dell'impalcato esistente nell'area di cantiere; messa in opera della restante parte di impalcato collegato definitivamente alla porzione realizzata in fase 3. Ripristino della viabilità ordinaria.



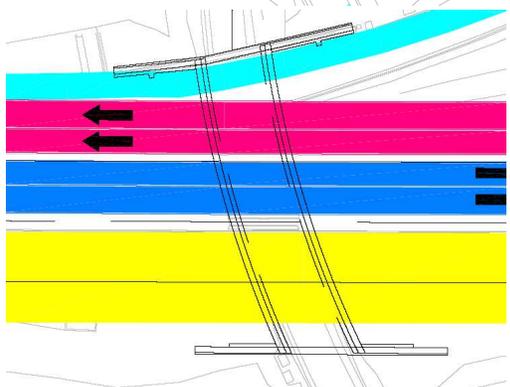
Fase 1



Fase 2



Fase 3



Fase 4

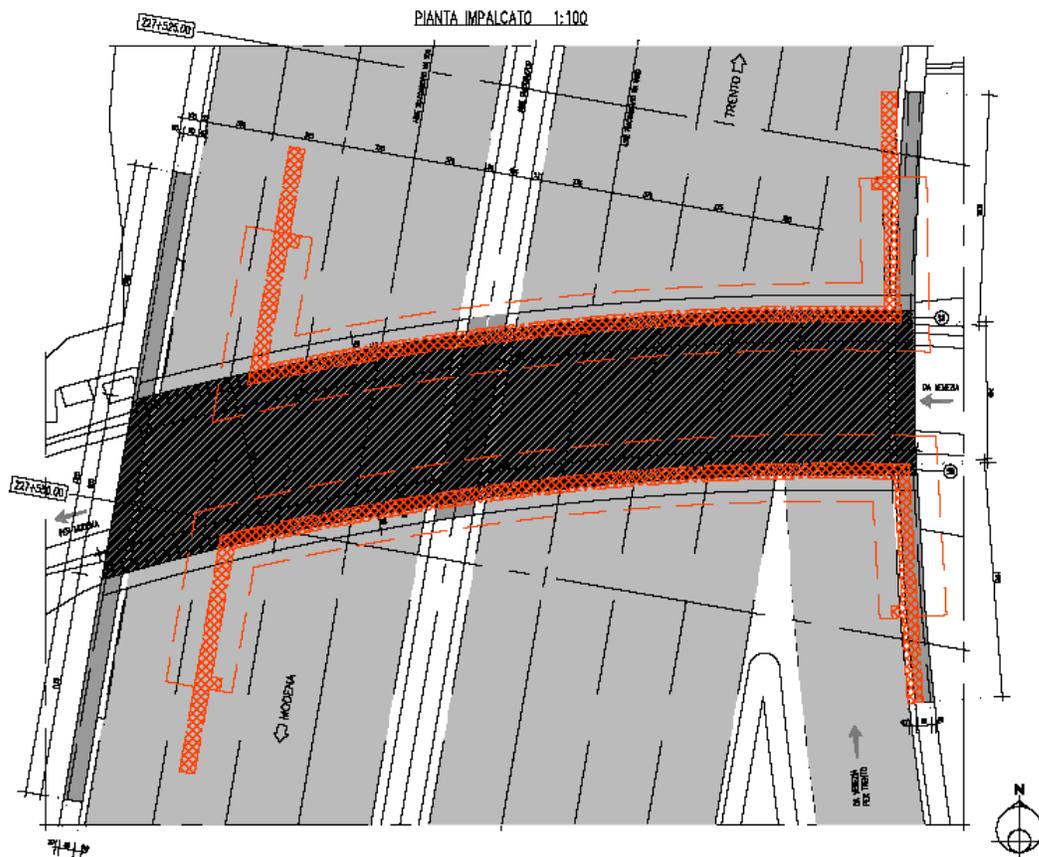


Figura 1.2 Pianta impalcato

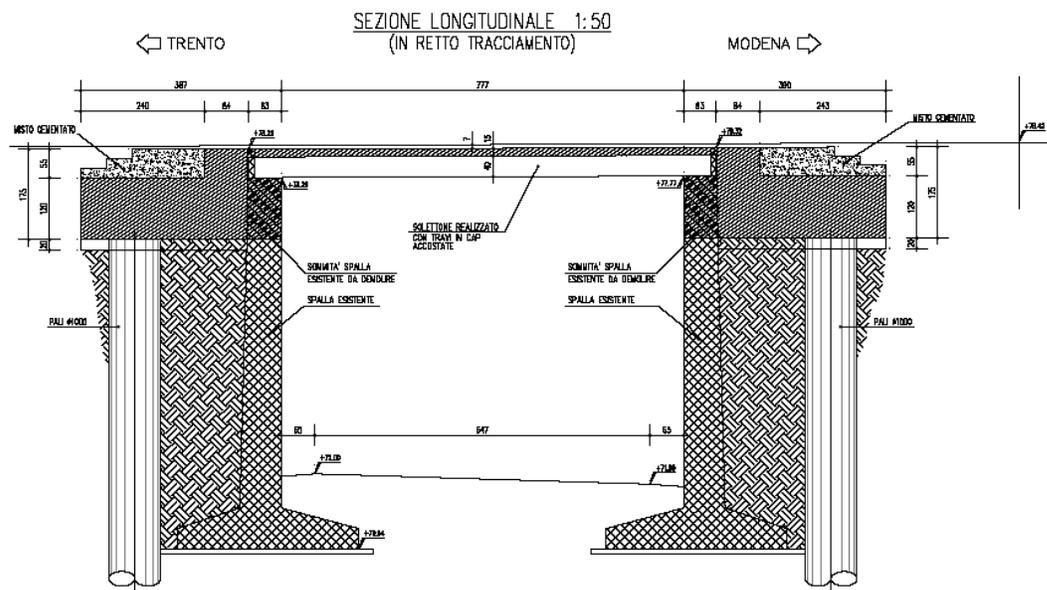


Figura 1.3 Sezione longitudinale

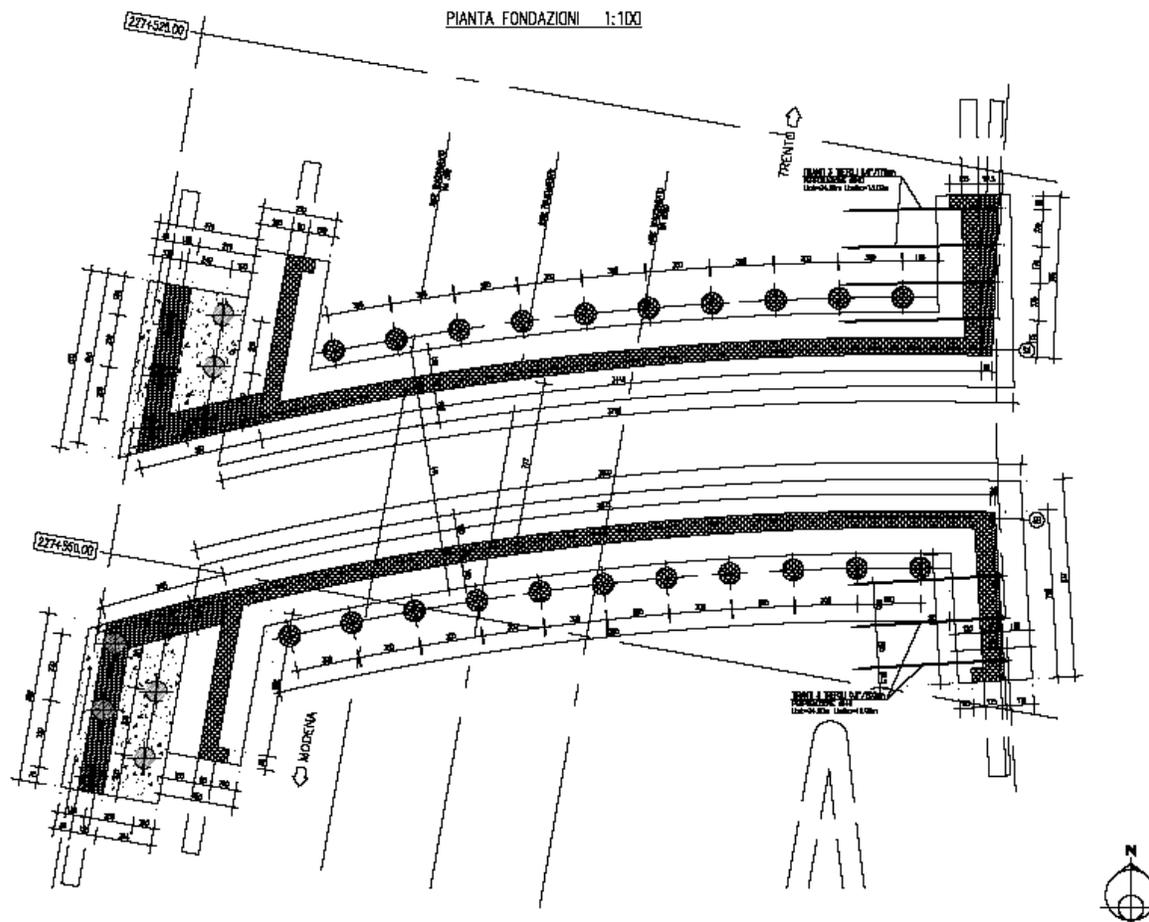


Figura 1.4 Pianta delle fondazioni

1.1 STRUTTURA

Lo scatolare possiede una luce di progetto pari a 7.77m e una larghezza complessiva variabile per la presenza di un interspazio di larghezza non costante tra la corsia d'immissione e la corsia di emergenza della via nord. La larghezza massima (in retto impalcato) si attesta circa su 42.44m: tale larghezza è dovuta alla somma delle larghezze di tre cordoli (due di 1.00m sui lati esterni e uno di 1.94m nella parte centrale) e ad una superficie carrabile totale di 38.50m ($2*(3*3.75+3.50+0.33+0.53+1.78) +5.50$)m oltre che dall'ingombro degli elementi di bordo. La pendenza trasversale della carreggiata ha un valore costante del 2.50%.

Il solettone verrà realizzato in travi accostate in c.a.p. e un getto in opera in calcestruzzo armato di spessore 15cm.

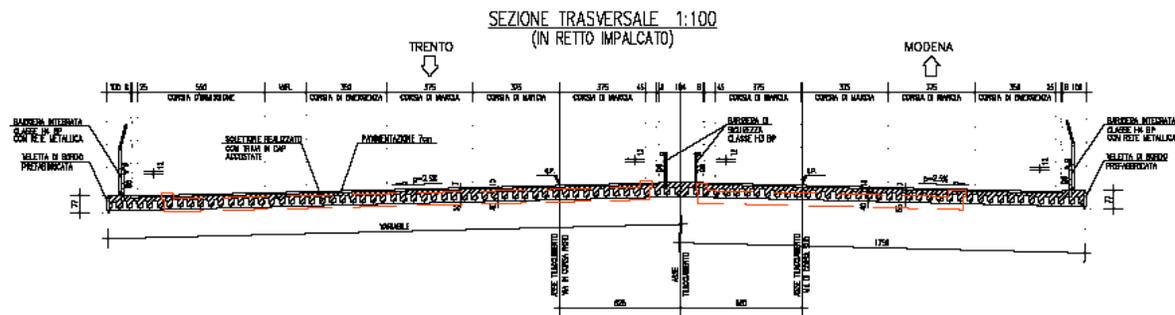


Figura 1.5 Sezione trasversale

1.2 METODO DI CALCOLO

La sicurezza strutturale è verificata tramite il metodo semiprobabilistico agli stati limite, applicando il DM14/01/2008 "Norme Tecniche per le costruzioni" e relative Istruzioni.

In particolare viene verificata la sicurezza sia nei confronti degli stati limite ultimi (SLU) sia nei confronti degli stati limite di esercizio (SLE).

1.2.1 CRITERI E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

L'effetto dell'azione sismica di progetto sull'opera nel suo complesso, includendo il volume significativo di terreno, la struttura di fondazione, gli elementi strutturali e non, nonché gli impianti, deve rispettare gli stati limite ultimi e di esercizio definiti al § 3.2.1, i cui requisiti di sicurezza sono indicati nel § 7.1 della norma.

Il rispetto degli stati limite si considera conseguito quando:

- nei confronti degli stati limite di esercizio siano rispettate le verifiche relative al solo Stato Limite di Danno;
- nei confronti degli stati limite ultimi siano rispettate le indicazioni progettuali e costruttive riportate nel § 7 e siano soddisfatte le verifiche relative al solo Stato Limite di salvaguardia della Vita.

Per Stato Limite di Danno (SLD) s'intende che l'opera, nel suo complesso, a seguito del terremoto, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non provocare rischi agli utenti e non compromette significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali e orizzontali. Lo stato limite di esercizio comporta la verifica delle tensioni di lavoro, come riportato al § 4.1.2.2.5.

Per Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV) si intende che l'opera a seguito del terremoto subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali e impiantistici e significativi danni di componenti strutturali, cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali (creazione di cerniere plastiche secondo il criterio della gerarchia delle resistenze), mantenendo ancora un margine di sicurezza (resistenza e rigidità) nei confronti delle azioni verticali.

Gli stati limite, sia di esercizio sia ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni che l'opera a realizzarsi deve assolvere durante un evento sismico; nel caso di specie per la funzione che l'opera deve espletare nella sua vita utile, è significativo calcolare lo Stato Limite di Danno (SLD) per l'esercizio e lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per lo stato limite ultimo.

SOLETTA

Per quanto riguarda l'azione sismica, i suoi effetti sull'impalcato vanno valutati a ponte "scarico" (per i carichi dovuti al transito dei mezzi $\psi_2 = 0$, come si desume dal punto 3.2.4 e Tab.5.1.VI delle NTC, data la scarsa probabilità di avere la contemporaneità dei due eventi).

SPALLE

Nel paragrafo § 7.9 della NTC2008, specifico per i ponti, si legge: *"La struttura del ponte deve essere concepita e dimensionata in modo tale che sotto l'azione sismica di progetto per lo SLV essa dia luogo alla formazione di un meccanismo dissipativo stabile, nel quale la dissipazione sia limitata alle spalle o ad appositi apparecchi dissipativi"...."Gli elementi ai quali non viene richiesta capacità dissipativa e devono, quindi, mantenere un comportamento sostanzialmente elastico sono: l'impalcato, gli apparecchi di appoggio, le strutture di fondazione ed il terreno da esse interessato, le spalle se sostengono l'impalcato attraverso appoggi mobili o deformabili. A tal fine si adotta il criterio della "gerarchia delle resistenze"..."*. A riguardo delle spalle quindi, nel calcolo allo SLV, dovendo la struttura mantenere durante l'evento sismico un comportamento elastico, vengono eseguite le verifiche alle tensioni di esercizio (§ 4.1.2.2.5), assumendo come limite delle tensioni di esercizio quelle adottate per la combinazione caratteristica (rara). Tale condizione inoltre, in accordo al punto § 7.10.6.1., consente di ritenere soddisfatte anche le verifiche nei confronti dello SLD. Per quanto riguarda invece la richiesta di adottare il criterio di gerarchia delle resistenze, per le spalle (e le pile) connesse all'impalcato con appoggi fissi, rimane da verificare che tali appoggi siano in grado di trasmettere forze orizzontali tali da produrre un momento flettente pari a $\gamma_{Rd} \cdot M_{Rd}$, dove M_{Rd} è il momento resistente delle sezioni critiche. Nel caso in cui si utilizzi un coefficiente di struttura

$q=1$ allora la normativa concede di utilizzare direttamente tali azioni (M_{Rd}) per il progetto degli apparecchi di appoggio. Il coefficiente di struttura adottato per la spalla SB dell'impalcato in progetto è stato assunto pari all'unità e le forze d'inerzia di progetto sono state determinate considerando un'accelerazione pari a $a_g \cdot S$. Infatti, in accordo con il § 7.9.5.6.2., la spalla in progetto sostiene un terreno rigido naturale per più dell'80% dell'altezza e quindi si può considerare che essa si muova con il suolo.

Per la definizione dell'azione sismica, occorre definire il periodo di riferimento P_{VR} in funzione dello stato limite considerato.

La vita nominale (V_N) dell'opera è stata assunta pari a 100 anni.

La classe d'uso assunta è la *IV*.

Il periodo di riferimento (V_R) per l'azione sismica, data la vita nominale e la classe d'uso vale:

$$V_R = V_N \cdot C_u = 200 \text{ anni}$$

I valori di probabilità di superamento del periodo di riferimento P_{VR} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente è:

$$P_{VR}(SLV) = 10\%$$

Il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R espresso in anni, vale:

$$T_R(SLV) = - \frac{V_r}{\ln(1 - P_{vr})} = 1898 \text{ anni}$$

Dato il valore del periodo di ritorno suddetto, tramite le tabelle riportate nell'Allegato B della norma, è possibile definire i valori di a_g , F_0 , T^*_c .

- a_g → accelerazione orizzontale massima del terreno su suolo di categoria C, espressa come frazione dell'accelerazione di gravità;
- F_0 → valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*_c → periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;
- S → coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_t);

L'opera ricade all'incirca alla Latitudine di 45°24'40 N e Longitudine 10°54'49 E, ad una quota di circa 72 m.s.m..

I valori delle caratteristiche sismiche (a_g , F_0 , T^*_c) per lo Stato Limite di salvaguardia della Vita sono riportati di seguito:

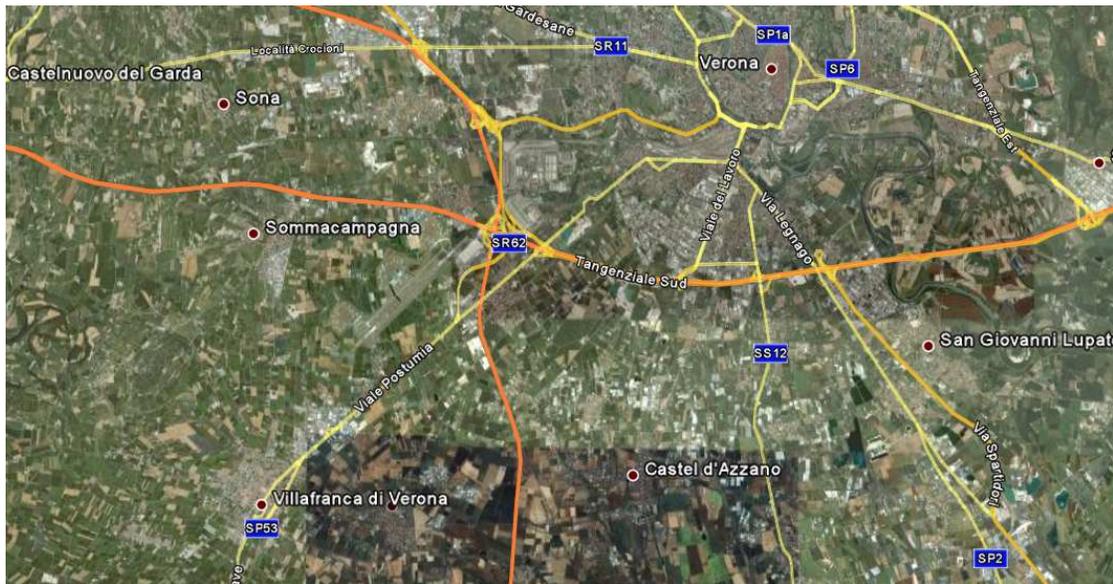


Figura 1.6 Tratto adeguamento del tracciato A22

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate LONGITUDINE: 10.91360 LATITUDINE: 45.41110

Ricerca per comune REGIONE: Veneto PROVINCIA: Verona COMUNE: Verona

Elaborazioni grafiche: Grafici spettri di risposta, Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche: Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito: km 7.5, 12506, 12507, 12720, 12729, -7.5, 7.5, -7.5

Reticolo di riferimento: Controllo sul reticolo (Sito esterno al reticolo, Interpolazione su 3 nodi, Interpolazione corretta), Interpolazione: superficie rigata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

Figura 1.7 Individuazione coordinate Verona

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno SL sono:

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	120	0.086	2.445	0.262
SLD	201	0.109	2.409	0.271
SLV	1898	0.257	2.406	0.286
SLC	2475	0.284	2.381	0.289

Per le spalle il calcolo viene eseguito con il metodo dell'analisi statica equivalente, applicando come prescritto da normativa un'accelerazione pari ad $a_g S$. Solo per l'individuazione dell'azione sismica verticale si applicherà l'analisi modale

Il sottosuolo su cui insiste l'opera può essere inserito nella categoria "A".

Il valore del coefficiente di amplificazione stratigrafico risulta:

$$S_s \text{ (SLV)} \Rightarrow 1.00$$

$$S_T \text{ (SLV)} \Rightarrow 1.00$$

L'accelerazione massima è valutata con la relazione

$$a_{\max}(\text{SLV}) = S \cdot a_g = S_s \cdot S_T \cdot a_g = 0.257g$$

Lo studio sismico delle opere facenti parte del tratto di intervento è stato impostato in maniera univoca, affidando a favore di sicurezza lo spettro della città di Verona (di cui si riportano i parametri di seguito), risultando questo sempre più "gravoso" di quello specifico dell'opera.

Latitudine di 45.4351 e Longitudine 10.9988.

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno SL sono:

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	120	0.087	2.443	0.263
SLD	201	0.111	2.409	0.271
SLV	1898	0.260	2.406	0.287
SLC	2475	0.286	2.381	0.290

1.2.2 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico, considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto al . 5.1.3.12 e 2.5.3 del D.M. 14/01/2008.

I carichi variabili sono stati suddivisi in carichi da traffico, vento e resistenza passiva dei vincoli; di conseguenza, le combinazioni sono state generate assumendo alternativamente ciascuno dei tre suddetti carichi come azione variabile di base.

Fra i carichi variabili si distinguono:

- Q carichi da traffico
- Q_T azioni termiche
- Q_w azione del vento

Inoltre, come indicato nella tabella 5.1.IV, sono stati identificati tre gruppi di azioni caratteristiche, corrispondenti rispettivamente ai carichi verticali, alla forza di frenamento e alla forza centrifuga.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

1) – Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

2) – Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.2)$$

3) – Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.3)$$

4) – Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.4)$$

5) – Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2):

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

6) – Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A_d (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.6)$$

Nelle combinazioni per SLE, si intende che vengono omissi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G₂.

Gli stati limite ultimi delle opere interrato si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso, determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno, e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono l'opera.

Le verifiche agli stati limite ultimi devono essere eseguiti in riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO) e di equilibrio di corpo rigido (EQU): collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
- SLU di tipo strutturale (STR): raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Le verifiche saranno condotte secondo l'approccio progettuale "Approccio 1", utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 5.1.V per i parametri geotecnici e le azioni, Tabella 6.2.II per i parametri del terreno, e Tabella 6.4.II e 6.4.III per i parametri di resistenza di strutture di fondazione su pali.

OPERE DI FONDAZIONE – PALI (CAP.6.4)

Approccio 1

Combinazione 1: (A1+M1+R1) (STR)

Combinazione 2: (A2+M1+R2) (GEO)

Approccio 2

(A1+M1+R3) (Se verifica struttura γ_r non si considera)

Tabella 6.2.I/5.1.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0.90	1.00	1.00
	sfavorevoli		1.10	1.35	1.00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0.00	0.00	0.00
	sfavorevoli		1.50	1.50	1.30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0.00	0.00	0.00
	sfavorevoli		1.35	1.35	1.15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0.00	0.00	0.00
	sfavorevoli		1.50	1.50	1.30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0.90	1.00	1.00
	sfavorevoli		1.00 ⁽³⁾	1.00 ⁽⁴⁾	1.00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli sfavorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0.00 1.20	0.00 1.20	0.00 1.00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno: altrimenti si applicano i valori GEO.

⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare coefficienti validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ 1.30 per instabilità in strutture con precompressione esterna.

⁽⁴⁾ 1.20 per effetti locali

Tabella 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	γ_M γ_ϕ	1.00	1.25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1.00	1.00

Tabella 6.5.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno

PARAMETRO	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1.0$	$\gamma_R = 1.0$	$\gamma_R = 1.4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1.0$	$\gamma_R = 1.0$	$\gamma_R = 1.1$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1.0$	$\gamma_R = 1.0$	$\gamma_R = 1.4$

Tabella 6.4.II - Coefficienti parziali γ_k da applicare alle resistenze caratteristiche.

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale (*)	γ_k	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

(*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Ai fini delle verifiche degli stati limite ultimi si definiscono le seguenti combinazioni:

- 1A) STR) $\Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow$ (spinte $\Phi_d' = \Phi_k'$)
 1B) GEO) $\Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow$ (spinte $\Phi_d' = \Phi_k'$)
 6) Eccezionale) $\Rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (fessurazione) si definiscono le seguenti combinazioni:

- 2) Rara) $\Rightarrow G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (fessurazione) si definiscono le seguenti combinazioni:

- 3) Frequente) $\Rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$
 4) Quasi permanente) $\Rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

Per la condizione sismica, le combinazioni per gli stati limite ultimi da prendere in considerazione sono le seguenti:

- 5) STR) $\Rightarrow E + G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow$ (spinte $\Phi_d' = \Phi_k'$)

(per i pali non c'è differenza di combinazione sismica STR da GEO)

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

I valori del coefficiente ψ_{2i} sono quelli riportati nella tabella 2.5.I della norma; la stessa propone nel caso di ponti, e più in generale per opere stradali, di assumere per i carichi dovuti al transito dei mezzi $\psi_{2i} = 0.2$ (condizione cautelativa). Data la natura dell'opera in progetto, così come previsto dalla norma, si assume $\psi_{2i} = 0.00$.

1.2.3 SISTEMA DI VINCOLAMENTO

La geometria dell'opera individua un comportamento a "scatolare", evidenziando una continuità strutturale tra le spalle e l'impalcato.

1.2.4 VALUTAZIONE DELLE SPINTE DEL TERRENO

Il calcolo delle spinte del terreno (per le strutture di sostegno – spalle) verrà svolto considerando uno schema di "spinta a riposo" in condizioni di esercizio. In condizioni sismiche, invece, si considererà lo schema di spinta attiva con incremento dinamico secondo l'approccio di Wood

$$\Delta P = (ag/g) * S * \gamma * H^2 = .2552 * 1 * 20 * 4 = 20.42 \text{KN/ml}$$

1.2.5 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

IMPALCATO

In particolare viene verificata la sicurezza sia nei confronti degli stati limite ultimi (SLU) sia nei confronti degli stati limite di esercizio (SLE), e stati limite ultimi sismici .

SPALLE

Gli elementi di sostegno (spalle) sono progettati affinché, come richiesto dalla norma stessa al paragrafo 7.9.2., si mantengano in campo elastico sotto l'azione sismica allo stato limite ultimo: in questo modo si ottiene la garanzia che, anche a seguito di un evento sismico di eccezionale intensità, gli unici elementi che ne possono rimanere danneggiati sono i dispositivi di vincolamento, più facilmente sostituibili alla fine dell'evento sismico, mentre gli elementi strutturali costituenti l'opera mantengono integre le proprie capacità di resistenza (criterio della gerarchia delle resistenze). A tal fine le verifiche in condizioni sismiche vengono svolte controllando che i materiali si mantengano al di sotto di limiti tensionali che possono ritenersi i massimi, valori entro i quali il loro comportamento si mantiene sostanzialmente lineare elastico. Tali limiti tensionali massimi assunti sono riportati nel paragrafo specifico relativo alle caratteristiche dei materiali.

Anche i pali di fondazione devono essere progettati in modo da rimanere in campo elastico, secondo quanto richiesto dalla norma al paragrafo 7.9.2..

Per le verifiche degli elementi strutturali costituenti le spalle saranno quindi svolti due tipi di verifiche: allo stato limite ultimo per le condizioni di esercizio e di controllo del mantenimento del comportamento elastico dei materiali per le condizioni sismiche, nonché le verifiche a fessurazione per lo stato limite di esercizio.

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sviluppati nel seguito sono svolti secondo il Metodo degli Stati Limite e nel rispetto della normativa vigente; in particolare si sono osservate le prescrizioni contenute nei seguenti documenti:

2.1 **OPERE IN C.A. E ACCIAIO**

D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni;

Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 – Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;

Circ. Min. LL.PP.14 Febbraio 1974, n. 11951 – Applicazione della L. 5 novembre 1971, n. 1086”;

Legge 2 febbraio 1974 n. 64, recante provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;

Linee guida sul calcestruzzo strutturale - Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale.

2.2 **PRINCIPALI NORME UNI**

UNI EN 1990 (Eurocodice 0) – Aprile 2006: “Criteri generali di progettazione strutturale”;

UNI EN 1991-2-4 (Eurocodice 1) – Agosto 2004 – Azioni in generale: “Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici”;

UNI EN 1991-1-1 (Eurocodice 1) – Agosto 2004 – Azioni in generale- Parte 1-1: “Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici”;

UNI EN 1991-2 (Eurocodice 1) – Marzo 2005 – Azioni sulle strutture- Parte 2: “Carico da traffico sui ponti”;

UNI EN 1992-1-1 (Eurocodice 2) – Novembre 2005: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: “Regole generali e regole per gli edifici”;

UNI EN 1992-2 (Eurocodice 2) – Gennaio 2006: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2: “Ponti in calcestruzzo - progettazione e dettagli costruttivi”;

UNI EN 1993-1-1 (Eurocodice 3) – Ottobre 1993: “Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”;

UNI EN 1997-1 (Eurocodice 7) – Febbraio 2005: “Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali”;

UNI EN 1998-1 (Eurocodice 8) – Marzo 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali – Azioni sismiche e regole per gli edifici”;

UNI EN 1998-2 (Eurocodice 8) – Febbraio 2006: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Ponti”;

UNI ENV 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”.

UNI EN 197-1 giugno 2001 – “Cemento: composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;

UNI EN 11104 marzo 2004 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”, Istruzioni complementari per l’applicazione delle EN 206-1;

UNI EN 206-1 ottobre 2006 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”.

2.3 PRINCIPALI ISTRUZIONI CNR

CNR 10011/97 – Costruzioni di acciaio. Istruzioni per il calcolo, l’ esecuzione, il collaudo e la manutenzione;

CNR 10016/00 – Strutture composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l’impiego nelle costruzioni;

CNR 10018/99 – Apparecchi di appoggio per le costruzioni. Istruzioni pr l’impiego;

CNR 10024/86 – Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.

Il progetto definitivo dell’opera in oggetto è stato sviluppato utilizzando le NTC2008, norma il cui utilizzo è consentito purché i lavori vengano iniziati entro marzo dell’anno 2023 (entro cioè 5 anni dall’entrata in vigore delle NTC2018 ai sensi dell’art. 2 comma 2). In fase di progettazione esecutiva l’opera sarà progettata ai sensi delle Norme Tecniche vigenti alla data in cui la progettazione esecutiva verrà svolta. Tuttavia, al fine di verificare l’idoneità delle opere progettate anche con le Norme Tecniche attualmente vigenti, è stato effettuato un confronto tra normative (NTC2008 e NTC2018) verificandone le principali differenze.

Nel caso in esame le verifiche preliminari condotte hanno evidenziato come l’utilizzo delle norme attualmente vigenti non comporti variazioni strutturali significative.

2.4 NORME STRADALI

D.M. 5 novembre 2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

D.M. 22 aprile 2004 – Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”

D. Lgs 30 aprile 1992 n. 285– Nuovo codice della strada;

D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;

D.Lgs. 15 gennaio 2002 n. 9 – Disposizioni integrative e correttive del nuovo codice della strada, a norma dell’articolo 1, comma 1, della L. 22 marzo 2001, n. 85.

D.L. 20 giugno 2002 n. 121 – Disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale

L. 1 agosto 2002 n. 168 – Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 20 giugno 2002, n. 121, recante disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale

D.L. 27 giugno 2003 n. 151 – Modifiche ed integrazioni al codice della strada

L. 1 agosto 2003 n. 214 – Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
AI_4_10_1_RELAZIONE.CALCOLO.DOC

FOGLIO
22 DI 160

D.M. 30 novembre 1999 n. 557 – Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili

Bollettino CNR n. 150 – Norme sull'arredo funzionale delle strade urbane.

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Materiali come prescritti dal Decreto Ministeriale 14.01.2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”.

3.1 TABELLA RIASSUNTIVA CLASSI DI ESPOSIZIONE SECONDO NORMATIVA UNI EN 206-1

Questa tabella e da compilarsi in funzione dell'opera da eseguire: associare ad ogni elemento progettuale (fondazione, elevazione.....) .

Tab 2

Classi di esposizione ambientale secondo UNI EN 206-1								
Classe di esposizione ambientale	Descrizione dell'ambiente di esposizione	Esempi di condizioni ambientali	UNI 9888	A/C massimo	Contenuto minimo di cemento kg/m ³	Rok minima N/mm ²	Contenuto minimo di aria %	Copri ferro minimo Mm
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco								
X0	Molto secco	Cls per interni di edifici con umidità dell'aria molto bassa	1	-		C12/15	-	15
2 Comosione delle armature per effetto della carbonatazione								
XC1	Secco o permanentemente bagnato	Cls per interni di edifici con umidità relativa bassa o immerso in acqua	2a	0,65	260	C20/25	-	20
XC2	Bagnato, raramente secco	Superfici in cls a contatto con acqua per lungo tempo es. fondazioni	2a	0,60	280	C25/30	-	20
XC3	Umidità moderata	Cls per interni con umidità relativa moderata o alta e cls all'esterno protetto dalla pioggia	5a	0,55	280	C30/37	-	30
XC4	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Superfici in cls a contatto con l'acqua, non nella classe XC2.	4a, 5b	0,50	300	C30/37	-	30
3 Comosione delle armature per effetto dei cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare								
XD1	Umidità moderata	Superfici in cls esposte a nebbia salina	5a	0,55	300*	C30/37	-	30
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine; cls esposto ad acque industriali contenenti cloruri	4a, 5b	0,55	300	C30/37	-	30
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri, pavimentazioni di parcheggio	5c	0,45	320	C35/45	-	40
4 Comosione delle armature indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare								
XS1	Esposto alla nebbia salina ma non all'acqua di mare	Strutture prossime o sulla costa	4a, 5b	0,50	300	C30/37	-	30
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine	5c	0,45	320	C35/45	-	40
XS3	Zone esposte alle onde o alla marea	Parti di strutture marine	5c	0,45	340	C35/45	-	40
5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo o con o senza sali disgelanti								
XF1	Moderata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici verticali in cls esposte alla pioggia e al gelo	2b	0,55	300	C30/37	-	30
XF2	Moderata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti	Superfici verticali in cls di strutture stradali esposte al gelo e nebbia dei sali disgelanti	3, 4b	0,55	300	C25/30	4,0 e aggregati resistenti al gelo/Disgelo	30
XF3	Elevata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici orizzontali in cls esposte alla pioggia e al gelo	2b	0,50	320	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/Disgelo	30
XF4	Elevata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti o acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti ai sali disgelanti. Superfici in cls esposte direttamente a nebbia contenente sali disgelanti	3, 4b	0,45	340	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/Disgelo	40
6 Attacco chimico								
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	5a	0,55	300	C30/37	-	30
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	4*, 5b	0,50	320 cemento resistente ai solfati	C30/37	-	30
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	5c	0,45	360 cemento resistente ai solfati	C35/45	-	40

Conglomerato cementizio per elementi strutturali:

ELEMENTO	CLASSE DI ESPOSIZIONE	CLASSE DI RESISTENZA MINIMA (Mpa)	COPRIFERRO (mm)	CLASSE DI CONSISTENZA	CLASSE DI CONTENUTO IN CLORURI	DIMENSIONE MASSIMA NOMINALE DEGLI AGGREGATI (mm)
PALI $\Phi < 800\text{mm}$ PALI $\Phi > 800\text{mm}$	XC1	C25/30	60 70	S4	0.40	32
PLINTI	XC2	C25/30	50	S4	0.40	32
PILE, PULVINI ED ELEVAZIONE SPALLE	XC4+XD1+XF4	C32/40	50	S4	0.40	25
BAGGIOLI E RITEGNI	XC4+XD1+XF4	C35/45	40	S5	0.40	20
IMPALCATI GETTATI IN OPERA	XC4+XD3+XF4	C35/45	40	S4/S5	0.20	25
TRAVI PREFABBRICATE	XC4+XD3+XF4	C45/55	40	S4/S5	0.20	20/25
SOLETTI GETTATE IN OPERA	XC4+XD3+XF4	C35/45	50	S4/S5	0.20	25

3.2 CALCESTRUZZO PER MAGRONE

Per il magrone di sottofondazione si prevede l'utilizzo di calcestruzzo di classe Rck 15.

3.3 CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE

Per la realizzazione dei pali di fondazione in cemento armato delle spalle, si prevede l'utilizzo di calcestruzzo in classe Rck $\geq 30 \text{ N/mm}^2$, che presenta le seguenti caratteristiche:

Resistenza a compressione (cilindrica)	$\rightarrow f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	24.90 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	$\rightarrow f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \cdot f_{ck} / 1.5 =$	14.16 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione elastica	$\rightarrow \sigma_c = 0.60 \cdot f_{ck} =$	15.00 N/mm ²
Resistenza a trazione media	$\rightarrow f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	2.56 N/mm ²
Resistenza a trazione	$\rightarrow f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} =$	1.795 N/mm ²
Resistenza a trazione di calcolo	$\rightarrow f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c =$	1.197 N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione	$\rightarrow \tau_c = 0.50 \cdot f_{ctk} =$	0.900 N/mm ²

3.4 CALCESTRUZZO PER OPERE DI FONDAZIONE

Per la realizzazione della platea di fondazione in cemento armato delle spalle, si prevede l'utilizzo di calcestruzzo in classe Rck $\geq 30 \text{ N/mm}^2$, che presenta le seguenti caratteristiche:

Resistenza a compressione (cilindrica)	$\rightarrow f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	24.90 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	$\rightarrow f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \cdot f_{ck} / 1.5 =$	14.16 N/mm ²

Resistenza di calcolo a compressione elastica	→ $\sigma_c = 0.60 * f_{ck} =$	15.00 N/mm ²
Resistenza a trazione media	→ $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3} =$	2.56 N/mm ²
Resistenza a trazione	→ $f_{ctk} = 0.7 * f_{ctm} =$	1.795 N/mm ²
Resistenza a trazione di calcolo	→ $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c =$	1.197 N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione	→ $\tau_c = 0.50 * f_{ctk} =$	0.900 N/mm ²

3.5 CALCESTRUZZO PER OPERE DI ELEVAZIONE

Per la realizzazione delle opere di elevazione in cemento armato delle spalle, si prevede l'utilizzo di calcestruzzo in classe Rck ≥ 40 N/mm², che presenta le seguenti caratteristiche:

Resistenza a compressione (cilindrica)	→ $f_{ck} = 0.83 * R_{ck} =$	33.20 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	→ $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * f_{ck} / 1.5 =$	18.81 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione elastica	→ $\sigma_c = 0.60 * f_{ck} =$	19.92 N/mm ²
Resistenza a trazione media	→ $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3} =$	3.10 N/mm ²
Resistenza a trazione	→ $f_{ctk} = 0.7 * f_{ctm} =$	2.169 N/mm ²
Resistenza a trazione di calcolo	→ $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c =$	1.446 N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione	→ $\tau_c = 0.50 * f_{ctk} =$	1.080 N/mm ²

* La resistenza a taglio elastica è una tensione assunta dagli scriventi come limite superiore per la massima tensione sollecitante a taglio, nel caso di verifica sismica. Dovendo in tal caso la sezione rimanere in campo elastico e non essendoci da normativa una tensione elastica di riferimento, si è assunto che tale tensione sia assunta pari a: $f_{ctE} = 0.5 * f_{ctk}$.

3.6 CALCESTRUZZO PER TRAVI PREFABBRICATE IN C.A.P.

Per la realizzazione della soletta d'impalcato in cemento armato, si prevede l'utilizzo di calcestruzzo in classe Rck ≥ 55 N/mm², che presenta le seguenti caratteristiche:

Resistenza a compressione (cilindrica)	→ $f_{ck} = 0.83 * R_{ck} =$	45.65 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	→ $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * f_{ck} / 1.5 =$	25.86 N/mm ²
Resistenza a trazione media	→ $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3} =$	3.83 N/mm ²
Resistenza a trazione	→ $f_{ctk} = 0.7 * f_{ctm} =$	2.68 N/mm ²
Resistenza a trazione di calcolo	→ $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c =$	1.78 N/mm ²

3.7 CALCESTRUZZO PER SOLETTA IMPALCATO

Per la realizzazione della soletta d'impalcato in cemento armato, si prevede l'utilizzo di calcestruzzo in classe Rck ≥ 45 N/mm², che presenta le seguenti caratteristiche:

Resistenza a compressione (cilindrica)	→ $f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	37.35 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	→ $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \cdot f_{ck} / 1.5 =$	21.16 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione elastica	→ $\sigma_c = 0.60 \cdot f_{ck} =$	22.41 N/mm ²
Resistenza a trazione media	→ $f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	3.35 N/mm ²
Resistenza a trazione	→ $f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} =$	2.35 N/mm ²
Resistenza a trazione di calcolo	→ $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c =$	1.56 N/mm ²

3.8 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Per le armature metalliche si adottano tondini in acciaio del tipo B450C controllato in stabilimento, che presentano le seguenti caratteristiche:

Proprietà	Requisito
Limite di snervamento f_y	≥ 450 MPa
Limite di rottura f_t	≥ 540 MPa
Allungamento totale al carico massimo A_{gt}	$\geq 7\%$
Rapporto f_t/f_y	$1,13 \leq R_m/R_e \leq 1,35$
Rapporto $f_{y \text{ misurato}}/f_{y \text{ nom}}$	$\leq 1,25$

Tensione di snervamento caratteristica	→ $f_{yk} \geq$	450.00 N/mm ²
Tensione caratteristica a rottura	→ $f_{tk} \geq$	540.00 N/mm ²
Tensione di calcolo elastica	→ $\sigma_c = 0.80 \cdot f_{yk} =$	360.00 N/mm ²
Fattore di sicurezza acciaio	→ $\gamma_s =$	1.15
Resistenza a trazione di calcolo	→ $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	391.30 N/mm ²

3.9 ACCIAIO PER ARMATURA DA PRECOMPRESSIONE

Barre per tiranti e per cavi da precompressione:

Si adotta acciaio armonico in trefoli da 0.6" (area 139 mm²) stabilizzato avente caratteristiche:

Tensione caratteristica a rottura	→ $f_{ptk} \geq$	1860.00 N/mm ²
Carico caratteristico all'1%	→ $f_{p(0.1)k} \geq$	1670.00 N/mm ²

3.10 COPRIFERRI

Pile e Spalle - Si adottano copriferri pari a:

	Copriferro - c_{min} [mm]
<i>FONDAZIONI</i>	
Pali $f < 800$ mm	60

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
AI 4_10_1_RELAZIONE.CALCOLO.DOC

FOGLIO
27 DI 160

Pali $f \geq 800\text{mm}$

70

Platea

50

ELEVAZIONE

Fusti / Risvolti / Orecchie

50

Baggioli

40

Cordoli

40

Impalcato - Si adottano copriferri pari a:

Copriferro - c_{\min} [mm]

Soletta

40

4 CODICI DI CALCOLO

4.1 CMP - XFINEST

La Modellazione Numerica della struttura, la rielaborazione dei risultati dell'analisi agli Elementi Finiti, la progettazione-verifica degli elementi strutturali sono state condotte utilizzando il programma **CMP** realizzato dalla Cooperativa Architetti e Ingegneri Progettazione di Reggio Emilia. Il solutore ad elementi finiti utilizzato è **XFINEST** della Ce.A.S. di Milano.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

- Elemento tipo BEAM (trave)
- Elemento tipo SHELL (membrana o piastra quadri e trilatero)
- Elemento tipo LINK (elementi tiro BEAM ma di rigidezza infinita)
- Elemento tipo CJOINT (elementi di rigidezza specificata per ogni grado di liberta dei due nodi collegati)

Il programma CMP applica il metodo degli elementi finiti a strutture di forma qualunque, comunque caricate e vincolate, nell'ambito del comportamento lineare delle stesse. Oltre all'analisi statica e dinamica delle strutture, il programma può svolgere l'analisi non lineari per grandi spostamenti e pushover. L'analisi sismica lineare, infine, può essere svolta sottoponendo la struttura all'azione di uno spettro di risposta o a quella di un'accelerogramma reale (time history analysis).

4.1.1 VERIFICA SEZ IN C.A.

La verifica delle sezioni facenti parte della presente relazione, viene condotta col modulo di verifica a pressoflessione deviata di sezioni in cemento armato di forma qualsiasi e comunque armate.

Il programma esegue le verifiche sia tensionali, sia agli stati limite ultimi, individuando il dominio di resistenza della sezione.

La sezione è descritta da una poligonale individuata attraverso le coordinate dei vertici; le armature sono puntiformi e vengono individuate dalla posizione del baricentro e dall'area dell'acciaio. La verifica prevede tutti i tipi di sollecitazione longitudinale: compressione e trazione semplice, flessione retta e deviata, presso e tenso flessione retta, presso e tenso flessione deviata.

4.1.2 SISTEMA DI RIFERIMENTO

Il Sistema di Riferimento Locale 123 degli Elementi tipo Beam è una Terna destrorsa Cartesiana con asse 1 avente la direzione dell'elemento, asse 2 definibile dall'utente e asse 3 avente la direzione che completa la terna.

Il Sistema di Riferimento Locale 123 predefinito degli Elementi tipo Shell è una Terna destrorsa cartesiana con origine nel baricentro dell'Elemento, asse 1 avente la direzione della normale, asse 2 avente la direzione della congiungente i punti medi dei due lati N2-N3 e N1-N4 (N1,N2,N3,N4 sono i nodi che definiscono l'elemento) e asse 3 avente la direzione che completa la terna.

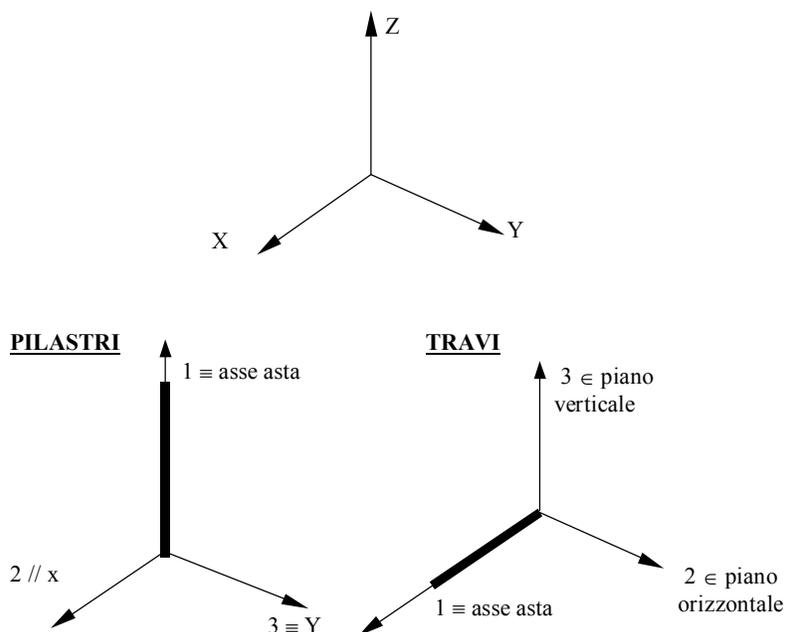


Figura 4.1 Elementi BEAM – Convenzione sui segni

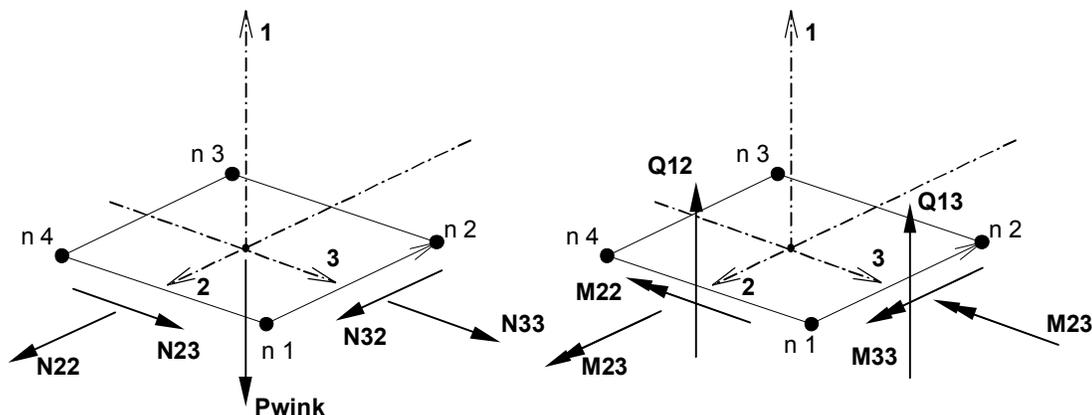


Figura 4.2 Elementi Shell – Convenzione sui segni

5 RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURA

5.1 GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

La geometria è quella riportata nelle seguenti figure (5.1, 5.2).

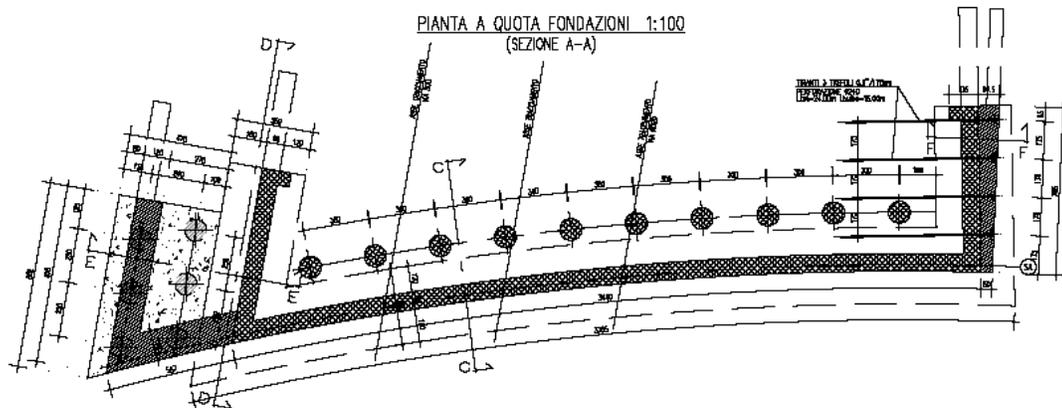


Figura 5.1 Pianta delle fondazioni

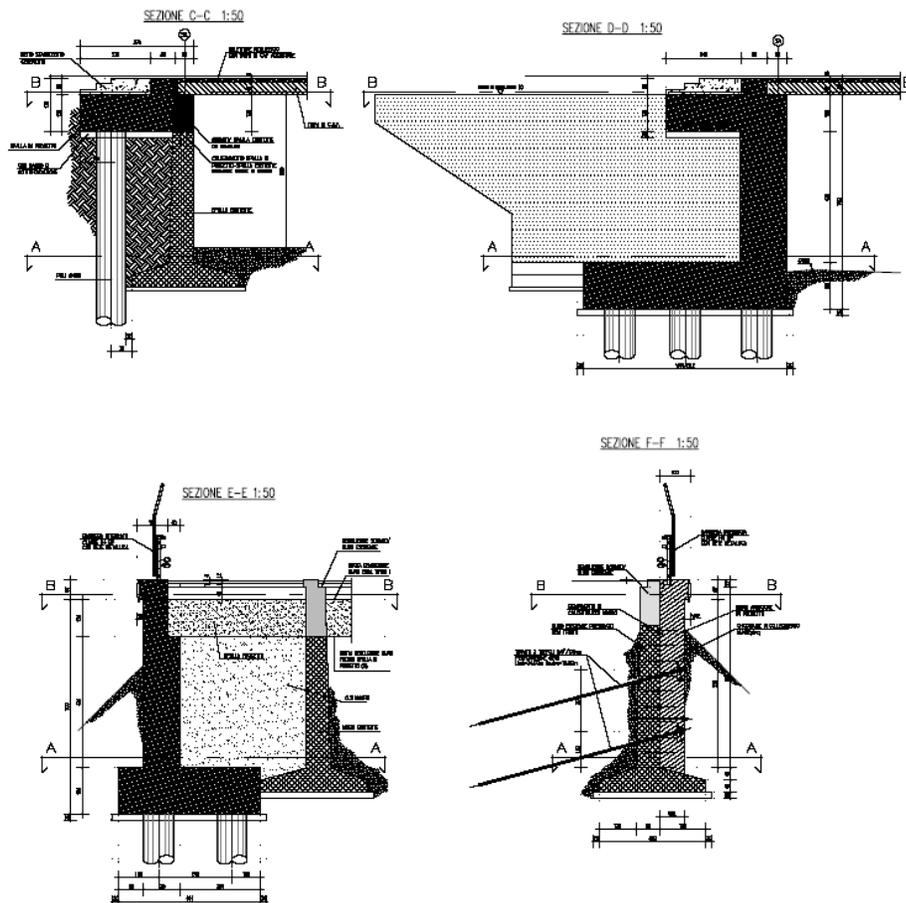


Figura 5.2 Sezioni longitudinale e trasversale

5.2 SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

Per la valutazione delle sollecitazioni sulle strutture facenti parte dello scatolare (spalle, soletta, risvolti) si è fatto ricorso ad un modello di calcolo con l'elaboratore, utilizzando il programma di calcolo agli elementi finiti CMP della Cooperativa Architetti ed Ingegneri di Reggio Emilia con il solutore ad elementi finiti XFinest della Ceas di Milano.

Per la valutazione sismica, si è proceduto ad un'analisi lineare dinamica, implementando lo spettro di progetto, così come previsto dalla normativa vigente.

5.2.1 SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

Si sono implementati i singoli elementi strutturali come di seguito descritto.

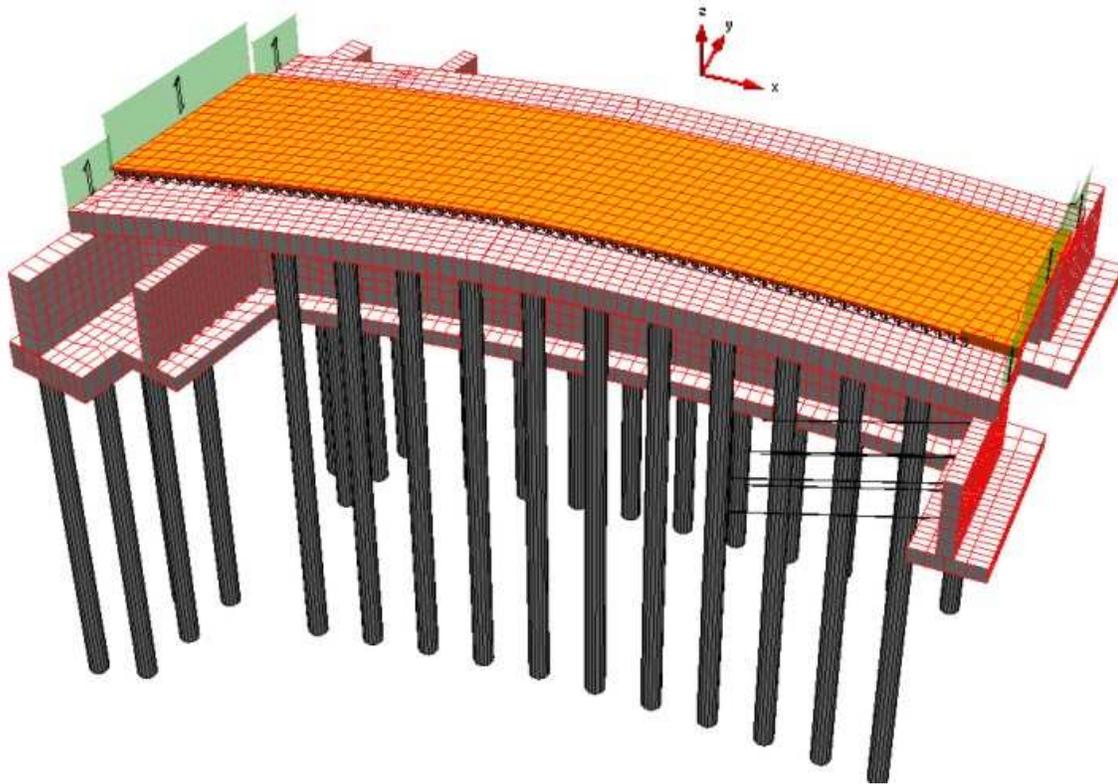


Figura 5.3 Modello 3D

5.2.2 CONVENZIONI SUI SEGNI

Il sistema di riferimento globale è costituito dagli assi X, Y e Z, con l'asse Y parallelo all'asse del ponte.

5.2.3 FASI DI MODELLAZIONE

Tenendo conto della modalità di realizzazione dell'impalcato e delle tipologie dei carichi da considerare si avranno le seguenti fasi:

FASE 1: In cui si considerano per la soletta dell'impalcato, solo le travi longitudinali e con assegnato un carico pari al peso proprio della soletta dell'impalcato di competenza. In questa fase le travi precomprese sono considerate semplicemente appoggiate alle spalle.

FASE 2: In cui vengono considerati i carichi permanenti (pavimentazione, cordoli, lastre, marciapiedi, parapetti e sicurvia) per l'analisi del comportamento viscoso del calcestruzzo. A tal fine si considera un calcestruzzo con un modulo elastico ridotto a 1/3: $u_{\infty} = u_0 \cdot (1 + \phi_{\infty}) = 3 \cdot u_0$. In questa fase si considera anche l'effetto del ritiro equiparato ad una distorsione termica uniforme di -35° C tale da determinare una contrazione della soletta pari a quella prevista per il ritiro da normativa per atmosfera che comporta:

$$\varepsilon_{cs} = -0.00035 \rightarrow \Delta L/L = \alpha \cdot \Delta T \rightarrow \Delta T = \varepsilon / \alpha = 0.00035 / 0.00001 = -35^{\circ}$$

FASE 3: In cui si determinano le massime sollecitazioni per gli elementi della struttura dovuti alle azioni accidentali, spinte delle terre, carichi da traffico ecc, previsti da normativa. E' inoltre prevista un'analisi sismica ottenuta con un'analisi modale e spettro di risposta secondo normativa per l'azione lungo Z, mentre per l'azione lungo X ed Y alle masse del modello è stata applicata una accelerazione a_g o $a_g \cdot S$ come previsto dalle NTC08 7.9.5.6.1 e 7.9.5.6.2.

I vari elementi strutturali sono stati implementati come di seguito riportato.

SPALLE

La spalle sono state modellate in ogni loro parte sia come forma geometrica che come spessore. Il collegamento tra la parte di spalla esistente e la nuova porzione di ampliamento è stata eseguita considerando una cerniera con asse verticale utilizzando elementi CJOINT.

PALI

I pali sono schematizzati come elementi beam di rigidità equivalente al palo in oggetto (modulo elastico relativo al materiale, area relativa all'elemento) immerso in un suolo elastico alla Winkler; la schematizzazione del terreno viene quindi fatta tramite "line spring", molle lineari nelle 2 direzioni principali dell'elemento con costanti pari a $3,0 \text{ daN/cm}^3$. I pali che sorreggono la fondazione dell'ampliamento della spalla presentano una lunghezza di 20 m, mentre quelli su cui si appoggia la platea che porta l'impalcato sono lunghi 25 m.

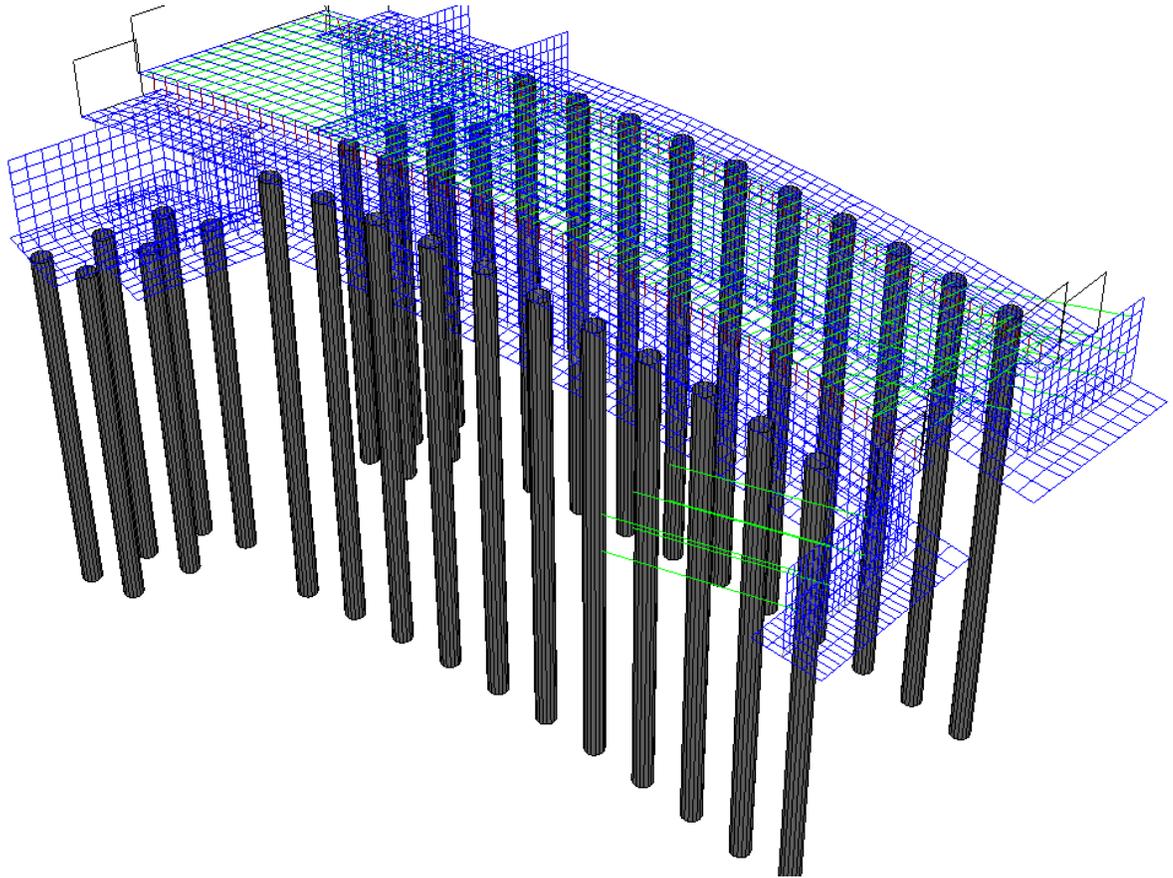


Figura 5.4 Modello 3D - Particolare dei pali di fondazione

FONDAZIONI

La platea di fondazione dei muri esistenti ha una altezza pari ad 80 cm, quella su cui appoggiano gli ampliamenti delle spalle è alta 150 cm.

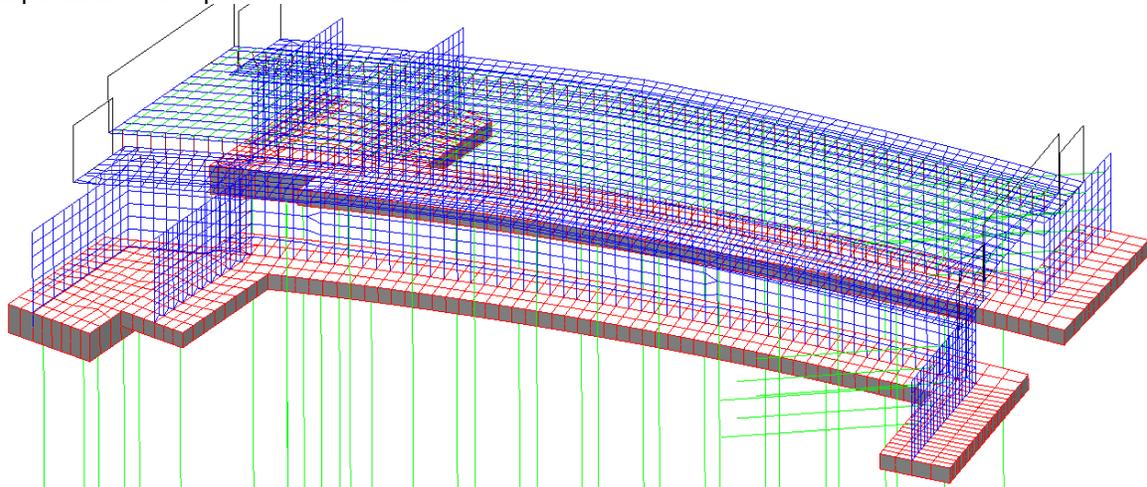


Figura 5.5 Modello 3D - Particolare delle fondazioni dei muri

FUSTO

Il fusto è stato schematizzato con degli elementi shell di spessore pari allo spessore del fusto stesso, pari ad 80 cm per le spalle esistenti e 120 cm per quelle di ampliamento.

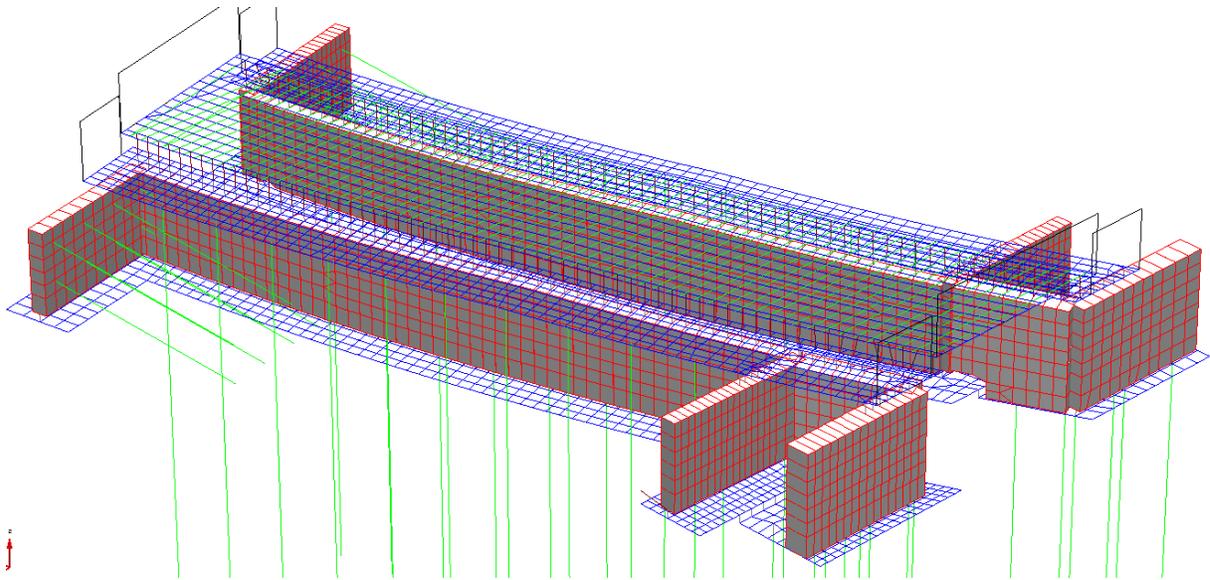


Figura 5.6 Modello 3D - Particolare del fusto delle spalle esistenti e di ampliamento

IMPALCATO

Per riuscire a schematizzare in maniera corretta la forte influenza dell'obliquità, è stato implementato l'impalcato nel suo complesso, sia per la soletta che per le platee su cui essa grava.

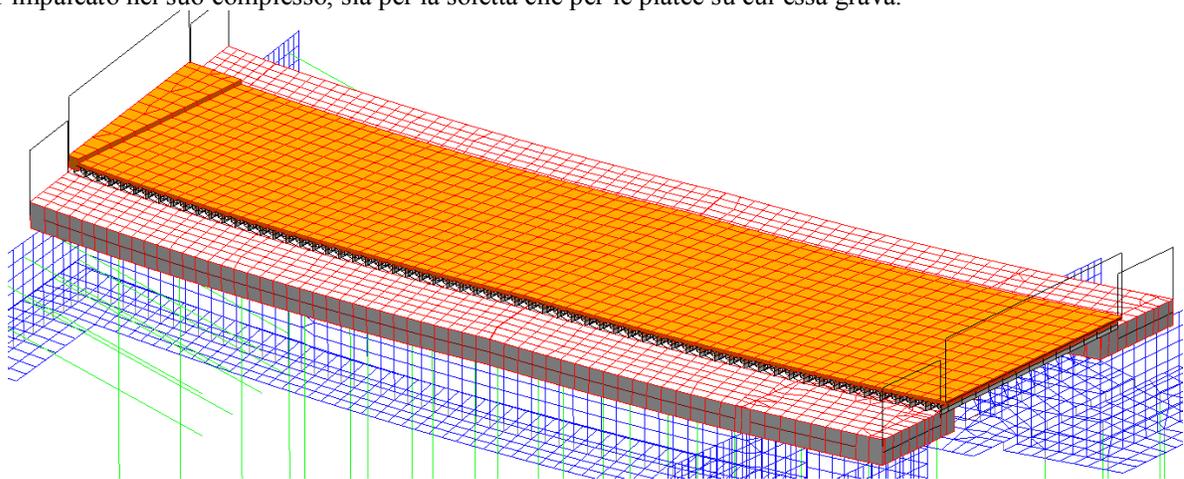


Figura 5.7 Modello 3D - Particolare impalcato

TRAVI

Le travi in c.a.p. sono state schematizzate con elementi tipo beam, con sezione differente a seconda della fase esaminata, la figura riportata rappresenta la fase n° 1 di getto della soletta. A seguito si riportano i particolari per tutte le 3 fasi, nell'ordine da destra a sinistra, fase di getto, fase per Def.lente ed fase di Esercizio.

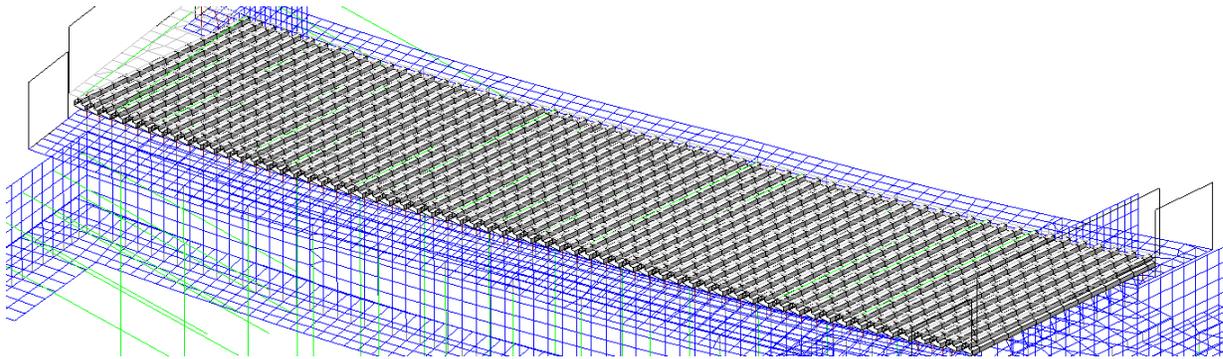


Figura 5.8 Modello 3D - Particolare delle travi in c.a.p

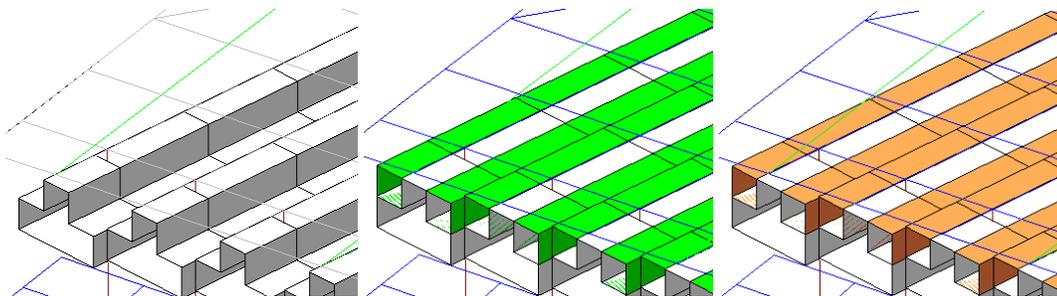


Figura 5.9 Modello 3D - Part. delle travi in c.a.p in fase di getto, Def.Lente e di Esercizio

SOLETTA

La soletta, è stata schematizzata con elementi shell di spessore equivalente, collegato all'ala superiore delle travi tramite elementi infinitamente rigidi, a schematizzare la continuità trave-soletta. Nella fase n° 1 di getto la soletta non è presente, il relativo peso viene attribuito come carico lineare alle travi precomprese; nella fase n° 2 di Def. Lente, viene utilizzato un materiale con modulo elastico ridotto ad 1/3 (colore verde); nella fase n°3 di esercizio la soletta ha le caratteristiche del materiale previste per un CLS 32/40 secondo le NTC08. La parte terminale della soletta di sinistra non avendo le travi sottostanti per problemi di geometria, viene realizzata interamente in opera per uno spessore complessivo di 55 cm, mentre nella restante parti presenta uno spessore di 15 cm.

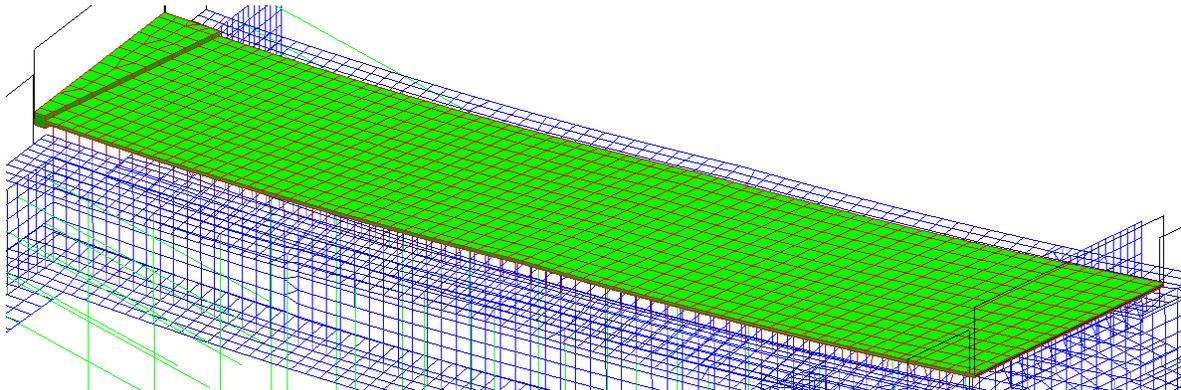


Figura 5.10 Modello 3D - Particolare della soletta in fase n°2 Def. Lente

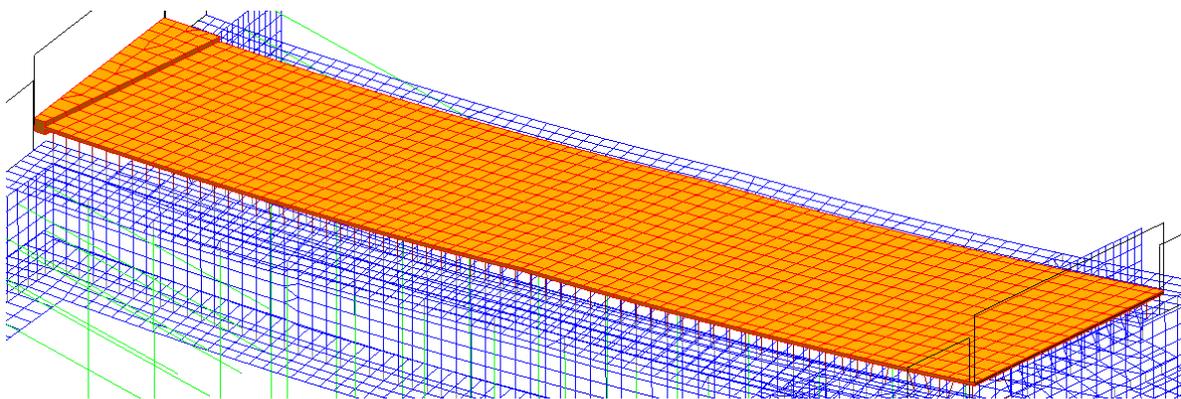


Figura 5.11 Modello 3D - Particolare della soletta in fase n°3 di Eserizio

BARRIERE

E' stata considerate la possibilità di installazione di barriere fonoassorbenti alte 3 m; per considerarne il contributo al fine delle azioni del vento sono stati inseriti elementi tipo solaio, che rappresentano delle aree di carico che scaricano sugli elementi strutturali di competenza, in questo caso beam e shell, le proprie azioni, che in questo caso sono di 250 daN/m2.

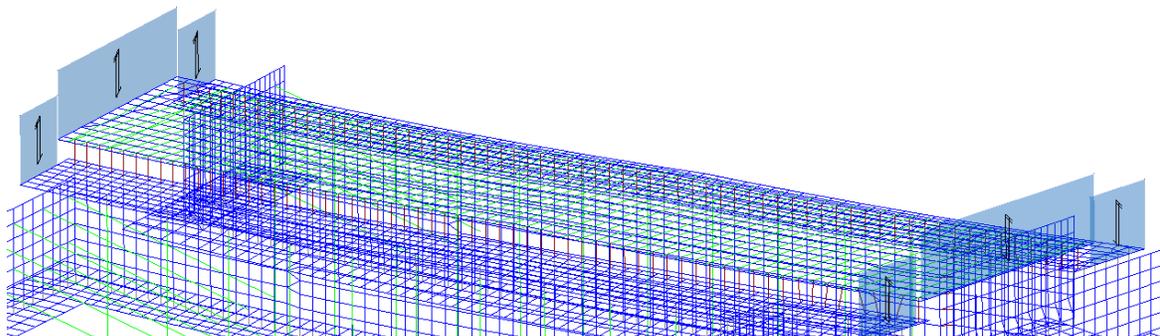


Figura 5.12 Modello 3D - Particolare elementi solaio per l'attribuzione dell'azione del vento

VINCOLI

Vincoli Pali

I pali di fondazione risultano vincolati con un incastro alla base e con un doppio appoggio su molle alla Winkler nelle due direzioni orizzontali lungo lo sviluppo del fusto.

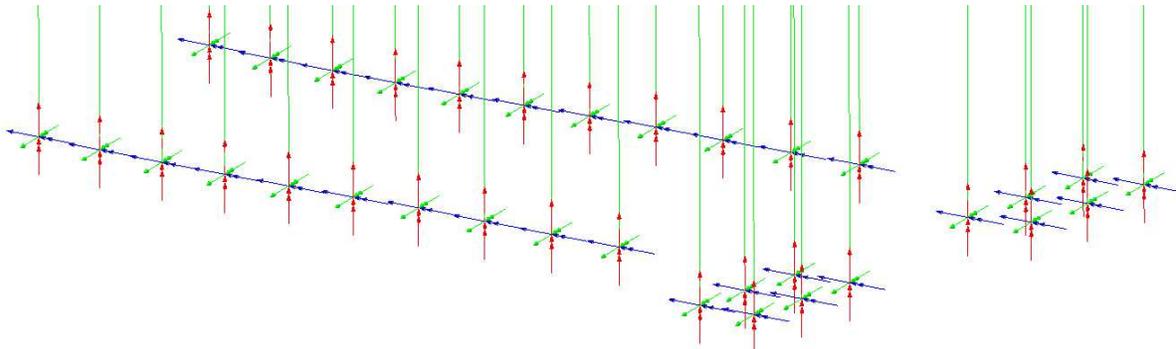


Figura 5.13 Vincolamento alla base dei pali di fondazione

Ai nodi appartenenti alla fondazione delle spalle esistenti sono stati bloccati gli spostamenti nelle due direzioni orizzontali X ed Y, per la direzione verticale Z è stato assegnato un letto di molle alla Winkler con costante pari a 5 daN/cm^3 .

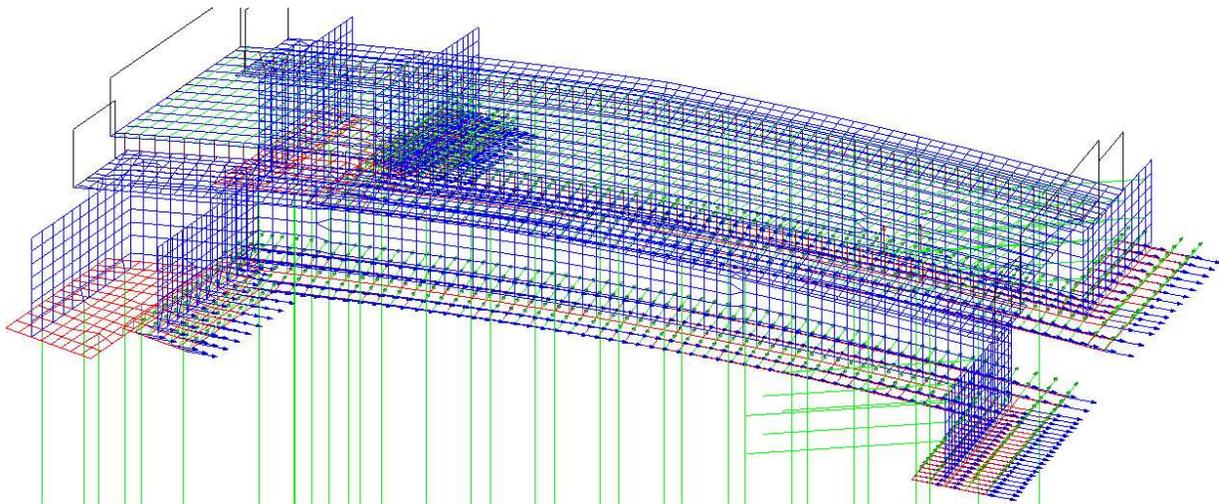


Figura 5.14 Vincolamento dei nodi appartenenti alle fondazioni delle spalle esistenti

Il collegamento tra le travi dell'impalcato e le spalle risulta differente in funzione della fase considerata, per la fase di getto si considera un collegamento di semplice appoggio, per la fase di Def.Lente e di Esercizio di continuità strutturale, attraverso l'utilizzo di elementi CJoint.

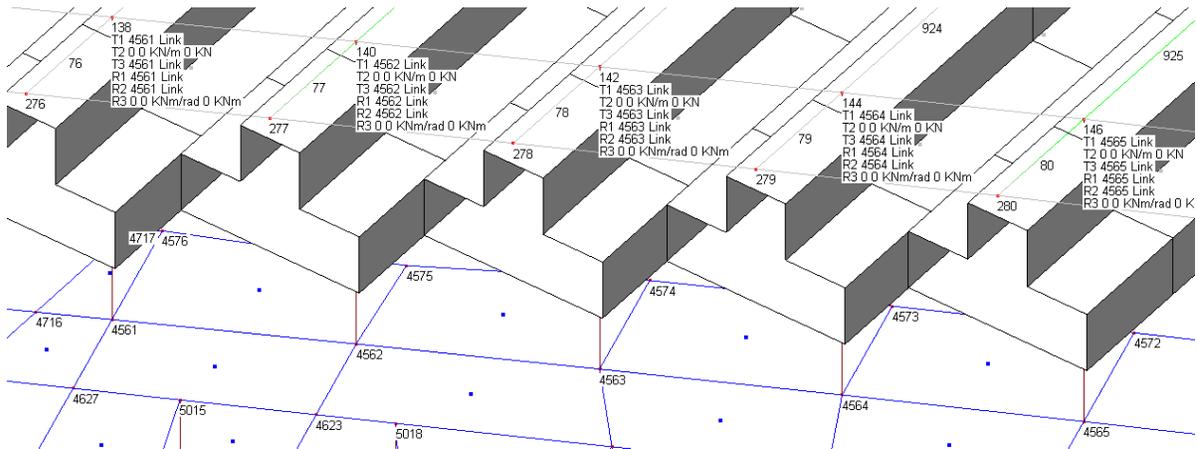


Figura 5.15 Vincolamento travi in fase di getto

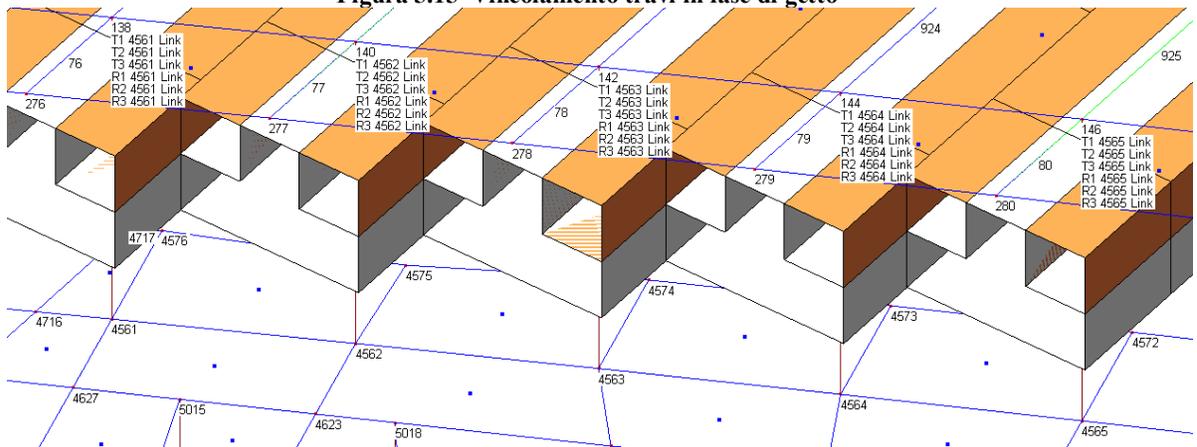


Figura 5.16 Vincolamento travi in fase di Def.Lente e di Esercizio

5.2.4 DATI PER ANALISI SISMICA

In merito alle pile, nel rispetto del punto § 7.9.2., si è applicato il metodo GR (gerarchia delle resistenze), considerando l'elemento a bassa duttilità (CD "B"): le parti strutturali sono state dimensionate per rimanere in campo elastico (platea, pali, spalle).

Le verifiche sismiche delle pile da ponte, possono essere eseguite applicando l'azione sismica indipendentemente nelle due direzioni orizzontali ed in quella verticale, rispettivamente trasversale e longitudinale e verticale, e combinandole successivamente tra di loro.

Gli effetti massimi generati dalle due componenti sismiche ai fini delle verifiche di resistenza allo SLU, possono essere ottenuti utilizzando come azione di progetto:

$$\gamma_I \times E + G_k + P_k$$

Le combinazioni delle azioni dovute alle due componenti orizzontali sono ottenute utilizzando come azione di progetto (§ 7.3.5), la combinazione più sfavorevole tra:

$$E_L = A_{EL} + 0.30 A_{ET} + 0.30 A_{EV}$$

$$E_T = A_{ET} + 0.30 A_{EL} + 0.30 A_{EV}$$

$$E_V = A_{EV} + 0.30 A_{EL} + 0.30 A_{ET}$$

Per il calcolo delle forze d'inerzia agenti sulla pila, vengono considerati i contributi di tutte le sue parti, dei carichi strutturali e permanenti dell'impalcato, nonché del terreno imbarcato.

L'analisi sismica è stata ottenuta con un'analisi modale e spettro di risposta secondo normativa per l'azione lungo Z, mentre per l'azione lungo X ed Y alle masse del modello è stata applicata una accelerazione a_g o $a_g \cdot S$ come previsto dalle NTC08 7.9.5.6.1 e 7.9.5.6.2, attraverso azioni statiche.

5.3 ELENCO DATI**5.3.1 DATI IMPALCATO****5.3.1.1 Dati relativi alla struttura in acciaio**

VIA DI CORSA NORD (DIREZIONE TRENTO)

numero travi in c.a.p.	35
peso della struttura in c.a.p. (kN/ml)	4.000
interasse travi (m)	0.61
altezza trave massima (m)	0.40
altezza trave minima (m)	0.40
lunghezza dell'impalcato di pertinenza (P1)	22.90

VIA DI CORSA SUD (DIREZIONE MODENA)

numero travi in acciaio	28
peso della struttura in c.a.p. (kN/ml)	4.000
interasse travi (m)	0.61
altezza trave massima (m)	0.40
altezza trave minima (m)	0.40
lunghezza dell'impalcato di pertinenza (P1)	17.30

5.3.1.2 Dati relativi alla soletta

VIA DI CORSA NORD (DIREZIONE TRENTO) e VIA DI CORSA SUD (DIREZIONE MODENA)

larghezza totale soletta (m)	39.50
Spessore minimo soletta (m)	0.150
larghezza cordolo n° 1 (m)	1.000
larghezza cordolo n° 2 (m)	1.000
Altezza media cordoli (m)	0.120

5.3.1.3 Dati relativi a pavimentazione e finiture

VIA DI CORSA NORD (DIREZIONE TRENTO) e VIA DI CORSA SUD (DIREZIONE MODENA)

peso pavimentazione (kN/m ²)	3.000
peso barriere antirumore – cordolo esterno (kN/m)	4.000
peso barriere di sicurezza – cordolo interno (kN/m)	2.000

5.3.1.4 Dati relativi ai carichi mobile

VIA DI CORSA NORD (DIREZIONE TRENTO) e VIA DI CORSA SUD (DIREZIONE MODENA)

numero max. colonne di carico	12
larghezza colonne di carico (m)	3.000
larghezza colonna q _{IF} su cordolo n.1 sx - esterno (m)	0.000
larghezza colonna q _{IF} su cordolo n.2 sx - interno (m)	0.000
larghezza colonna q _{IF} su cordolo n.1 dx - esterno (m)	0.000
larghezza colonna q _{IF} su cordolo n.2 dx - interno (m)	0.000

5.3.2 DATI RELATIVI ALLE SPALLE**5.3.2.1 Dati relativi all'elevazione**

altezza fusto (m) - variabile	4.70/4.15
obliquità (°)	18
lunghezza in pianta -dir.y- del fusto in sommità (m)	42.000
larghezza in pianta -dir.x- del fusto in sommità (m)	1.400
lunghezza in pianta -dir.y- del fusto alla base (m)	42.000
larghezza in pianta -dir.x- del fusto alla base (m)	1.400

5.3.2.2 Dati relativi alla platea di fondazione

peso specifico calcestruzzo (kN/m ³)	25.000
lunghezza platea (m)	43.200
larghezza platea (m)	55.000
spessore platea (m)	1.400

5.3.2.3 Dati relativi al terreno

peso specifico terreno (kN/m ³)	20.000
altezza di ricoprimento platea (m)	0.500

5.3.3 AZIONI IN CONDIZIONI DI ESERCIZIO

5.3.3.1 AZIONI PERMANENTI

5.3.3.1.1 Carichi strutturali

I carichi strutturali relativi l'impalcato sono stati inseriti come moltiplicatore gravitazionale pari a -1 in direzione Z, ad eccezione della soletta che è stata assegnata come carico distribuito sugli elementi trave, di intensità pari a:

soletta di competenza trave: $q_{e.a.} = 25.0 * 0.15 * 0.61 = 2.29 \text{ kN/m}$
 peso specifico struttura in c.a. 25.0 kN/m^3

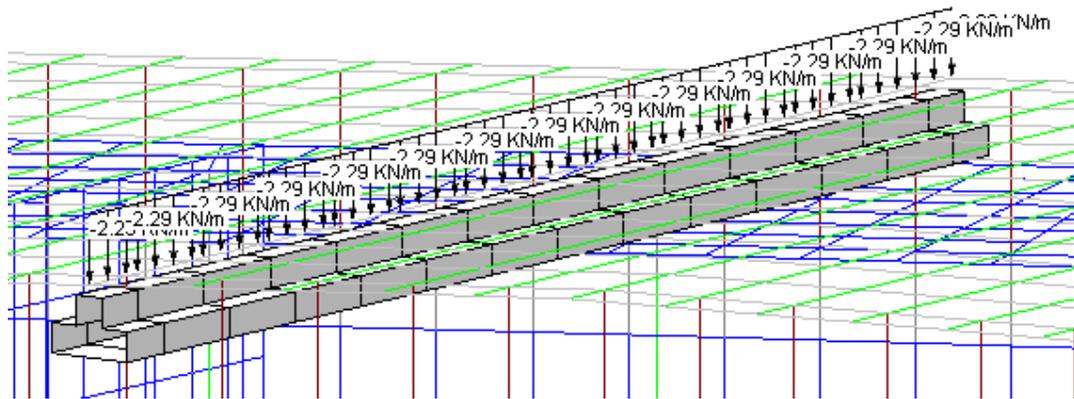


Figura 5.17 Peso proprio soletta gravante su ogni trave

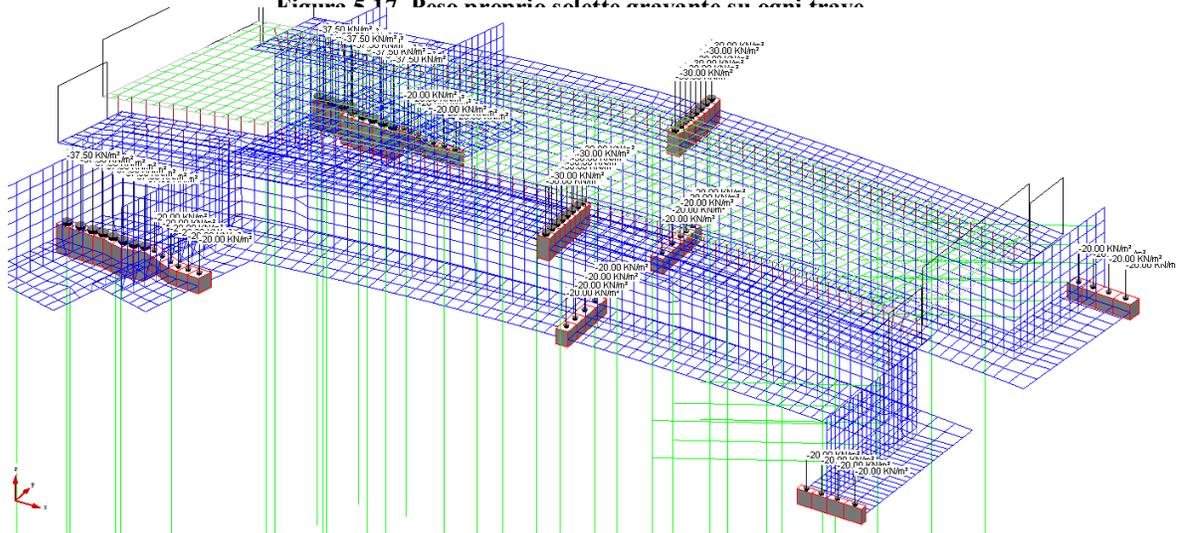


Figura 5.18 Peso proprio platee

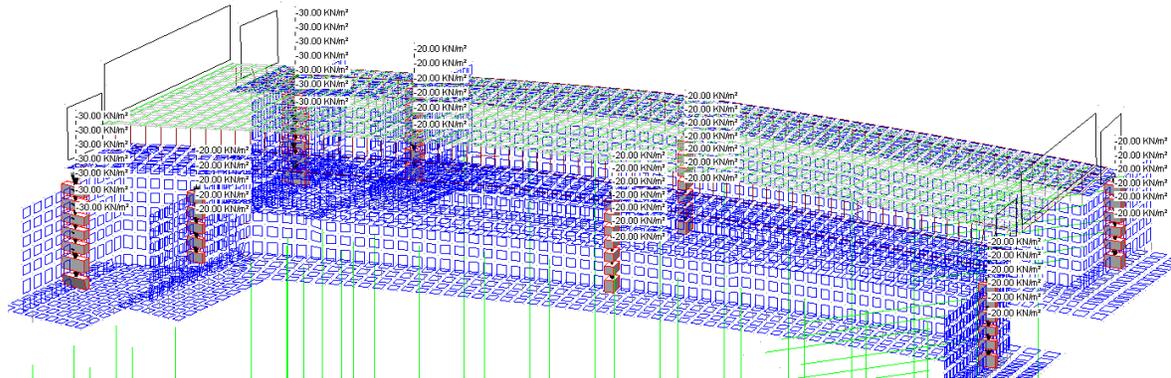


Figura 5.19 Peso proprio spalle

5.3.3.1.2 Carichi permanenti

Si riassumono di seguito i valori dei carichi permanenti:

Pavimentazione:	$q_{pav} =$	3.00 kN/mq
Barriera antirumore:	$q_{ba} =$	4.00 kN/m
Barriera sicurezza:	$q_s =$	2.00 kN/m

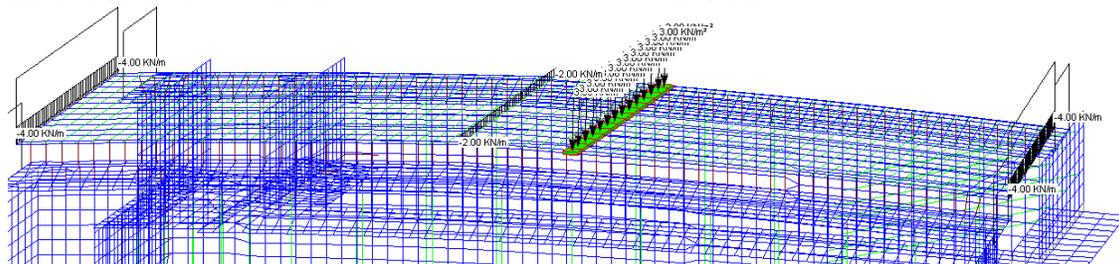


Figura 5.20 Sovraccarico permanente soletta e barriere

5.3.3.1.3 Azioni dovute al ritiro

Si considera soggetta a fenomeni di ritiro la sola soletta superiore.

La deformazione totale da ritiro si può esprimere come:

$$\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca}$$

dove:

ϵ_{cs} è la deformazione totale per ritiro

ϵ_{cd} è la deformazione per ritiro da essiccamento

ϵ_{ca} è la deformazione per ritiro autogeno.

Il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro da essiccamento:

$$\epsilon_{cd,\infty} = k_h * \epsilon_{c0}$$

può essere valutato mediante i valori delle seguenti Tab. 11.2.Va-b (NTC) in funzione della resistenza caratteristica a compressione, dell'umidità relativa e del parametro h_0 .

Il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno $\epsilon_{ca,\infty}$ può essere valutato mediante l'espressione:

$$\epsilon_{ca,\infty} = -2.5 * (f_{ck} - 10) * 10^{-6} \quad (\text{con } f_{ck} \text{ in N/mm}^2)$$

Assumendo come umidità relativa $U_r=70\%$, si ha il seguente valore del ritiro: $\varepsilon_{cs} = -0.00035$

Trattandosi di un fenomeno lento si utilizza un modulo di elasticità pari a $1/3 E_c$.

L'effetto del ritiro è stato equiparato ad una distorsione termica uniforme di $-35^\circ C$ tale da determinare una contrazione della soletta pari a quella prevista per il ritiro da normativa, che comporta:

$$\varepsilon_{cs} = -0.00035 \rightarrow DL/L = \alpha \cdot \Delta T \rightarrow \Delta T = \varepsilon / \alpha = 0.00035 / 0.00001 = -35^\circ$$

Al fine di ridurre l'effetto del ritiro sulle strutture, si prescrive l'utilizzo appositi additivi per il getto della soletta dell'impalcato e di utilizzare travi in c.a.p. ad almento sei mesi dallo getto. A favore di sicurezza l'effetto del ritiro viene considerato comunque al 50%, equivalente ad una contrazione termica di $17,5^\circ$.

5.3.3.1.4 Peso del Terreno

Sulle platee delle spalle e su quella su cui appoggia l'impalcato, è stato assegnato un carico proporzionale alla profondità in cui si trovano. Il peso assunto per il terreno per tale azione è di 20 KN/m^3 .

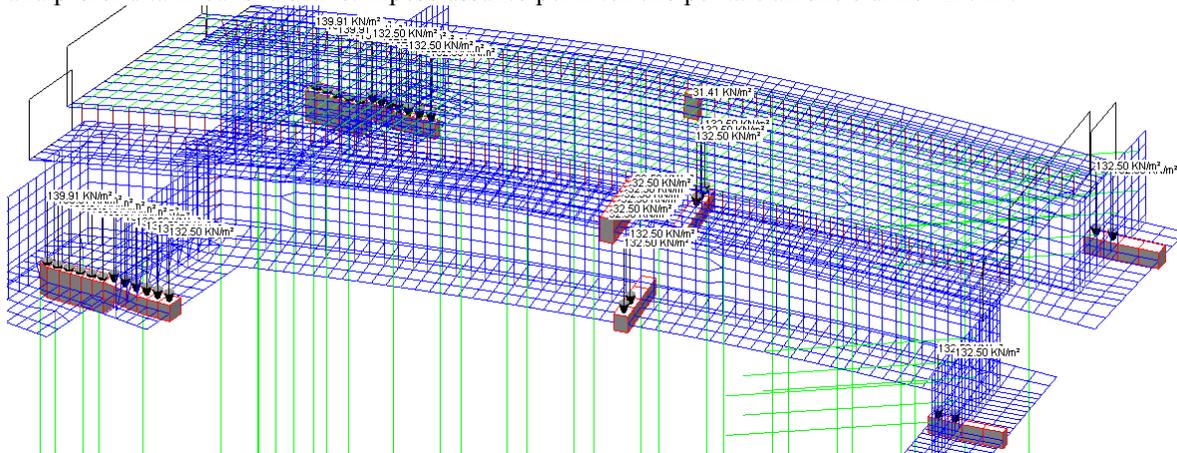


Figura 5.21 Peso del terreno sulle platee

5.3.3.2 AZIONI DOVUTE ALLE SPINTE DELLE TERRE

5.3.3.2.1 Spinta a riposo

Per simulare la spinta del terreno in condizioni di esercizio, è stato assunto il coefficiente di spinta a riposo, con un angolo di attrito pari a 35° risulta: $K_r = (1 - \sin 35^\circ) = 0.4264$

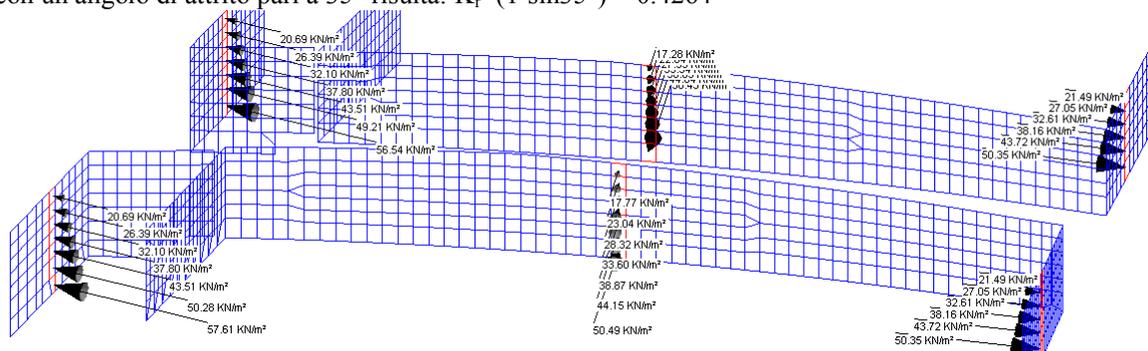


Figura 5.22 Azione dovuta alla spinta a riposo

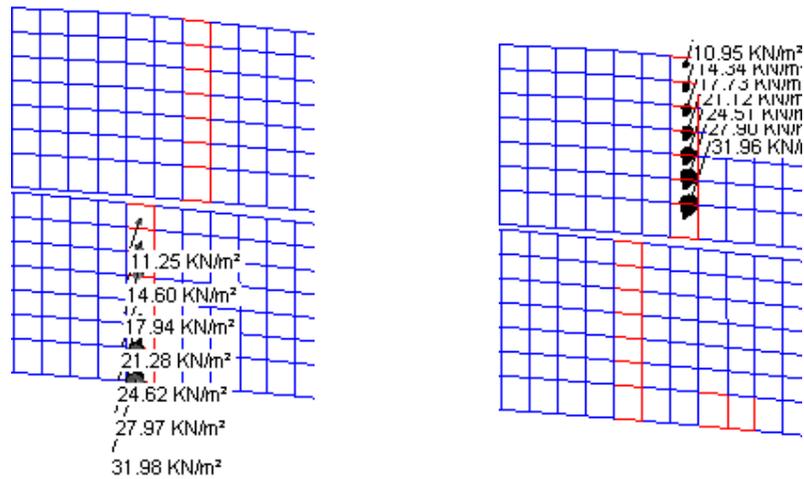


Figura 5.25 Azione dovuta alla spinta attiva +Y e -Y

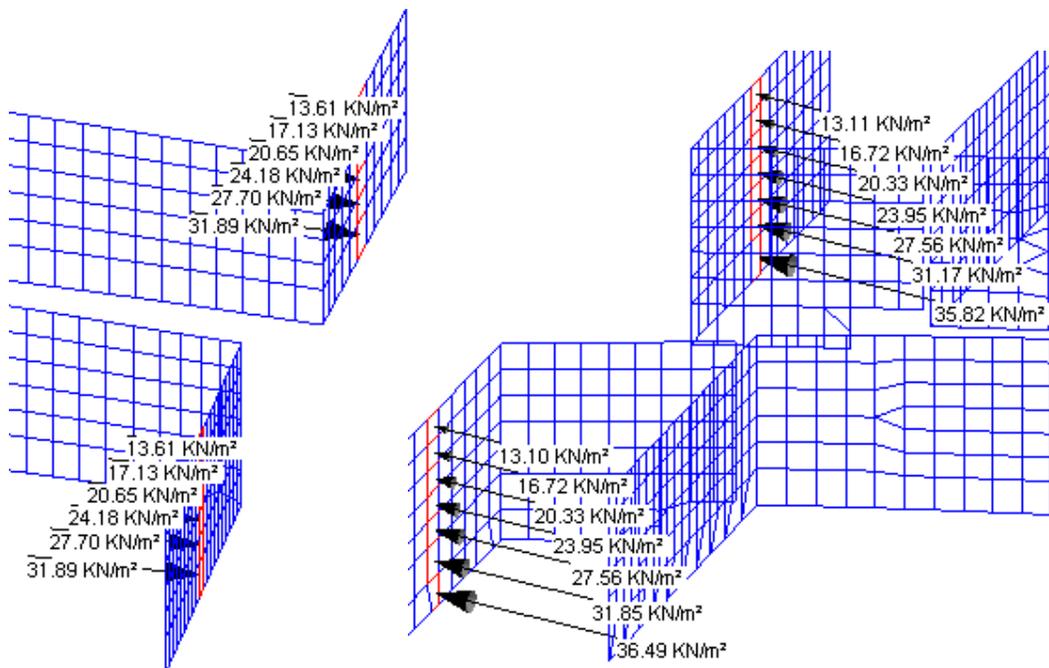


Figura 5.26 Azione dovuta alla spinta attiva +X e -X

5.3.3.2.5 Sovrappinta sismica

Nel caso di azione sismica, la sovrappinta sismica è stata determinata utilizzando Wood:

$$\Delta P = (ag/g) * S * \gamma * H^2 = .2552 * 1 * 20 * 4 = 20.42 \text{ kN/ml}$$

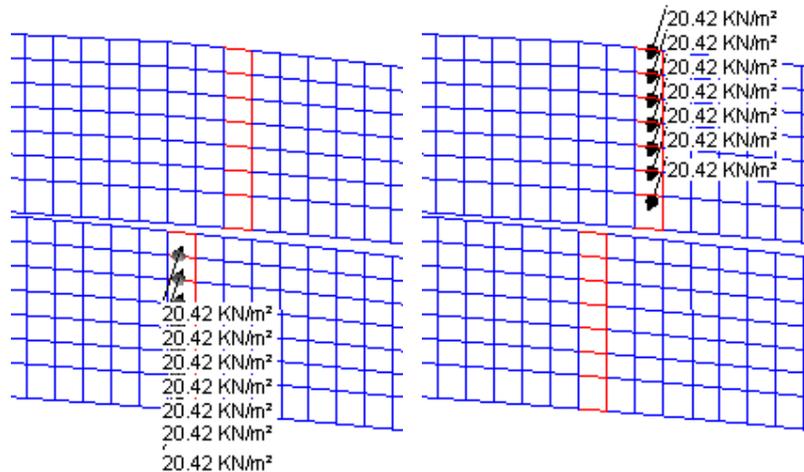


Figura 5.27 Azione dovuta alla sovrappinta sismica +Y e -Y

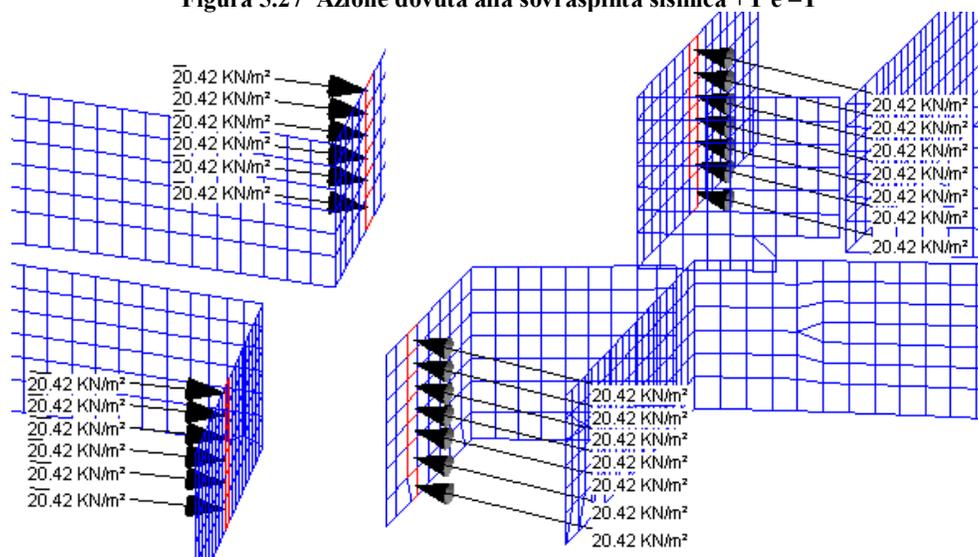


Figura 5.28 Azione dovuta alla sovrappinta sismica +X e -X

5.3.3.3 AZIONI VARIABILI

5.3.3.3.1 Azioni orizzontali trasversali

Come prescritto nel § 5.1.3.7 (Azioni di Neve, Vento: q5) del D.M. del 14.01.2008 (Norme tecniche per le costruzioni), per le azioni da neve e vento vale quanto specificato al Cap. 3.

L'azione del vento può essere convenzionalmente assimilata ad un carico orizzontale statico, diretto ortogonalmente all'asse del ponte e/o diretto nelle direzioni più sfavorevoli per alcuni dei suoi elementi. Tale azione si considera agente sulla proiezione nel piano verticale delle superfici direttamente investite.

La superficie dei carichi transitanti sul ponte esposta al vento si assimila ad una parete rettangolare continua dell'altezza di 3 m a partire dal piano stradale.

Il carico neve si considera non concomitante con i carichi da traffico, salvo che per ponti coperti

La pressione del vento è stata assunta pari a $2,5 \text{ KN/m}^2$:

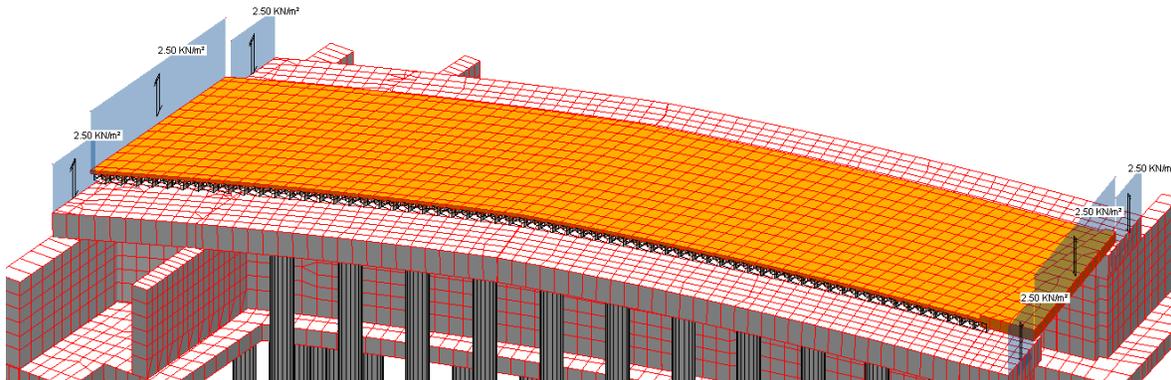


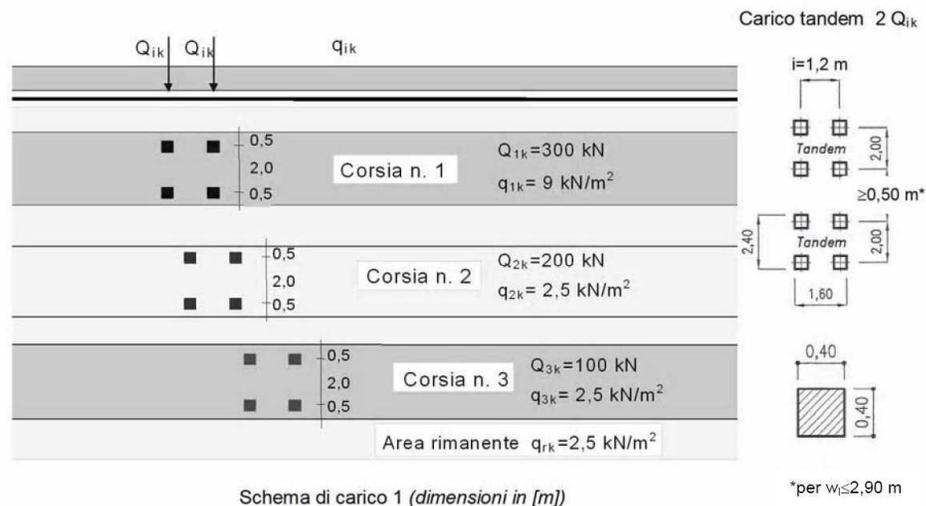
Figura 5.29 Vento perpendicolare alla direzione dell'impalcato

5.3.3.3.2 Carichi mobili

Secondo quanto disposto dalla normativa vigente (cap.5 DM 14.01.2008), la disposizione e la numerazione delle corsie va determinata in modo da indurre le più sfavorevoli condizioni di progetto.

Quando la carreggiata consiste di due parti separate portate da due impalcato indipendenti e da un'unica pila (o spalla), per il progetto della pila o della spalla si adotta un'unica numerazione di colonne di carico per le due parti.

Per ciascuna singola verifica e per ciascuna corsia convenzionale, si applicano gli Schemi di Carico definiti nel seguito per una lunghezza e per una disposizione longitudinale, tali da ottenere l'effetto più sfavorevole.



Le colonne dei carichi mobili vengono disposte, a partire da quella di entità massima, in adiacenza al cordolo più esterno.

La larghezza della carreggiata è pari a 39.50m (x 2 impalcati), perciò vi trovano posto n°12 colonne di carico accidentale, di larghezza 3.00m ciascuna, costituite ciascuna da carichi concentrati Q_{1k} e distribuiti q_{1k} .

Non si considera il carico della folla poiché sull'impalcato non sono presenti i marciapiedi.

Per ogni colonna di carico sono state utilizzate 3 condizioni di carico per il carico q_{1k} .

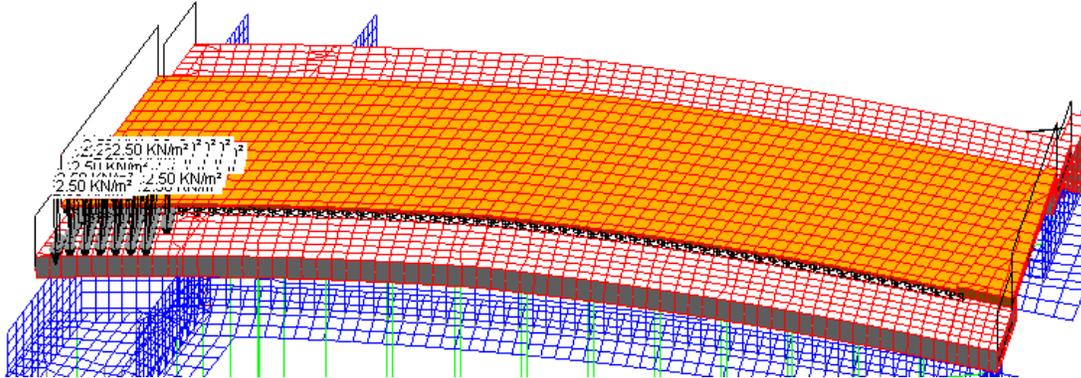


Figura 5.30 Prima posizione carico Q_{1k} colonna tipo

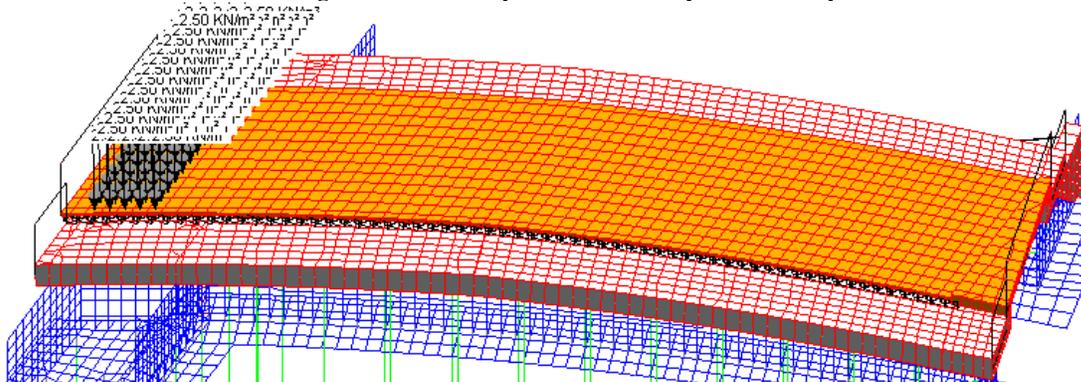


Figura 5.31 Seconda posizione carico Q_{1k} colonna tipo

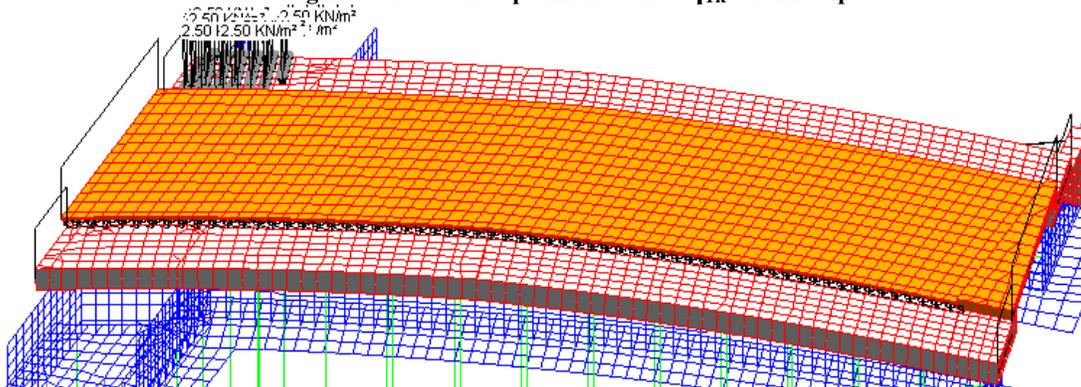


Figura 5.32 Terza posizione carico Q_{1k} colonna tipo

Per ogni colonna di carico sono state utilizzate 3 posizioni del carico Q_{1k} , inizio, fine e mezziera soletta. Il carico è stato assegnato come una coppia di carichi distribuiti linearmente sui 40 cm dell'impronta: $Q_{1k} = 2 \times 50 \text{ KN}/0.4\text{m} = 2 \times 125,0 \text{ KN/ml}$

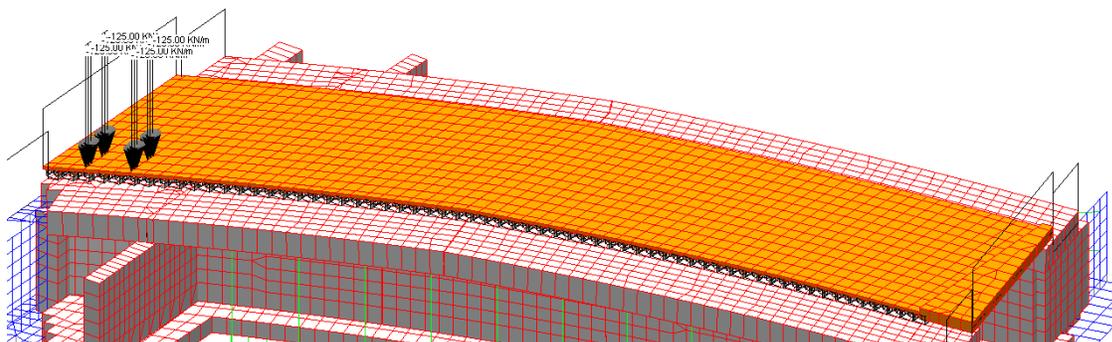


Figura 5.33 Prima posizione carico Q_{1k} colonna tipo

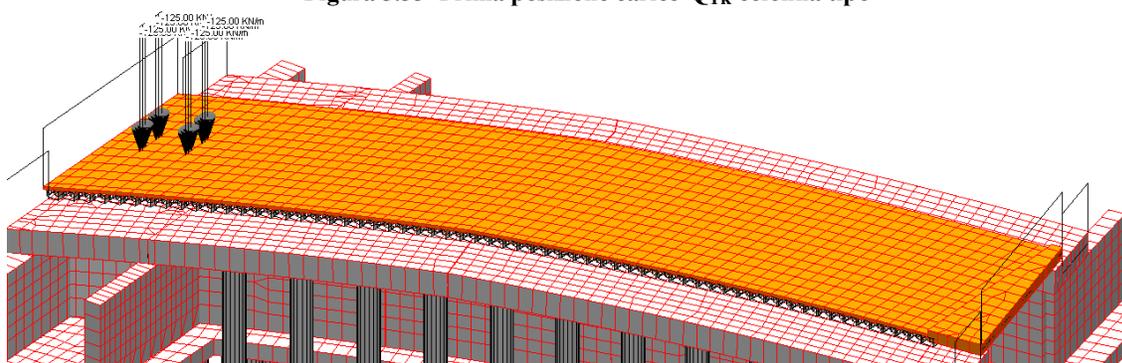


Figura 5.34 Seconda posizione carico Q_{1k} colonna tipo

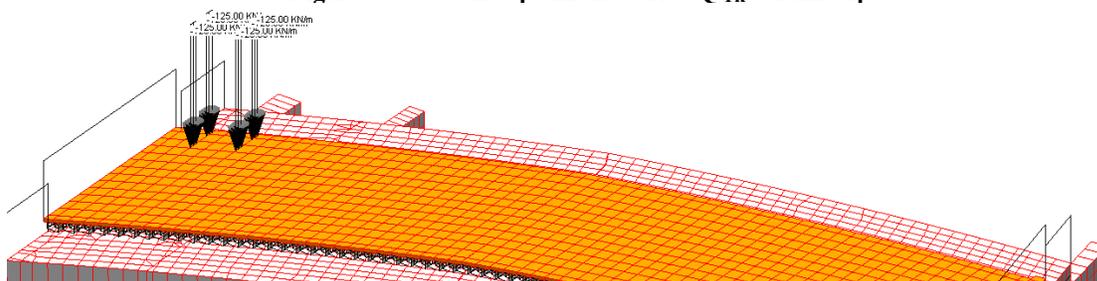


Figura 5.35 Terza posizione carico Q_{1k} colonna tipo

Per individuare le posizioni delle 12 colonne di carico si riportano per ogni colonna la posizione in mezziera del carico Q_{1k} .

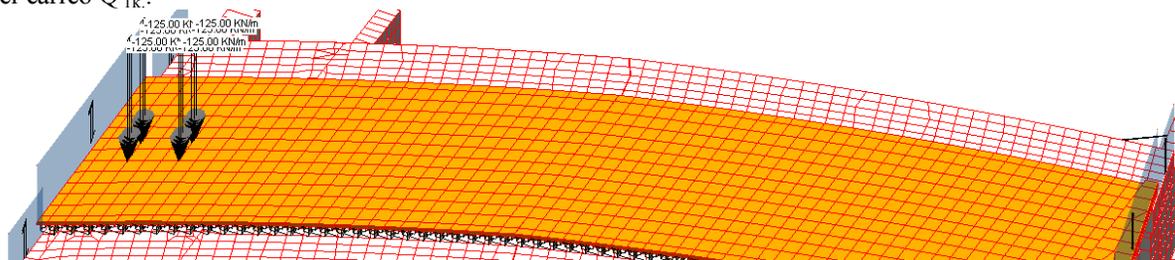


Figura 5.36 Seconda posizione carico Q_{1k} colonna n°1

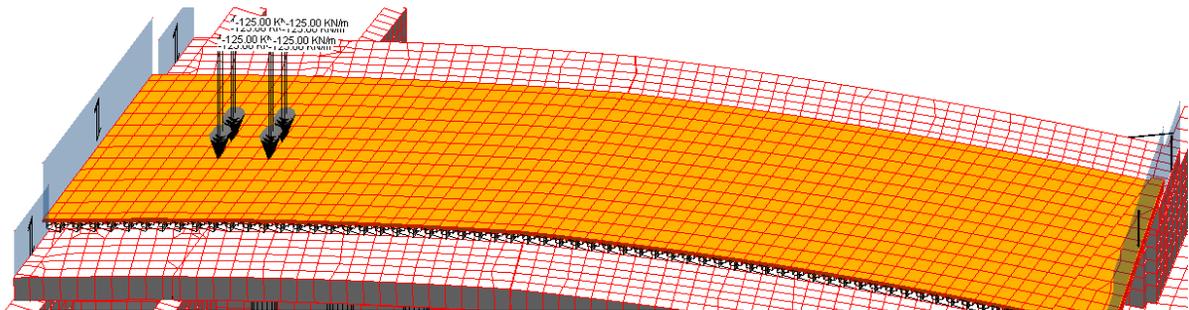


Figura 5.37 Seconda posizione carico Q_{1k} colonna n°2

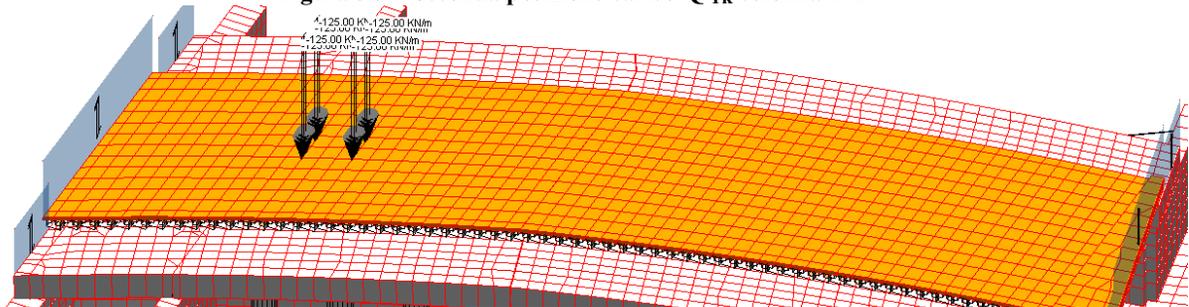


Figura 5.38 Seconda posizione carico Q_{1k} colonna n°3

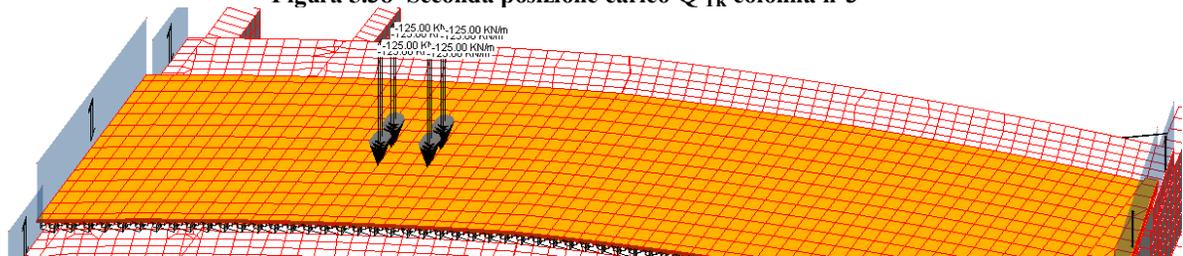


Figura 5.39 Seconda posizione carico Q_{1k} colonna n°4

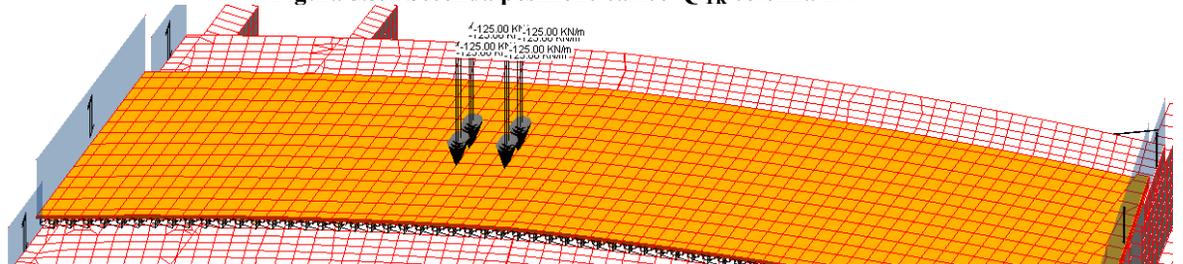


Figura 5.40 Seconda posizione carico Q_{1k} colonna n°5

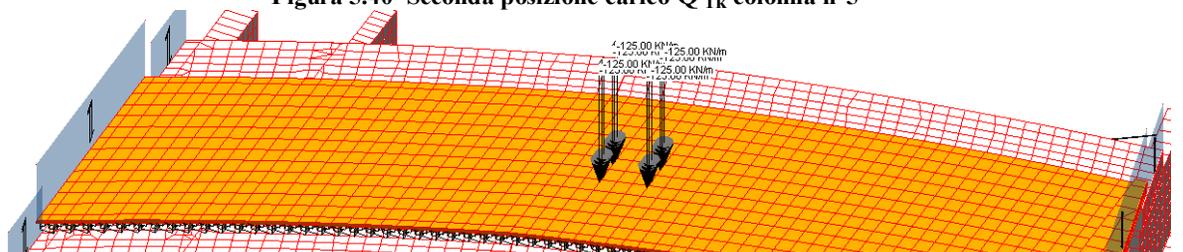
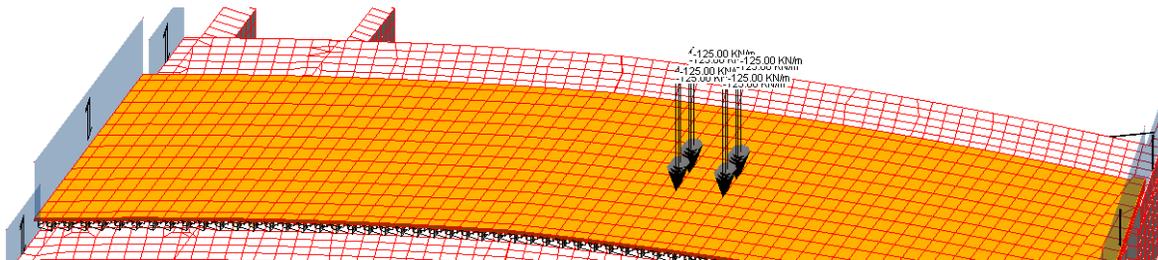
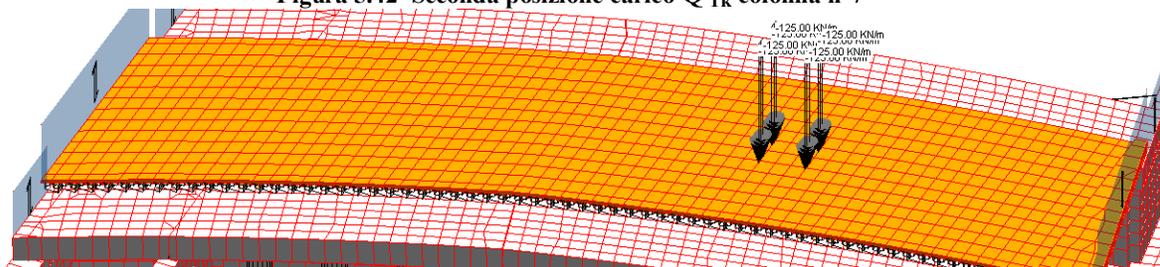
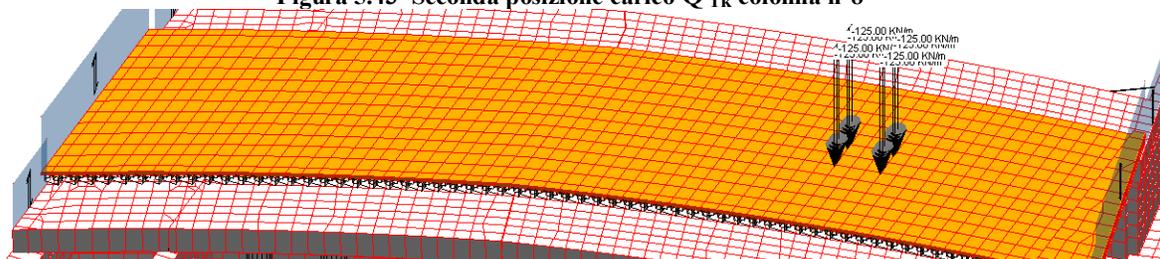
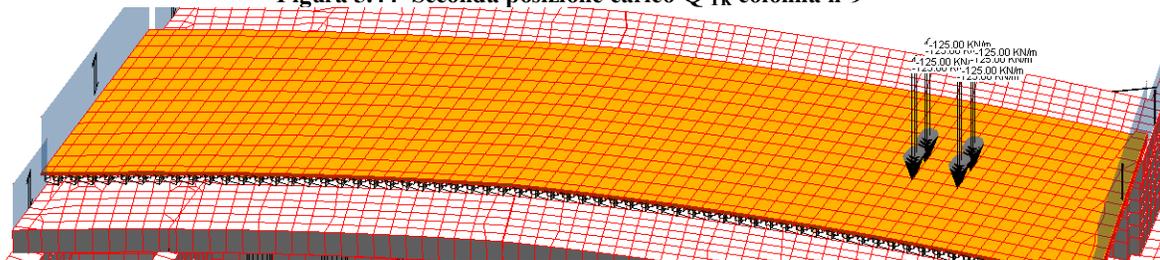
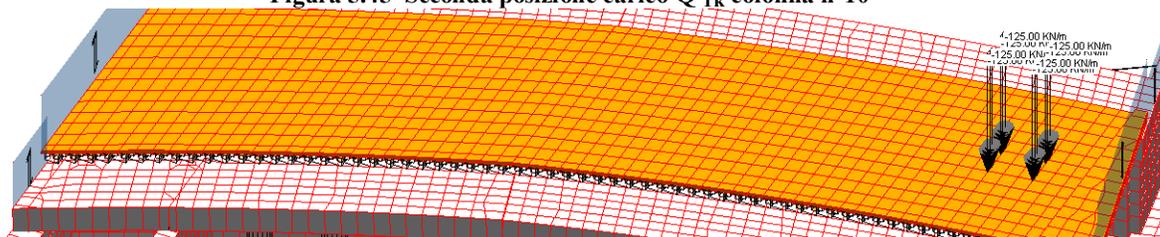


Figura 5.41 Seconda posizione carico Q_{1k} colonna n°6

Figura 5.42 Seconda posizione carico Q_{1k} colonna n°7Figura 5.43 Seconda posizione carico Q_{1k} colonna n°8Figura 5.44 Seconda posizione carico Q_{1k} colonna n°9Figura 5.45 Seconda posizione carico Q_{1k} colonna n°10Figura 5.46 Seconda posizione carico Q_{1k} colonna n°11

5.3.4 CASI DI CARICO E COMBINAZIONI

5.3.4.1 CASI DI CARICO

Vengono di seguito indicate le risultanti delle CdC elementari statiche:

CdC = Condizione di Carico Elementare

Descrizione = Descrizione tipologia CdC

F_x, F_y, F_z = forza risultante dai carichi applicati e dai pesi propri della CdC

M_x, M_y, M_z = momento calcolato rispetto all'origine e risultante dai carichi applicati e dai pesi propri della CdC

Fase = viene indicato (se presente) la fase a cui la CdC appartiene

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
AI 4_10_1 RELAZIONE CALCOLO DOCFOGLIO
55 DI 160

CDC	DESCRIZIONE	FX (KN)	FY (KN)	FZ (KN)	MX (KNM)	MY (KNM)	MZ (KNM)	FASE
1	PESO PROPRIO	-2.262E-29	8.4011E-29	-50232.929	45702.2628	-39736.293	6.5692E-27	1
2	SOVR.PERMANENTE	-2.9789503	0.84918113	-1098.5430	607.253023	2546.51320	76.6490362	2
3	RITIRO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2
4	TEMPERATURA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3
5	PESO TERRENO	-27.304064	-0.7821330	-39880.856	46333.4694	-26598.702	89.8863484	3
6	PRESOLLECITAZIONE	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3
7	SPINTA A RIPOSO	-648.52941	952.931176	0.24431029	4745.80352	4321.65722	-30313.222	3
8	SPINTA ATTIVA +Y	-97.954736	4119.62504	0.07574945	18840.3326	473.983060	3814.41074	3
9	SOVR.SISMICA +Y	-86.232821	3733.92148	0.07269755	15573.8924	371.837123	3849.73305	3
10	SPINTA ATTIVA -Y	45.9959796	-3927.7368	-3.271E-04	-17967.957	-231.28714	-10306.464	3
11	SOVR.SISMICA -Y	39.2060605	-3562.0090	-2.782E-04	-14847.723	-173.73577	-9729.1749	3
12	SPINTA ATTIVA +X	1420.11031	-94.813795	-4.087E-15	-436.32989	-6535.2998	-60.500478	3
13	SOVR.SISMICA +X	1255.92390	-83.851874	-3.732E-15	-358.40387	-5368.1328	-53.505743	3
14	SPINTA ATTIVA -X	-3227.5074	924.951694	0.07746940	4468.52080	15602.6310	-19236.382	3
15	SOVR.SISMICA -X	-2772.8270	794.921064	0.04265296	3499.46473	12213.6621	-16354.696	3
16	VENTO	226.794352	2.3542E-15	-7.633E-18	1.4623E-15	-205.43989	334.478959	3
17	SPINTA ATT.SOVRACCARICO	-75.743165	209.571861	0.04542245	891.401752	448.207358	-6874.5575	3
18	FOLLA SU CARREGGIATA	-8.0650422	1.18187656	-3391.7274	1947.32910	7216.49476	152.581733	3
19	Q1 COLONNA N°1 A	0.81743324	4.2344E-07	-35.632389	265.232982	-620.32885	6.08381107	3
20	Q1 COLONNA N°1	1.79475039	-0.5115523	-74.649104	105.057212	-1190.9270	10.6869681	3
21	Q1 COLONNA N°1 B	0.66953074	0.01702658	-29.047809	-141.40550	-407.68029	-3.5062124	3
22	Q1 COLONNA N°2 A	0.73160208	2.9943E-06	-31.669879	226.219190	-453.74493	5.22521750	3
23	Q1 COLONNA N°2	1.77815667	-0.5068227	-73.958994	71.4148651	-935.88529	8.13037872	3
24	Q1 COLONNA N°2 B	0.64479109	0.00768350	-27.648052	-145.46289	-301.23819	-3.4866805	3
25	Q1 COLONNA N°3 A	0.66870756	1.4077E-06	-28.745591	195.573924	-319.57792	4.54912286	3
26	Q1 COLONNA N°3	1.76254010	-0.5023716	-73.309571	44.3830460	-687.49026	5.77827309	3
27	Q1 COLONNA N°3 B	0.68472982	-3.198E-06	-29.160473	-162.19582	-219.79047	-3.8090073	3
28	Q1 COLONNA N°4 A	0.68770612	1.1379E-06	-29.344207	190.743381	-228.88718	4.46986576	3
29	Q1 COLONNA N°4	1.74833530	-0.4983225	-72.718575	23.6441335	-445.35179	3.62034589	3
30	Q1 COLONNA N°4 B	0.68625031	-1.591E-06	-29.039576	-168.72061	-127.84208	-3.9874827	3
31	Q1 COLONNA N°5 A	0.63211168	2.3609E-07	-26.773877	166.589004	-117.41079	3.93286787	3
32	Q1 COLONNA N°5	1.73544314	-0.4946486	-72.182504	8.84404808	-208.82020	1.64362479	3
33	Q1 COLONNA N°5 B	0.69265538	0.00698751	-30.180777	-181.22584	-35.920684	-4.1399665	3
34	Q1 COLONNA N°6 A	-0.7574122	-8.286E-07	-31.700096	188.632445	40.8070844	-4.5066315	3
35	Q1 COLONNA N°6	-1.7145047	0.48868206	-71.311585	-3.8883535	204.665450	1.49601383	3
36	Q1 COLONNA N°6 B	-0.6877758	2.5695E-07	-28.593963	-174.31507	128.868997	4.19297432	3
37	Q1 COLONNA N°7 A	-0.6862501	3.4637E-08	-28.544624	169.494551	124.477299	-4.0746296	3
38	Q1 COLONNA N°7	-1.7040870	0.48571078	-70.878142	-3.6386576	428.285815	3.02242209	3
39	Q1 COLONNA N°7 B	-0.6687144	5.3348E-07	-27.635965	-166.46483	213.301697	4.02829851	3
40	Q1 COLONNA N°8 A	-0.7341559	-2.403E-06	-30.319202	182.186730	232.153033	-4.4114233	3
41	Q1 COLONNA N°8	-1.6949149	0.48317795	-70.496818	1.67514159	648.210828	4.40250934	3
42	Q1 COLONNA N°8 B	-0.7219952	4.5112E-06	-29.632014	-175.14181	326.517757	4.26765432	3
43	Q1 COLONNA N°9 A	-0.7215490	-2.305E-06	-29.607301	181.258220	318.600871	-4.4173462	3
44	Q1 COLONNA N°9	-1.6868780	0.48080524	-70.162506	11.8810602	864.892714	5.64123256	3
45	Q1 COLONNA N°9 B	-0.6913774	4.1420E-06	-28.216209	-162.97039	393.557530	3.99333240	3
46	Q1 COLONNA N°10 A	-0.7103371	-1.081E-06	-28.961706	182.605729	401.098076	-4.4787288	3
47	Q1 COLONNA N°10	-1.6797107	0.47876365	-69.864319	26.8082627	1078.66843	6.74732277	3
48	Q1 COLONNA N°10 B	-0.6885249	1.1596E-06	-27.930722	-154.51420	476.013862	3.80896227	3
49	Q1 COLONNA N°11 A	-0.6637738	-2.508E-07	-26.885837	175.981941	457.903153	-4.3448102	3
50	Q1 COLONNA N°11	-1.6733819	0.47695843	-69.601084	46.3496753	1289.89035	7.72492915	3

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
Al 4_10_1 RELAZIONE CALCOLODOCFOGLIO
56 DI 160

CDC	DESCRIZIONE	FX (KN)	FY (KN)	FZ (KN)	MX (KNM)	MY (KNM)	MZ (KNM)	FASE
51	Q1 COLONNA N°11 B	-0.6687129	1.1039E-07	-26.961906	-139.85666	543.916213	3.46877715	3
52	Q1 COLONNA N°12 A	-0.2214870	-2.401E-07	-22.333410	153.752162	457.457364	-1.4996665	3
53	Q1 COLONNA N°12	-1.6751007	0.47744962	-69.672752	61.3771589	1438.44073	8.38161807	3
54	Q1 COLONNA N°12 B	-0.5389823	7.5033E-17	-21.698948	-110.30289	454.321225	2.73973261	3
55	Q1 COLONNA 1 POS N°1	0.	0.	-200.00000	1031.07014	-3401.9267	0.	3
56	Q1 COLONNA 1 POS N°2	0.	0.	-200.00000	280.945531	-3188.1205	0.	3
57	Q1 COLONNA 1 POS N°3	0.	0.	-200.00000	-469.17906	-2974.3143	0.	3
58	Q1 COLONNA 2 POS N°1	0.	0.	-200.00000	933.930676	-2739.9438	0.	3
59	Q1 COLONNA 2 POS N°2	0.	0.	-200.00000	193.422896	-2528.8793	0.	3
60	Q1 COLONNA 2 POS N°3	0.	0.	-200.00000	-547.08491	-2317.8149	0.	3
61	Q1 COLONNA 3 POS N°1	0.	0.	-200.00000	853.692196	-2082.7795	0.	3
62	Q1 COLONNA 3 POS N°2	0.	0.	-200.00000	122.801455	-1874.4559	0.	3
63	Q1 COLONNA 3 POS N°3	0.	0.	-200.00000	-608.08927	-1666.1322	0.	3
64	Q1 COLONNA 4 POS N°1	0.	0.	-200.00000	790.015128	-1430.3357	0.	3
65	Q1 COLONNA 4 POS N°2	0.	0.	-200.00000	78.3583632	-1227.4943	0.	3
66	Q1 COLONNA 4 POS N°3	0.	0.	-200.00000	-633.29839	-1024.6528	0.	3
67	Q1 COLONNA 5 POS N°1	0.	0.	-200.00000	742.635674	-782.53580	0.	3
68	Q1 COLONNA 5 POS N°2	0.	0.	-200.00000	40.5958184	-582.43572	0.	3
69	Q1 COLONNA 5 POS N°3	0.	0.	-200.00000	-661.44406	-382.33573	0.	3
70	Q1 COLONNA 6 POS N°1	0.	0.	-200.00000	696.070143	372.466339	0.	3
71	Q1 COLONNA 6 POS N°2	0.	0.	-200.00000	3.64742713	569.825867	0.	3
72	Q1 COLONNA 6 POS N°3	0.	0.	-200.00000	-688.77527	767.185442	0.	3
73	Q1 COLONNA 7 POS N°1	0.	0.	-200.00000	691.298395	1008.12123	0.	3
74	Q1 COLONNA 7 POS N°2	0.	0.	-200.00000	8.49252820	1202.73918	0.	3
75	Q1 COLONNA 7 POS N°3	0.	0.	-200.00000	-674.31334	1397.35712	0.	3
76	Q1 COLONNA 8 POS N°1	0.	0.	-200.00000	701.260290	1639.59189	0.	3
77	Q1 COLONNA 8 POS N°2	0.	0.	-200.00000	8.86126439	1837.03449	0.	3
78	Q1 COLONNA 8 POS N°3	0.	0.	-200.00000	-683.53765	2034.47748	0.	3
79	Q1 COLONNA 9 POS N°1	0.	0.	-200.00000	726.053084	2266.80313	0.	3
80	Q1 COLONNA 9 POS N°2	0.	0.	-200.00000	33.6303702	2464.16267	0.	3
81	Q1 COLONNA 9 POS N°3	0.	0.	-200.00000	-658.79234	2661.52222	0.	3
82	Q1 COLONNA 10 POS N°1	0.	0.	-200.00000	765.069141	2889.97733	0.	3
83	Q1 COLONNA 10 POS N°2	0.	0.	-200.00000	72.6464182	3087.33684	0.	3
84	Q1 COLONNA 10 POS N°3	0.	0.	-200.00000	-619.77629	3284.69639	0.	3
85	Q1 COLONNA 11 POS N°1	0.	0.	-200.00000	818.089285	3509.16084	0.	3
86	Q1 COLONNA 11 POS N°2	0.	0.	-200.00000	125.666450	3706.51995	0.	3
87	Q1 COLONNA 11 POS N°3	0.	0.	-200.00000	-547.52242	3898.39684	0.	3
88	Q1 COLONNA 12 POS N°1	1.6964E-16	6.0396E-17	-200.00000	893.362395	4219.41164	1.4379E-15	3
89	Q1 COLONNA 12 POS N°2	6.7990E-16	-1.089E-16	-200.00000	194.872345	4264.88585	-1.990E-15	3
90	Q1 COLONNA 12 POS N°3	-2.220E-17	-3.588E-16	-200.00000	-503.61770	4310.36006	-7.964E-15	3
91	FRENAMENTO COLONNA N° N°1	116.484265	408.120059	0.	152.509426	-43.528731	-6343.1131	3
92	FRENAMENTO COLONNA N° N°2	115.407400	404.347103	0.	120.266170	-34.325969	-5002.0888	3
93	FRENAMENTO COLONNA N° N°3	114.394025	400.796591	0.	88.6485445	-25.301772	-3687.0716	3
94	FRENAMENTO COLONNA N° N°4	113.471820	397.565508	0.	57.6171689	-16.444900	-2396.4254	3
95	FRENAMENTO COLONNA N° N°5	112.635322	394.634712	0.	27.0999877	-7.7347880	-1127.1525	3
96	FRENAMENTO COLONNA N° N°6	111.276319	389.873242	0.	26.7430942	-7.6329247	1112.18001	3
97	FRENAMENTO COLONNA N° N°7	110.599964	387.503531	0.	56.1243702	-16.018830	2334.37847	3
98	FRENAMENTO COLONNA N° N°8	110.004938	385.418768	0.	85.2112234	-24.320703	3544.28358	3
99	FRENAMENTO COLONNA N° N°9	109.483268	383.591019	0.	114.059187	-32.554392	4744.09792	3
100	FRENAMENTO COLONNA N° N°10	109.017969	381.960776	0.	142.700158	-40.729003	5935.39629	3
101	FRENAMENTO COLONNA N° N°11	108.607211	380.521623	0.	171.178429	-48.857176	7119.93695	3
102	FRENAMENTO COLONNA N° N°12	0.	396.784850	0.	199.223960	0.	8187.09970	3
103	SISMA X	9009.62463	0.	0.	0.	-34204.637	7998.20525	3
104	SISMA Y	0.	9009.62463	0.	34204.6371	0.	-2820.8019	3

5.3.4.2 COMBINAZIONI DI CARICO

5.3.4.2.1 Tipologia delle condizioni di carico

-Permanente: la CdC elementare è sempre presente nell'involuppo.

-Variabile: le sollecitazioni della CdC elementare sono sommate solo se la componente considerata (N22, N33, N23, ...) è a sfavore, diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.

-Variabile non Contemporanea: analoga alla Variabile ma vengono sommate le sollecitazioni della CdC più gravosa, per la componente in esame, fra tutte quelle che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp).

-Permanente non Contemporanea: analoga alle var. non contemporanea con la differenza che le sollecitazioni di almeno una CdC dello stesso gruppo vengono sommate indipendentemente se più o meno gravose per la componente in esame

-Variabile Contemporanea: le sollecitazioni della CdC elementare sono sommate insieme a tutte quelle Variabili Contemporanee che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp) solo se applicandole tutte assieme vanno a sfavore diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.

Sono di seguito elencati le composizioni dei seguenti involuppi:

- GEO Carreggiata Unica : utilizzato per la verifica dei pali allo SLU
- GEO comb.n°4 Sisma : utilizzato per la verifica sismica in campo elastico
- STR 2 Carreggiate: utilizzato per la verifica dell'impalcato allo SLU
- STR Carreggiata Unica: utilizzato per la verifica delle spalle e plinti allo SLU
- STR comb.n°4 Sisma : utilizzato per la verifica sismica in campo elastico dell'impalcato, spalle e plinti

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
AI 4_10_1_RELAZIONE.CALCOLO.DOCFOGLIO
58 DI 160

5.3.4.2.2 Descrizione Inviluppo "GEO Carreggiata Unica"

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	GEO COMB.N°1 CARR.UNICA	PERM.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	GEO COMB.N°2 CARR.UNICA	PERM.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	GEO COMB.N°3 CARR.UNICA	PERM.NON CONTEMP.	1	1	1

Descrizione inviluppo "GEO comb.n°1 Carr.Unica":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 1ST	PESO PROPRIO	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 2ST	SOVR.PERMANENTE	PERMANENTE		1.3	1
CDC ELEM. 3ST	RITIRO	VARIABILE		1	1
CDC ELEM. 4ST	TEMPERATURA	VARIABILE		0.6	-0.6
CDC ELEM. 5ST	PESO TERRENO	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 6ST	PRESOLLECITAZIONE	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 7ST	SPINTA A RIPOSO	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 16ST	VENTO	VARIABILE		0.78	-0.78
CDC ELEM. 17ST	SPINTA ATT.SOVRACCARICO	VARIABILE		1.15	1
INVILUPPO	AZIONI DA TRAFFICO CARREGGIATA UNICA	VARIABILE		1.15	1

Descrizione inviluppo "GEO comb.n°2 Carr.Unica":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 1ST	PESO PROPRIO	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 2ST	SOVR.PERMANENTE	PERMANENTE		1.3	1
CDC ELEM. 3ST	RITIRO	VARIABILE		1	1
CDC ELEM. 4ST	TEMPERATURA	VARIABILE		1	-1
CDC ELEM. 5ST	PESO TERRENO	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 6ST	PRESOLLECITAZIONE	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 7ST	SPINTA A RIPOSO	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 16ST	VENTO	VARIABILE		0.78	-0.78
CDC ELEM. 17ST	SPINTA ATT.SOVRACCARICO	VARIABILE		0.8625	0.86.25
INVILUPPO	AZIONI DA TRAFFICO CARREGGIATA UNICA	VARIABILE		0.8625	0.86.25

Descrizione inviluppo "GEO comb.n°3 Carr.Unica":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 1ST	PESO PROPRIO	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 2ST	SOVR.PERMANENTE	PERMANENTE		1.3	1
CDC ELEM. 3ST	RITIRO	VARIABILE		1	1
CDC ELEM. 4ST	TEMPERATURA	VARIABILE		0.6	-0.6
CDC ELEM. 5ST	PESO TERRENO	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 6ST	PRESOLLECITAZIONE	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 7ST	SPINTA A RIPOSO	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 16ST	VENTO	VARIABILE		1.3	-1.3
CDC ELEM. 17ST	SPINTA ATT.SOVRACCARICO	VARIABILE		0.8625	0.86.25
INVILUPPO	AZIONI DA TRAFFICO CARREGGIATA UNICA	VARIABILE		0.8625	0.86.25

Descrizione inviluppo "Azioni da Traffico Carreggiata unica":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	TRAFFICO CARREGGIATA UNICA GRP.1	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	TRAFFICO CARREGGIATA UNICA GRP.2	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	TRAFFICO 1 E 2 CARREGGIATE GRP.3-4	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1

5.3.4.2.3 Descrizione inviluppo "GEO comb.n°4 Sisma":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 1ST	PESO PROPRIO	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 2ST	SOVR.PERMANENTE	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 3ST	RITIRO	VARIABILE		1	1
CDC ELEM. 4ST	TEMPERATURA	VARIABILE		0.6	-0.6
CDC ELEM. 5ST	PESO TERRENO	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 6ST	PRESOLLECITAZIONE	PERMANENTE		1	1
INVILUPPO	SISMA YX	VARIABILE		1	1

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
Al 4_10_1 RELAZIONE CALCOLO.DOCFOGLIO
59 DI 160

5.3.4.2.4 DESCRIZIONE Inviluppo "STR 2 Carreggiate"

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	STR 2 CARREGGiate COMB.N°1	PERM.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	STR 2 CARREGGiate COMB.N°2	PERM.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	STR 2 CARREGGiate COMB.N°3	PERM.NON CONTEMP.	1	1	1

Descrizione inviluppo "STR 2 Carreggiate comb.n°1":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 1ST	PESO PROPRIO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 2ST	SOVR.PERMANENTE	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 3ST	RITIRO	VARIABILE		1.2	1
CDC ELEM. 4ST	TEMPERATURA	VARIABILE		0.72	-0.72
CDC ELEM. 5ST	PESO TERRENO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 6ST	PRESOLLECITAZIONE	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 7ST	SPINTA A RIPOSO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 16ST	VENTO	VARIABILE		0.9	-0.9
CDC ELEM. 17ST	SPINTA ATT.SOVRACCARICO	VARIABILE		1.35	1.35
INVILUPPO	AZIONI DA TRAFFICO 2 CARREGGiate	VARIABILE		1.35	1

Descrizione inviluppo "STR 2 Carreggiate comb.n°2":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 1ST	PESO PROPRIO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 2ST	SOVR.PERMANENTE	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 3ST	RITIRO	VARIABILE		1.2	1
CDC ELEM. 4ST	TEMPERATURA	VARIABILE		1.2	-1.2
CDC ELEM. 5ST	PESO TERRENO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 6ST	PRESOLLECITAZIONE	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 7ST	SPINTA A RIPOSO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 16ST	VENTO	VARIABILE		0.9	-0.9
CDC ELEM. 17ST	SPINTA ATT.SOVRACCARICO	VARIABILE		1.0125	1.0125
INVILUPPO	AZIONI DA TRAFFICO 2 CARREGGiate	VARIABILE		1.0125	1

Descrizione inviluppo "STR 2 Carreggiate comb.n°3":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 1ST	PESO PROPRIO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 2ST	SOVR.PERMANENTE	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 3ST	RITIRO	VARIABILE		1.2	1
CDC ELEM. 4ST	TEMPERATURA	VARIABILE		0.72	-0.72
CDC ELEM. 5ST	PESO TERRENO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 6ST	PRESOLLECITAZIONE	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 7ST	SPINTA A RIPOSO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 16ST	VENTO	VARIABILE		1.5	-1.5
CDC ELEM. 17ST	SPINTA ATT.SOVRACCARICO	VARIABILE		1.0125	1.0125
INVILUPPO	AZIONI DA TRAFFICO 2 CARREGGiate	VARIABILE		1.0125	1

5.3.4.2.5 Descrizione inviluppo "STR comb.n°4 Sisma":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 1ST	PESO PROPRIO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 2ST	SOVR.PERMANENTE	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 3ST	RITIRO	VARIABILE		1.2	1
CDC ELEM. 4ST	TEMPERATURA	VARIABILE		0.6	-0.6
CDC ELEM. 5ST	PESO TERRENO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 6ST	PRESOLLECITAZIONE	PERMANENTE		1	1
INVILUPPO	SISMA XYX	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Azioni da Traffico 2 Carreggiate":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	TRAFFICO 2 CARREGGiate GRP.1	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	TRAFFICO 2 CARREGGiate GRP.2	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	TRAFFICO 1 E 2 CARREGGiate GRP.3-4	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1

Descrizione inviluppo "Traffico 2 Carreggiate Grp.1":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	CARICHI DA TRAFFICO 2 CARREGGiate	VARIABILE		1	1

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA		AUTOSTRADA DEL BRENNERO			
VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)		CODIFICA DOCUMENTO Al 4_10_1 RELAZIONE CALCOLODOC			FOGLIO 60 DI 160
Descrizione inviluppo "Traffico 2 Carreggiate Grp.2":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	CARICHI DA TRAFFICO 2 CARREGGIATE	VARIABILE		0.75	0.75
INVILUPPO	FRENATURA	VARIABILE		1	1
Descrizione inviluppo "Traffico 1 e 2 Carreggiate Grp.3-4":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 18ST	FOLLA SU CARREGGIATA	VARIABILE		1	1
5.3.4.2.6 DESCRIZIONE Inviluppo "STR Carreggiata Unica"					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	STR COMB.N°1 CARR.UNICA	PERM.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	STR COMB.N°2 CARR.UNICA	PERM.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	STR COMB.N°3 CARR.UNICA	PERM.NON CONTEMP.	1	1	1
Descrizione inviluppo "STR comb.n°1 Carr.Unica":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 1ST	PESO PROPRIO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 2ST	SOVR.PERMANENTE	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 3ST	RITIRO	VARIABILE		1.2	1
CDC ELEM. 4ST	TEMPERATURA	VARIABILE		0.72	-0.72
CDC ELEM. 5ST	PESO TERRENO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 6ST	PRESOLLECITAZIONE	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 7ST	SPINTA A RIPOSO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 16ST	VENTO	VARIABILE		0.9	-0.9
CDC ELEM. 17ST	SPINTA ATT.SOVRACCARICO	VARIABILE		1.35	1.35
INVILUPPO	AZIONI DA TRAFFICO CARREGGIATA UNICA	VARIABILE		1.35	1
Descrizione inviluppo "STR comb.n°2 Carr.Unica":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 1ST	PESO PROPRIO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 2ST	SOVR.PERMANENTE	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 3ST	RITIRO	VARIABILE		1.2	1
CDC ELEM. 4ST	TEMPERATURA	VARIABILE		1.2	-1.2
CDC ELEM. 5ST	PESO TERRENO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 6ST	PRESOLLECITAZIONE	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 7ST	SPINTA A RIPOSO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 16ST	VENTO	VARIABILE		0.9	-0.9
CDC ELEM. 17ST	SPINTA ATT.SOVRACCARICO	VARIABILE		1.0125	1.0125
INVILUPPO	AZIONI DA TRAFFICO CARREGGIATA UNICA	VARIABILE		1.0125	1
Descrizione inviluppo "STR comb.n°3 Carr.Unica":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 1ST	PESO PROPRIO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 2ST	SOVR.PERMANENTE	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 3ST	RITIRO	VARIABILE		1.2	1
CDC ELEM. 4ST	TEMPERATURA	VARIABILE		0.72	-0.72
CDC ELEM. 5ST	PESO TERRENO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 6ST	PRESOLLECITAZIONE	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 7ST	SPINTA A RIPOSO	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 16ST	VENTO	VARIABILE		1.5	-1.5
CDC ELEM. 17ST	SPINTA ATT.SOVRACCARICO	VARIABILE		1.0125	1.0125
INVILUPPO	AZIONI DA TRAFFICO CARREGGIATA UNICA	VARIABILE		1.0125	1
Descrizione inviluppo "Carichi da Traffico 2 Carreggiate":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	CARREGGIATA 1 COLONNA 1	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA 1 COLONNA 2	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA 1 COLONNA 3	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA 1 COLONNA 4	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA 1 COLONNA 5	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA 2 COLONNA 6	VAR.NON CONTEMP.	2	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA 2 COLONNA 7	VAR.NON CONTEMP.	2	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA 2 COLONNA 8	VAR.NON CONTEMP.	2	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA 2 COLONNA 9	VAR.NON CONTEMP.	2	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA 2 COLONNA 10	VAR.NON CONTEMP.	2	1	1

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
AI_4_10_1_RELAZIONE_CALCULO.DOCFOGLIO
61 DI 160

INVILUPPO	CARREGGIATA 2 COLONNA 11	VAR.NON CONTEMP.	2	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA 2 COLONNA 12	VAR.NON CONTEMP.	2	1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata 1 colonna 1":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata 1 colonna 2":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata 1 colonna 3":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata 1 colonna 4":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata 1 colonna 5":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		3.6	3.6

5.3.4.2.7 Descrizione inviluppo "Carreggiata 2 colonna 6":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
AI_4_10_1_RELAZIONE_CALCULO.DOCFOGLIO
62 DI 160

Descrizione inviluppo "Carreggiata 2 colonna 7":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata 2 colonna 8":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata 2 colonna 9":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata 2 colonna 10":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata 2 colonna 11":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata 2 colonna 12":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
Al 4_10_1 RELAZIONE CALCOLO.DOCFOGLIO
63 DI 160

INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE	3.6	3.6

5.3.4.2.8 Descrizione inviluppo "Sisma XYX":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	SISMA 0.3X 0.3Y 1Z	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	SISMA 0.3X 1Y 0,3Z	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	SISMA 1X 0,3Y 0,3Z	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1

Descrizione inviluppo "Sisma 0.3X 0.3Y 1Z":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 8ST	SPINTA ATTIVA +Y	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 9ST	SOVR.SISMICA +Y	VAR.NON CONTEMP.	2	0.3	0.3
CDC ELEM. 10ST	SPINTA ATTIVA -Y	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 11ST	SOVR.SISMICA -Y	VAR.NON CONTEMP.	2	0.3	0.3
CDC ELEM. 12ST	SPINTA ATTIVA +X	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 13ST	SOVR.SISMICA +X	VAR.NON CONTEMP.	1	0.3	0.3
CDC ELEM. 14ST	SPINTA ATTIVA -X	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 15ST	SOVR.SISMICA -X	VAR.NON CONTEMP.	1	0.3	0.3
CDC ELEM. 1DY	SISMA SLV Z	VARIABILE		1	-1

Descrizione inviluppo "Sisma 0.3X 1Y 0,3Z":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 8ST	SPINTA ATTIVA +Y	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 9ST	SOVR.SISMICA +Y	VAR.NON CONTEMP.	2	1	1
CDC ELEM. 10ST	SPINTA ATTIVA -Y	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 11ST	SOVR.SISMICA -Y	VAR.NON CONTEMP.	2	1	1
CDC ELEM. 12ST	SPINTA ATTIVA +X	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 13ST	SOVR.SISMICA +X	VAR.NON CONTEMP.	1	0.3	0.3
CDC ELEM. 14ST	SPINTA ATTIVA -X	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 15ST	SOVR.SISMICA -X	VAR.NON CONTEMP.	1	0.3	0.3
CDC ELEM. 1DY	SISMA SLV Z	VARIABILE		0.3	-0.3

Descrizione inviluppo "Sisma 1X 0,3Y 0,3Z":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 8ST	SPINTA ATTIVA +Y	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 9ST	SOVR.SISMICA +Y	VAR.NON CONTEMP.	2	0.3	0.3
CDC ELEM. 10ST	SPINTA ATTIVA -Y	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 11ST	SOVR.SISMICA -Y	VAR.NON CONTEMP.	2	0.3	0.3
CDC ELEM. 12ST	SPINTA ATTIVA +X	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 13ST	SOVR.SISMICA +X	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
CDC ELEM. 14ST	SPINTA ATTIVA -X	PERMANENTE		1.35	1
CDC ELEM. 15ST	SOVR.SISMICA -X	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
CDC ELEM. 1DY	SISMA SLV Z	VARIABILE		0.3	-0.3

5.3.4.2.9 Descrizione inviluppo "Azioni da Traffico Carreggiata unica":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	TRAFFICO CARREGGIATA UNICA GRP.1	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	TRAFFICO CARREGGIATA UNICA GRP.2	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	TRAFFICO 1 E 2 CARREGGIATE GRP.3-4	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1

Descrizione inviluppo "Traffico Carreggiata unica Grp.1":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	CARICHI DA TRAFFICO UNICA CARREGGIATA	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Traffico Carreggiata unica Grp.2":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	CARICHI DA TRAFFICO UNICA CARREGGIATA	VARIABILE		0.75	0.75
INVILUPPO	FRENATURA	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Traffico 1 e 2 Carreggiate Grp.3-4":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 18ST	FOLLA SU CARREGGIATA	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carichi da Traffico unica Carreggiata":

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
Al 4_10_1 RELAZIONE CALCOLO.DOCFOGLIO
64 DI 160

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	CARREGGIATA UNICA COLONNA 1	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA UNICA COLONNA 2	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA UNICA COLONNA 3	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA UNICA COLONNA 4	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA UNICA COLONNA 5	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA UNICA COLONNA 6	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA UNICA COLONNA 7	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA UNICA COLONNA 8	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA UNICA COLONNA 9	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA UNICA COLONNA 10	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA UNICA COLONNA 11	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
INVILUPPO	CARREGGIATA UNICA COLONNA 12	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata unica colonna 1":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata unica colonna 2":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata unica colonna 3":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata unica colonna 4":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		3	3

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
AI_4_10_1_RELAZIONE_CALCULO.DOCFOGLIO
65 DI 160

INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE	2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE	3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE	1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata unica colonna 5":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata unica colonna 6":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata unica colonna 7":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata unica colonna 8":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		3	3

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
AI 4_10_1_RELAZIONE.CALCOLO.DOCFOGLIO
66 DI 160

INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE	2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE	3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE	1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE	1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata unica colonna 9":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata unica colonna 10":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata unica colonna 11":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		3	3
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		3.6	3.6
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		1	1

Descrizione inviluppo "Carreggiata unica colonna 12":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		3	3

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
AI 4_10_1_RELAZIONE.CALCOLO.DOCFOGLIO
67 DI 160

INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		2	2
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°1	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°2	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°3	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°4	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°5	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°6	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°7	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°8	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°9	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°10	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°11	VARIABILE		1	1
INVILUPPO	Q1 COLONNA N°12	VARIABILE		3.6	3.6
Descrizione inviluppo "q1 Colonna n°1":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 19ST	Q1 COLONNA N°1 A	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 20ST	Q1 COLONNA N°1	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 21ST	Q1 COLONNA N°1 B	PERMANENTE		1	1
Descrizione inviluppo "q1 Colonna n°2":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 22ST	Q1 COLONNA N°2 A	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 23ST	Q1 COLONNA N°2	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 24ST	Q1 COLONNA N°2 B	PERMANENTE		1	1
Descrizione inviluppo "q1 Colonna n°3":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 25ST	Q1 COLONNA N°3 A	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 26ST	Q1 COLONNA N°3	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 27ST	Q1 COLONNA N°3 B	PERMANENTE		1	1
Descrizione inviluppo "q1 Colonna n°4":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 28ST	Q1 COLONNA N°4 A	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 29ST	Q1 COLONNA N°4	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 30ST	Q1 COLONNA N°4 B	PERMANENTE		1	1
Descrizione inviluppo "q1 Colonna n°5":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 31ST	Q1 COLONNA N°5 A	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 32ST	Q1 COLONNA N°5	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 33ST	Q1 COLONNA N°5 B	PERMANENTE		1	1
Descrizione inviluppo "q1 Colonna n°6":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 34ST	Q1 COLONNA N°6 A	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 35ST	Q1 COLONNA N°6	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 36ST	Q1 COLONNA N°6 B	PERMANENTE		1	1
Descrizione inviluppo "q1 Colonna n°7":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 37ST	Q1 COLONNA N°7 A	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 38ST	Q1 COLONNA N°7	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 39ST	Q1 COLONNA N°7 B	PERMANENTE		1	1
Descrizione inviluppo "q1 Colonna n°8":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 40ST	Q1 COLONNA N°8 A	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 41ST	Q1 COLONNA N°8	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 42ST	Q1 COLONNA N°8 B	PERMANENTE		1	1
Descrizione inviluppo "q1 Colonna n°9":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 43ST	Q1 COLONNA N°9 A	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 44ST	Q1 COLONNA N°9	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 45ST	Q1 COLONNA N°9 B	PERMANENTE		1	1
Descrizione inviluppo "q1 Colonna n°10":					
N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 46ST	Q1 COLONNA N°10 A	PERMANENTE		1	1

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
AI 4_10_1_RELAZIONE.CALCOLO.DOCFOGLIO
68 DI 160

CDC ELEM. 47ST	Q1 COLONNA N°10	PERMANENTE	1	1
CDC ELEM. 48ST	Q1 COLONNA N°10 B	PERMANENTE	1	1

Descrizione inviluppo "q1 Colonna n°11":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 49ST	Q1 COLONNA N°11 A	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 50ST	Q1 COLONNA N°11	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 51ST	Q1 COLONNA N°11 B	PERMANENTE		1	1

Descrizione inviluppo "q1 Colonna n°12":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 52ST	Q1 COLONNA N°12 A	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 53ST	Q1 COLONNA N°12	PERMANENTE		1	1
CDC ELEM. 54ST	Q1 COLONNA N°12 B	PERMANENTE		1	1

DESCRIZIONE INVILUPPO "Q1_COLONNA N°1":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 19ST	Q1 COLONNA N°1 A	VAR.NON CONTEMP.	1	6.7	6.7
CDC ELEM. 21ST	Q1 COLONNA N°1 B	VAR.NON CONTEMP.	1	6.7	6.7
CDC ELEM. 55ST	Q1 COLONNA 1 POS N°1	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
CDC ELEM. 56ST	Q1 COLONNA 1 POS N°2	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1
CDC ELEM. 57ST	Q1 COLONNA 1 POS N°3	VAR.NON CONTEMP.	1	1	1

DESCRIZIONE INVILUPPO "Q1_COLONNA N°2":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 22ST	Q1 COLONNA N°2 A	VAR.NON CONTEMP.	2	6.7	6.7
CDC ELEM. 24ST	Q1 COLONNA N°2 B	VAR.NON CONTEMP.	2	6.7	6.7
CDC ELEM. 58ST	Q1 COLONNA 2 POS N°1	VAR.NON CONTEMP.	2	1	1
CDC ELEM. 59ST	Q1 COLONNA 2 POS N°2	VAR.NON CONTEMP.	2	1	1
CDC ELEM. 60ST	Q1 COLONNA 2 POS N°3	VAR.NON CONTEMP.	2	1	1

DESCRIZIONE INVILUPPO "Q1_COLONNA N°3":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 25ST	Q1 COLONNA N°3 A	VAR.NON CONTEMP.	3	6.7	6.7
CDC ELEM. 27ST	Q1 COLONNA N°3 B	VAR.NON CONTEMP.	3	6.7	6.7
CDC ELEM. 61ST	Q1 COLONNA 3 POS N°1	VAR.NON CONTEMP.	3	1	1
CDC ELEM. 62ST	Q1 COLONNA 3 POS N°2	VAR.NON CONTEMP.	3	1	1
CDC ELEM. 63ST	Q1 COLONNA 3 POS N°3	VAR.NON CONTEMP.	3	1	1

Descrizione inviluppo "Q1 Colonna n°4":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 28ST	Q1 COLONNA N°4 A	VAR.NON CONTEMP.	4	6.7	6.7
CDC ELEM. 30ST	Q1 COLONNA N°4 B	VAR.NON CONTEMP.	4	6.7	6.7
CDC ELEM. 64ST	Q1 COLONNA 4 POS N°1	VAR.NON CONTEMP.	4	1	1
CDC ELEM. 65ST	Q1 COLONNA 4 POS N°2	VAR.NON CONTEMP.	4	1	1
CDC ELEM. 66ST	Q1 COLONNA 4 POS N°3	VAR.NON CONTEMP.	4	1	1

Descrizione inviluppo "Q1 Colonna n°5":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 31ST	Q1 COLONNA N°5 A	VAR.NON CONTEMP.	5	6.7	6.7
CDC ELEM. 33ST	Q1 COLONNA N°5 B	VAR.NON CONTEMP.	5	6.7	6.7
CDC ELEM. 67ST	Q1 COLONNA 5 POS N°1	VAR.NON CONTEMP.	5	1	1
CDC ELEM. 68ST	Q1 COLONNA 5 POS N°2	VAR.NON CONTEMP.	5	1	1
CDC ELEM. 69ST	Q1 COLONNA 5 POS N°3	VAR.NON CONTEMP.	5	1	1

Descrizione inviluppo "Q1 Colonna n°6":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 34ST	Q1 COLONNA N°6 A	VAR.NON CONTEMP.	6	6.7	6.7
CDC ELEM. 36ST	Q1 COLONNA N°6 B	VAR.NON CONTEMP.	6	6.7	6.7
CDC ELEM. 70ST	Q1 COLONNA 6 POS N°1	VAR.NON CONTEMP.	6	1	1
CDC ELEM. 71ST	Q1 COLONNA 6 POS N°2	VAR.NON CONTEMP.	6	1	1
CDC ELEM. 72ST	Q1 COLONNA 6 POS N°3	VAR.NON CONTEMP.	6	1	1

Descrizione inviluppo "Q1 Colonna n°7":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 37ST	Q1 COLONNA N°7 A	VAR.NON CONTEMP.	7	6.7	6.7
CDC ELEM. 39ST	Q1 COLONNA N°7 B	VAR.NON CONTEMP.	7	6.7	6.7
CDC ELEM. 73ST	Q1 COLONNA 7 POS N°1	VAR.NON CONTEMP.	7	1	1
CDC ELEM. 74ST	Q1 COLONNA 7 POS N°2	VAR.NON CONTEMP.	7	1	1
CDC ELEM. 75ST	Q1 COLONNA 7 POS N°3	VAR.NON CONTEMP.	7	1	1

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
AI 4_10_1_RELAZIONE.CALCOLO.DOCFOGLIO
69 DI 160

Descrizione inviluppo "Q1 Colonna n°8":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 40ST	Q1 COLONNA N°8 A	VAR.NON CONTEMP.	8	6.7	6.7
CDC ELEM. 42ST	Q1 COLONNA N°8 B	VAR.NON CONTEMP.	8	6.7	6.7
CDC ELEM. 76ST	Q1 COLONNA 8 POS N°1	VAR.NON CONTEMP.	8	1	1
CDC ELEM. 77ST	Q1 COLONNA 8 POS N°2	VAR.NON CONTEMP.	8	1	1
CDC ELEM. 78ST	Q1 COLONNA 8 POS N°3	VAR.NON CONTEMP.	8	1	1

Descrizione inviluppo "Q1 Colonna n°9":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 43ST	Q1 COLONNA N°9 A	VAR.NON CONTEMP.	9	6.7	6.7
CDC ELEM. 45ST	Q1 COLONNA N°9 B	VAR.NON CONTEMP.	9	6.7	6.7
CDC ELEM. 79ST	Q1 COLONNA 9 POS N°1	VAR.NON CONTEMP.	9	1	1
CDC ELEM. 80ST	Q1 COLONNA 9 POS N°2	VAR.NON CONTEMP.	9	1	1
CDC ELEM. 81ST	Q1 COLONNA 9 POS N°3	VAR.NON CONTEMP.	9	1	1

Descrizione inviluppo "Q1 Colonna n°10":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 46ST	Q1 COLONNA N°10 A	VAR.NON CONTEMP.	10	6.7	6.7
CDC ELEM. 48ST	Q1 COLONNA N°10 B	VAR.NON CONTEMP.	10	6.7	6.7
CDC ELEM. 82ST	Q1 COLONNA 10 POS N°1	VAR.NON CONTEMP.	10	1	1
CDC ELEM. 83ST	Q1 COLONNA 10 POS N°2	VAR.NON CONTEMP.	10	1	1
CDC ELEM. 84ST	Q1 COLONNA 10 POS N°3	VAR.NON CONTEMP.	10	1	1

Descrizione inviluppo "Q1 Colonna n°11":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 49ST	Q1 COLONNA N°11 A	VAR.NON CONTEMP.	11	6.7	6.7
CDC ELEM. 51ST	Q1 COLONNA N°11 B	VAR.NON CONTEMP.	11	6.7	6.7
CDC ELEM. 85ST	Q1 COLONNA 11 POS N°1	VAR.NON CONTEMP.	11	1	1
CDC ELEM. 86ST	Q1 COLONNA 11 POS N°2	VAR.NON CONTEMP.	11	1	1
CDC ELEM. 87ST	Q1 COLONNA 11 POS N°3	VAR.NON CONTEMP.	11	1	1

Descrizione inviluppo "Q1 Colonna n°12":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 52ST	Q1 COLONNA N°12 A	VAR.NON CONTEMP.	12	6.7	6.7
CDC ELEM. 54ST	Q1 COLONNA N°12 B	VAR.NON CONTEMP.	12	6.7	6.7
CDC ELEM. 88ST	Q1 COLONNA 12 POS N°1	VAR.NON CONTEMP.	12	1	1
CDC ELEM. 89ST	Q1 COLONNA 12 POS N°2	VAR.NON CONTEMP.	12	1	1
CDC ELEM. 90ST	Q1 COLONNA 12 POS N°3	VAR.NON CONTEMP.	12	1	1

Descrizione inviluppo "Frenatura":

N°CDC O INVILUPPO	NOME CDC O INVILUPPO	TIPOLOGIA	GRUPPO	MOLT.MAX	MOLT.MIN
CDC ELEM. 91ST	FRENAMENTO COLONNA N° N°1	VAR.NON CONTEMP.	1	1	-1
CDC ELEM. 92ST	FRENAMENTO COLONNA N° N°2	VAR.NON CONTEMP.	1	1	-1
CDC ELEM. 93ST	FRENAMENTO COLONNA N° N°3	VAR.NON CONTEMP.	1	1	-1
CDC ELEM. 94ST	FRENAMENTO COLONNA N° N°4	VAR.NON CONTEMP.	1	1	-1
CDC ELEM. 95ST	FRENAMENTO COLONNA N° N°5	VAR.NON CONTEMP.	1	1	-1
CDC ELEM. 96ST	FRENAMENTO COLONNA N° N°6	VAR.NON CONTEMP.	1	1	-1
CDC ELEM. 97ST	FRENAMENTO COLONNA N° N°7	VAR.NON CONTEMP.	1	1	-1
CDC ELEM. 98ST	FRENAMENTO COLONNA N° N°8	VAR.NON CONTEMP.	1	1	-1
CDC ELEM. 99ST	FRENAMENTO COLONNA N° N°9	VAR.NON CONTEMP.	1	1	-1
CDC ELEM. 100ST	FRENAMENTO COLONNA N° N°10	VAR.NON CONTEMP.	1	1	-1
CDC ELEM. 101ST	FRENAMENTO COLONNA N° N°11	VAR.NON CONTEMP.	1	1	-1
CDC ELEM. 102ST	FRENAMENTO COLONNA N° N°12	VAR.NON CONTEMP.	1	1	-1

5.3.4.3 ANALISI MODALE

Di seguito sono descritti tutti i parametri utilizzati per l'analisi modale.

Metodo di calcolo utilizzato: LANCZOS, Matrici di Massa: CONSISTENT matrice di massa completa,

Sequenza di STURM Abilitata, Moto Rigido consentito, Tolleranza per calcolo autovalori 0

Numero Massimo di iterazioni per il calcolo autovalori 24

L'analisi modale è stata svolta considerando il modello nella fase 3.

Di seguito sono indicati i periodi per ogni modo di vibrare estratto

N. MODO	PERIODO (SECONDI)	N. MODO	PERIODO (SECONDI)	N. MODO	PERIODO (SECONDI)
1	1.7556	40	0.050146	79	0.028919
2	1.7556	41	0.048882	80	0.028413
3	1.7556	42	0.047718	81	0.0281
4	1.7556	43	0.046427	82	0.027539
5	1.7556	44	0.045253	83	0.02747
6	1.7556	45	0.044747	84	0.02685
7	1.7556	46	0.043115	85	0.026631
8	1.7556	47	0.042602	86	0.026343
9	1.7556	48	0.042209	87	0.026107
10	1.7556	49	0.04081	88	0.025745
11	1.7556	50	0.040554	89	0.025344
12	1.7556	51	0.040067	90	0.025344
13	1.7556	52	0.039963	91	0.025127
14	1.7556	53	0.039311	92	0.024937
15	1.7556	54	0.039311	93	0.024813
16	1.7556	55	0.039311	94	0.024629
17	1.7556	56	0.039311	95	0.024629
18	1.7556	57	0.039311	96	0.024629
19	1.7556	58	0.039311	97	0.024629
20	1.7556	59	0.038869	98	0.024629
21	1.7556	60	0.038335	99	0.024629
22	1.7556	61	0.037967	100	0.024303
23	1.7556	62	0.037403		
24	1.7556	63	0.036097		
25	1.7556	64	0.035613		
26	1.7556	65	0.035204		
27	1.7556	66	0.035048		
28	1.7556	67	0.034564		
29	0.15254	68	0.033965		
30	0.12422	69	0.03344		
31	0.097188	70	0.033355		
32	0.092074	71	0.033103		
33	0.086613	72	0.032042		
34	0.083234	73	0.031788		
35	0.075752	74	0.03135		
36	0.068865	75	0.030677		
37	0.059059	76	0.030378		
38	0.057443	77	0.030033		
39	0.051891	78	0.030019		

5.3.4.4 ANALISI SISMICA

Di seguito vengono indicati i parametri dell'analisi sismica.

Parametri del DM 14/01/2008:

Categoria suolo di fondazione: A

Categoria Topografica: T1

Coeff.smorzam.equivalente ξ : 5

Fattore di struttura q_x , q_y per sismi in dir.x e y (orizzontali) e q_z (verticali): 1, 1, 1

Classe di duttilità: Bassa

Percentuale eccentricità accidentale centro di massa: 0

5.3.4.4.1 Fattore di Struttura per Sisma in Direzione X

Il fattore di struttura q_x è stato calcolato secondo il par.7.3.1 e 7.4.3.2 del DM 2008 per edifici con struttura in cemento armato.

Il valore di q_x è stato imposto a $q_x = 1$.

5.3.4.4.2 Fattore di Struttura per Sisma in Direzione Y

Il fattore di struttura q_y è stato calcolato secondo il par.7.3.1 e 7.4.3.2 del DM 2008 per edifici con struttura in cemento armato.

Il valore di q_y è stato imposto a $q_y = 1$.

5.3.4.4.3 Fase di appartenenza dell'Analisi Sismica

L'analisi sismica è stata svolta considerando il modello nella fase 3.

5.3.4.4.4 Condizioni Sismiche Dinamiche

La presente analisi numerica prevede l'esame delle condizioni di carico sismiche corrispondenti alle seguenti tipologie di azioni indicate in tabella:

CdC = numero della condizione di carico dinamica

Lancio = ad ogni lancio corrisponde una distribuzione delle masse differente; tutte le CdC di tipo sismico statico equivalente sono analizzate in un unico lancio statico del solutore, mentre per le CdC dinamiche ad ogni lancio corrisponde un lancio dinamico del solutore.

Nome = nome della CdC dinamica

Tipo = indica la direzione ed eventualmente il tipo di CdC sismica

SottoTipo: indica il tipo di stato limite:

SLO, SLD, SLV, SLC sono gli stati limite del par.3.2.1 DM 14/01/2008

SLD 2/3 è lo spettro di risposta con $\eta=2/3$ per le verifiche di resistenza a SLU (combinaz.eceez.) secondo il par.7.3.7.1 DM 14/01/2008

Spettro di risposta = definisce il coefficiente di risposta in funzione del periodo

ag/g = questo valore indica l'accelerazione di picco del suolo, espressa in $g = 9.80665 \text{ m/s}^2$

Dy = indica che si tratta di una CdC dinamica

Molt.X , Molt.Y , Molt.Z: moltiplicatori per applicare lo spettro di risposta alle varie direzioni.

CDC	LANC O	NOME	TIPO	SPETTRO DI RISPOSTA	AG/G	MOLT.X	MOLT.Y	MOLT.Z
1	1	SISMA SLV Z	SISMA SLU Z (DY)	~DM 14/1/2008 SLV Z	0.2552	0	0	-1
SOTTOTIPO: SLV								

5.3.4.4.5 Parametri per Calcolo Spettri di Risposta

Per il calcolo degli spettri di risposta secondo il par.3.2 del DM 14/01/2008 sono stati utilizzati i seguenti parametri, ove:

P_{VR} = probabilità di superamento nel periodo di ritorno

T_R = periodo di ritorno

a_g/g = accelerazione orizzontale massima del suolo

F_o = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

T_{c^*} = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Collocazione del sito: Longitudine = 10.9083°, Latitudine = 45.4067°

SLO:

P_{VR} =81%, T_R = 120 anni, a_g/g = 0.0848 sec, F_o = 2.4523, T_{c^*} = 0.26 sec

SLD:

P_{VR} =63%, T_R = 201 anni, a_g/g = 0.1082 sec, F_o = 2.4156, T_{c^*} = 0.27 sec

SLV:

P_{VR} =10%, T_R = 1898 anni, a_g/g = 0.2552 sec, F_o = 2.4053, T_{c^*} = 0.2871 sec

5.3.4.4.6 Spettri di Risposta Utilizzati

--- Spettro per Punti ~DM 14/1/2008 SLV Z

PUNTO	PERIODO (SECONDI)	ACCELERAZIONE NORMALIZZATA
1	0	0.682
2	0.05	1.64
3	0.15	1.64
4	0.35	0.703
5	0.55	0.447
6	0.75	0.328
7	0.95	0.259
8	1	0.246
9	1.2	0.2
10	1.4	0.2
11	1.6	0.2
12	1.8	0.2
13	2	0.2
14	2.2	0.2
15	2.4	0.2
16	2.6	0.2
17	2.8	0.2
18	3	0.2
19	3.2	0.2
20	3.4	0.2

PUNTO	PERIODO (SECONDI)	ACCELERAZIONE NORMALIZZATA
21	3.6	0.2
22	3.8	0.2
23	4	0.2

5.3.4.4.7 Moltiplicatori Calcolo Automatico Masse

Di seguito sono elencati i moltiplicatori delle CdC elementari per il calcolo automatico delle masse:

CdC = n. Condizione di Carico Elementare

Coeff.SLE = moltiplicatori per lo Stato Limite d'Esercizio

Coeff.SLU = moltiplicatori per lo Stato Limite Ultimo

X, Y, Z = coefficienti di direzionalità

CDC	COEFF.SLE	COEFF.SLU	X	Y	Z
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1

5.3.4.5 **Analisi Dinamica**

Metodo di combinazione modale:

- CQC nel calcolo della risposta sismica, i contributi derivanti dai singoli modi sono combinati tenendo conto del segno delle singole componenti modali. La generica componente U_i delle risposta sismica è data da una combinazione quadratica delle componenti U_{ij} ($j=1, N.modi$) in cui i coefficienti di combinazione fra due modi distinti dipendono dai coefficienti di smorzamento dei due modi e dal rapporto fra le due frequenze. Se non vengono assegnati smorzamenti modali, i risultati forniti da questo metodo coincidono con quelli del metodo RMS.

5.3.4.5.1 Masse Movimentate

La massa movimentata è calcolata in percentuale sulla massa totale applicata ai gradi di libertà dei nodi non vincolati.

A seguito sono descritte le percentuali di masse movimentate:

N. MODO	PERIODO (SEC.)	TOT. X %	PARZ. X %	TOT. Y %	PARZ. Y %	TOT. Z %	PARZ. Z %
1	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA

VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)

AUTOSTRADA DEL BRENNERO

CODIFICA DOCUMENTO
AI 4_10_1_RELAZIONE.CALCOLODOCFOGLIO
74 DI 160

N. MODO	PERIODO (SEC.)	TOT. X %	PARZ. X %	TOT. Y %	PARZ. Y %	TOT. Z %	PARZ. Z %
16	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
18	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28	1.7556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	0.15254	0.000	0.000	46.394	46.394	0.000	0.000
30	0.12422	0.510	0.510	50.701	4.308	0.055	0.055
31	0.097188	2.747	2.236	50.716	0.015	37.734	37.679
32	0.092074	4.308	1.561	50.761	0.045	89.949	52.215
33	0.086613	4.398	0.090	50.912	0.150	91.294	1.345
34	0.083234	4.488	0.090	50.927	0.015	91.797	0.503
35	0.075752	4.488	0.000	51.332	0.405	91.797	0.000
36	0.068865	4.518	0.030	52.007	0.675	92.223	0.427
37	0.059059	4.608	0.090	53.238	1.231	92.278	0.055
38	0.057443	6.064	1.456	53.283	0.045	92.891	0.612
39	0.051891	6.754	0.690	53.328	0.045	93.142	0.252
40	0.050146	7.204	0.450	53.403	0.075	93.656	0.514
41	0.048882	8.525	1.321	53.418	0.015	95.034	1.378
42	0.047718	8.615	0.090	53.418	0.000	95.494	0.459
43	0.046427	9.906	1.291	53.568	0.150	95.516	0.022
44	0.045253	11.767	1.861	53.583	0.015	98.556	3.041
45	0.044747	12.713	0.946	53.598	0.015	98.972	0.416
46	0.043115	12.893	0.180	53.628	0.030	99.081	0.109
47	0.042602	12.893	0.000	53.973	0.345	99.311	0.230
48	0.042209	14.364	1.471	54.018	0.045	99.453	0.142
49	0.04081	16.495	2.131	54.033	0.015	99.551	0.098
50	0.040554	16.840	0.345	54.889	0.856	99.584	0.033
51	0.040067	17.081	0.240	54.934	0.045	99.584	0.000
52	0.039963	17.141	0.060	56.690	1.756	99.595	0.011
53	0.039311	17.141	0.000	56.690	0.000	99.595	0.000
54	0.039311	17.141	0.000	56.690	0.000	99.595	0.000
55	0.039311	17.141	0.000	56.690	0.000	99.595	0.000
56	0.039311	17.141	0.000	56.690	0.000	99.595	0.000
57	0.039311	17.141	0.000	56.690	0.000	99.595	0.000
58	0.039311	17.141	0.000	56.690	0.000	99.595	0.000
59	0.038869	17.156	0.015	56.840	0.150	99.595	0.000
60	0.038335	17.171	0.015	57.981	1.141	99.595	0.000
61	0.037967	17.501	0.330	61.133	3.152	99.628	0.033
62	0.037403	17.711	0.210	61.508	0.375	99.628	0.000
63	0.036097	17.876	0.165	61.883	0.375	99.628	0.000
64	0.035613	18.191	0.315	63.219	1.336	99.628	0.000
65	0.035204	18.521	0.330	63.264	0.045	99.759	0.131
66	0.035048	18.867	0.345	63.264	0.000	99.836	0.077
67	0.034564	18.942	0.075	63.264	0.000	99.858	0.022
68	0.033965	29.103	10.161	63.955	0.690	99.858	0.000
69	0.03344	30.154	1.051	64.840	0.886	99.858	0.000
70	0.033355	30.169	0.015	64.840	0.000	99.858	0.000
71	0.033103	30.304	0.135	65.636	0.795	99.858	0.000
72	0.032042	31.670	1.366	65.876	0.240	99.880	0.022
73	0.031788	32.300	0.630	65.891	0.015	99.880	0.000
74	0.03135	38.814	6.514	65.891	0.000	99.891	0.011
75	0.030677	42.431	3.617	69.673	3.782	99.891	0.000
76	0.030378	42.716	0.285	69.733	0.060	99.891	0.000
77	0.030033	42.731	0.015	71.309	1.576	99.891	0.000
78	0.030019	55.234	12.503	71.744	0.435	99.923	0.033
79	0.028919	55.234	0.000	71.759	0.015	99.923	0.000
80	0.028413	56.555	1.321	72.135	0.375	99.923	0.000
81	0.0281	56.630	0.075	72.165	0.030	99.923	0.000
82	0.027539	56.660	0.030	72.165	0.000	99.923	0.000
83	0.02747	56.675	0.015	72.165	0.000	99.923	0.000

SVINCOLO A4 -SOTTOPASSO PISTA**VENEZIA-MODENA (PR KM 227+545)****AUTOSTRADA DEL BRENNERO**CODIFICA DOCUMENTO
Al 4_10_1 RELAZIONE CALCOLO DOCFOGLIO
75 DI 160

N. MODO	PERIODO (SEC.)	TOT. X %	PARZ. X %	TOT. Y %	PARZ. Y %	TOT. Z %	PARZ. Z %
84	0.02685	56.990	0.315	72.165	0.000	99.923	0.000
85	0.026631	60.217	3.227	72.165	0.000	99.923	0.000
86	0.026343	60.232	0.015	72.165	0.000	99.923	0.000
87	0.026107	60.277	0.045	72.165	0.000	99.923	0.000
88	0.025745	60.427	0.150	72.195	0.030	99.923	0.000
89	0.025344	60.427	0.000	72.195	0.000	99.923	0.000
90	0.025344	60.427	0.000	72.195	0.000	99.923	0.000
91	0.025127	71.958	11.531	82.390	10.195	99.923	0.000
92	0.024937	82.589	10.630	82.465	0.075	99.923	0.000
93	0.024813	82.619	0.030	85.480	3.015	99.923	0.000
94	0.024629	82.619	0.000	85.480	0.000	99.923	0.000
95	0.024629	82.619	0.000	85.480	0.000	99.923	0.000
96	0.024629	85.934	3.315	85.480	0.000	99.923	0.000
97	0.024629	85.934	0.000	85.480	0.000	99.923	0.000
98	0.024629	85.934	0.000	85.480	0.000	99.923	0.000
99	0.024629	85.934	0.000	85.480	0.000	99.923	0.000
100	0.024303	85.979	0.045	85.480	0.000	99.923	0.000

5.4 VERIFICHE

Di seguito si riportano le sollecitazioni più significative per le Combinazioni di carico risultate più critiche.

5.4.1 PALI

Si prevede una lunghezza dei pali di fondazione pari a:

$$L = 25.00\text{m}$$

Involuppi considerati:

- GEO Carreggiata Unica
- GEO comb.n°4 Sisma

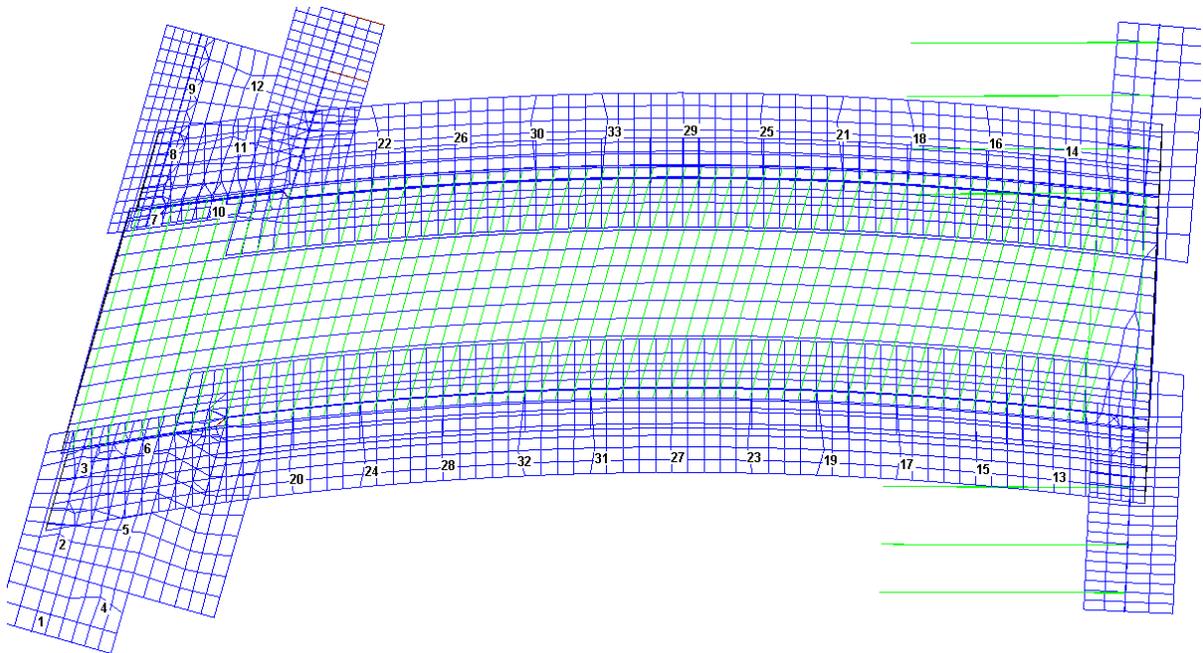


Figura 5.49 Numerazione pali

5.4.1.1 VERIFICHE T.A.-S.L.E.

Significato dei parametri:

Mat: indica il numero del materiale a cui la verifica fa riferimento

Ver: indica la condizione di carico elementare di appartenenza delle sollecitazioni di verifica. Se la verifica è stata generata da un involucro assume il seguente significato:

- 1 involucro che determina lo sforzo normale massimo negativo
- 2 involucro che determina lo sforzo normale massimo positivo
- 3 involucro che determina il taglio 1-2 massimo negativo
- 4 involucro che determina il taglio 1-2 massimo positivo

- 5 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo negativo
- 6 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo positivo
- 7 inviluppo che determina il momento torcente massimo negativo
- 8 inviluppo che determina il momento torcente massimo positivo
- 9 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo negativo
- 10 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo positivo
- 11 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo negativo
- 12 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo positivo
- 17 inviluppo che determina S1 massimo negativo
- 18 inviluppo che determina S1 massimo positivo
- 19 inviluppo che determina S2 massimo negativo
- 20 inviluppo che determina S2 massimo positivo
- 21 inviluppo che determina S3 massimo negativo
- 22 inviluppo che determina S3 massimo positivo
- 23 inviluppo che determina S4 massimo negativo
- 24 inviluppo che determina S4 massimo positivo

I simboli S1,S2,S3,S4 indicano la sigma combinata e si riferiscono al calcolo della sigma ideale valutata con la formula (sigma positiva indica trazione)

$$\sigma_{id} = \frac{N}{A} \pm \frac{M_{12}}{W_{12}} \pm \frac{M_{13}}{W_{13}}$$

(W sono i moduli di resistenza) sui quattro spigoli del rettangolo circoscritto alla sezione base dell'asta.

Dist: indica la distanza dal punto di inizio beam della sezione verificata

Sollecitazioni di verifica:

N = sforzo normale agente in direzione dell'asse locale 1

V12, V13 = tagli agenti in direzione 2 e 3

M12, M13 = momenti agenti nei piani 12 e 13

MT = momento torcente

ArmNM= indica il tratto di armatura interessato dalla verifica a pressoflessione deviata, seguito dalla posizione delle barre al positivo e al negativo; le verifiche vengono svolte con le posizioni inferiori o uguali alle posizioni al positivo e maggiori o uguali al negativo.

ArmT = indica il tratto di armatura interessato dalla verifica a taglio, seguito dal numero del tratto di staffatura

ArmNMT=indica il tratto di armatura interessato dalla verifica a pressoflessione deviata e taglio, seguito dalla posizione delle barre al positivo, al negativo e dal tratto di staffatura

d2, d3 = altezze utili per verifiche a taglio agente in direzione 2 e 3
bw2, bw3 = larghezze utili per verifiche a taglio agente in direzione 2 e 3
nst2, nst3 = numero braccia utili per le verifiche a taglio V12 e V13 agenti in direzione 2 e 3 rispettivamente.
corr. = armatura longitudinale corrente
Pos = posizione delle barre longitudinali di armatura
 σ_{max} , σ_{min} : indicano le tensioni massime ottenute dalla verifica a tenso-pressoflessione deviata
CoeffV12, CoeffV13: indicano i coefficienti di sfruttamento a taglio in direzione 2 e 3. CoeffV12 è dato dal rapporto tra il taglio di calcolo V12 agente in direzione 2 e la resistenza a taglio Vr12 in direzione 2.
All'inizio di una riga, nelle tabelle con i risultati delle verifiche, possono comparire i seguenti simboli:
VT = verifica a taglio a Tensioni Ammissibili
VF = verifica di formazione delle fessure: σ_{max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).
VD = verifica di decompressione: σ_{max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).
VA = verifica di apertura delle fessure: w è l'apertura della fessura. Il gruppo di esigenza ed il valore ammissibile utilizzati sono quelli del materiale di riferimento della sottosezione (armatura), ed il tipo di armatura (sensibile/poco sensibile) è quello del materiale delle barre di armatura della sottosezione (se è presente almeno una barra sensibile viene considerata questa come tipo di armatura nella verifica). Nella colonna IDc/TArm, IDc è l'ID del materiale calcestruzzo di riferimento della sottosezione, TArm è il tipo di armatura utilizzato nella verifica di apertura delle fessure (0 = armatura sensibile, 1 = armatura poco sensibile);
Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte

Tensioni ammissibili a trazione e compressione dei materiali impiegati:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	SIGMA AMM. TRAZIONE (daN/cm ²)	SIGMA AMM. COMPRESSIONE (daN/cm ²)
n.18	Cls C25/30	0	150
n.26	B450C	3600	-

Unità di misura lunghezze: m
 Unità di misura sforzi Normali e Tagli: KN
 Unità di misura dei Momenti: KNm
 Unità di misura delle Tensioni: daN/cm²

Beam n.1 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	5	0.00	-1750.74	-64.36	145.98	1 (1,-1)	0.00	-32.91
26	2	0.00	-248.32	-10.78	106.37	1 (1,-1)	197.47	-192.71
26	1	0.00	-2242.70	-35.09	75.59	1 (1,-1)	0.00	-461.31

Beam n.2 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	5	0.00	-2260.83	-45.91	153.09	1 (1,-1)	0.00	-38.51
26	2	0.00	-666.84	-2.09	105.17	1 (1,-1)	2.81	-223.64
26	5	0.00	-2260.83	-45.91	153.09	1 (1,-1)	0.00	-545.15

Beam n.3 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100 \text{ cm}$, $b_{w2} = 92 \text{ cm}$, $d_3 = 100 \text{ cm}$, $b_{w3} = 92 \text{ cm}$

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	1	0.00	-2777.85	-27.30	151.12	1 (1,-1)	0.00	-43.57
26	1	0.00	-2777.85	-27.30	151.12	1 (1,-1)	0.00	-622.59

Beam n.4 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100 \text{ cm}$, $b_{w2} = 92 \text{ cm}$, $d_3 = 100 \text{ cm}$, $b_{w3} = 92 \text{ cm}$

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	4	0.00	-2072.57	-103.37	114.88	1 (1,-1)	0.00	-36.03
26	2	0.00	-372.92	-20.94	100.00	1 (1,-1)	85.92	-184.66
26	4	0.00	-2072.57	-103.37	114.88	1 (1,-1)	0.00	-508.88

Beam n.5 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100 \text{ cm}$, $b_{w2} = 92 \text{ cm}$, $d_3 = 100 \text{ cm}$, $b_{w3} = 92 \text{ cm}$

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	4	0.00	-2477.65	-92.13	106.95	1 (1,-1)	0.00	-39.37
26	1	0.00	-2574.05	-80.14	70.72	1 (1,-1)	0.00	-541.32
26	4	0.00	-2477.65	-92.13	106.95	1 (1,-1)	0.00	-561.70

Beam n.6 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Verifiche a tenso-presso flessione deviata:**

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	1	0.00	-2956.32	-43.95	113.15	1 (1,-1)	0.00	-43.02
26	1	0.00	-2956.32	-43.95	113.15	1 (1,-1)	0.00	-620.48

Beam n.7 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Verifiche a tenso-presso flessione deviata:**

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	6	0.00	-2382.98	-97.47	-175.61	1 (1,-1)	0.00	-43.30
26	1	0.00	-2397.93	-75.24	-133.02	1 (1,-1)	0.00	-560.11
26	6	0.00	-2382.98	-97.47	-175.61	1 (1,-1)	0.00	-608.69

Beam n.8 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	4	0.00	-1928.21	-89.69	-187.65	1 (1,-1)	0.00	-38.96
26	2	0.00	-648.73	-43.23	-126.41	1 (1,-1)	50.36	-257.11
26	4	0.00	-1928.21	-89.69	-187.65	1 (1,-1)	0.00	-541.86

Beam n.9 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	4	0.00	-1473.52	-93.61	-182.18	1 (1,-1)	0.00	-33.63
26	2	0.00	-300.95	-49.99	-125.66	1 (1,-1)	264.03	-245.03
26	4	0.00	-1473.52	-93.61	-182.18	1 (1,-1)	0.00	-462.61

Beam n.10 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	1	0.00	-2523.10	-92.94	-182.66	1 (1,-1)	0.00	-45.26
26	1	0.00	-2523.10	-92.94	-182.66	1 (1,-1)	0.00	-637.07

Beam n.11 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	6	0.00	-2053.13	-113.03	-199.14	1 (1,-1)	0.00	-42.00
26	2	0.00	-742.45	-56.68	-134.49	1 (1,-1)	45.62	-285.08
26	6	0.00	-2053.13	-113.03	-199.14	1 (1,-1)	0.00	-583.46

Beam n.12 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	6	0.00	-1667.73	-137.17	-185.34	1 (1,-1)	0.00	-37.81
26	2	0.00	-451.50	-80.21	-128.50	1 (1,-1)	192.09	-271.36
26	6	0.00	-1667.73	-137.17	-185.34	1 (1,-1)	0.00	-520.38

Beam n.13 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	8	0.00	-1589.62	-125.44	359.37	1 (1,-1)	0.00	-53.26
26	8	0.00	-1589.62	-125.44	359.37	1 (1,-1)	234.41	-708.34

Beam n.14 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	6	0.00	-1795.26	-49.51	-416.83	1 (1,-1)	0.00	-58.65
26	6	0.00	-1795.26	-49.51	-416.83	1 (1,-1)	238.93	-781.77

Beam n.15 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	8	0.00	-1398.26	-78.50	419.76	1 (1,-1)	0.00	-58.84
26	8	0.00	-1398.26	-78.50	419.76	1 (1,-1)	452.86	-765.65

Beam n.16 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Verifiche a tenso-presso flessione deviata:**

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	7	0.00	-1500.55	27.15	-462.74	1 (1,-1)	0.00	-64.73
26	7	0.00	-1500.55	27.15	-462.74	1 (1,-1)	513.20	-840.99

Beam n.17 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Verifiche a tenso-presso flessione deviata:**

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	8	0.00	-1316.83	-56.94	441.49	1 (1,-1)	0.00	-62.22
26	8	0.00	-1316.83	-56.94	441.49	1 (1,-1)	575.75	-801.09

Beam n.18 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	1	0.00	-1365.05	45.16	-474.20	1 (1,-1)	0.00	-66.98
26	1	0.00	-1365.05	45.16	-474.20	1 (1,-1)	652.72	-859.59

Beam n.19 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	8	0.00	-1278.15	-45.63	448.81	1 (1,-1)	0.00	-63.47
26	8	0.00	-1278.15	-45.63	448.81	1 (1,-1)	629.25	-813.51

Beam n.20 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	10	0.00	-1995.97	241.77	221.01	1 (1,-1)	0.00	-50.13
26	3	0.00	-1994.67	241.70	220.87	1 (1,-1)	24.52	-683.62
26	10	0.00	-1995.97	241.77	221.01	1 (1,-1)	24.45	-683.98

Beam n.21 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	1	0.00	-1296.34	47.15	-472.74	1 (1,-1)	0.00	-67.09
26	1	0.00	-1296.34	47.15	-472.74	1 (1,-1)	703.22	-856.59

Beam n.22 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	8	0.00	-1884.05	177.91	-211.57	1 (1,-1)	0.00	-44.25
26	1	0.00	-1907.45	161.84	-205.44	1 (1,-1)	0.00	-593.96
26	8	0.00	-1884.05	177.91	-211.57	1 (1,-1)	0.00	-607.27

Beam n.23 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	8	0.00	-1257.53	-8.31	451.82	1 (1,-1)	0.00	-63.97
26	8	0.00	-1257.53	-8.31	451.82	1 (1,-1)	652.31	-818.41

Beam n.24 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	7	0.00	-1541.72	120.41	375.79	1 (1,-1)	0.00	-54.90
26	7	0.00	-1541.72	120.41	375.79	1 (1,-1)	288.63	-726.12

Beam n.25 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	7	0.00	-1255.88	44.87	-469.10	1 (1,-1)	0.00	-66.72
26	7	0.00	-1255.88	44.87	-469.10	1 (1,-1)	723.14	-849.88

Beam n.26 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Verifiche a tenso-presso flessione deviata:**

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	8	0.00	-1466.02	90.64	-360.91	1 (1,-1)	0.00	-51.51
26	8	0.00	-1466.02	90.64	-360.91	1 (1,-1)	263.08	-682.00

Beam n.27 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Verifiche a tenso-presso flessione deviata:**

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	12	0.00	-1260.49	1.88	456.68	1 (1,-1)	0.00	-64.71
26	12	0.00	-1260.49	1.88	456.68	1 (1,-1)	667.83	-827.17

Beam n.28 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)
 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm
 Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
 staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm
 Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:
 staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-prezzo flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	12	0.00	-1381.05	82.99	432.14	1 (1,-1)	0.00	-60.72
26	7	0.00	-1360.23	65.55	430.15	1 (1,-1)	507.96	-782.11
26	12	0.00	-1381.05	82.99	432.14	1 (1,-1)	505.66	-786.78

Beam n.29 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)
 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm
 Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
 staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm
 Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:
 staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-prezzo flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	7	0.00	-1231.44	41.93	-463.64	1 (1,-1)	0.00	-65.99
26	7	0.00	-1231.44	41.93	-463.64	1 (1,-1)	722.66	-839.94

Beam n.30 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)
 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm
 Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
 staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm
 Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:
 staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	11	0.00	-1293.83	51.02	-423.76	1 (1,-1)	0.00	-59.59
26	8	0.00	-1293.82	51.81	-423.70	1 (1,-1)	529.72	-769.15
26	11	0.00	-1293.83	51.02	-423.76	1 (1,-1)	529.71	-769.23

Beam n.31 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	12	0.00	-1264.36	21.85	458.50	1 (1,-1)	0.00	-64.99
26	12	0.00	-1264.36	21.85	458.50	1 (1,-1)	672.50	-830.54

Beam n.32 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

$d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	12	0.00	-1294.58	47.53	449.23	1 (1,-1)	0.00	-63.46
26	12	0.00	-1294.58	47.53	449.23	1 (1,-1)	618.19	-814.42

Beam n.33 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:
 Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos. 1, corr.)
 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm
 Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
 staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm
 Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:
 staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm ²)	σ_{min} (daN/cm ²)
18	11	0.00	-1232.52	45.76	-451.26	1 (1,-1)	0.00	-64.07
26	6	0.00	-1231.09	46.49	-450.93	1 (1,-1)	675.64	-817.07
26	11	0.00	-1232.52	45.76	-451.26	1 (1,-1)	675.55	-817.66

5.4.1.2 VERIFICHE S.L.U. BEAM

Significato dei parametri:

Ver: assume il seguente significato:

- 1 involuppo che determina lo sforzo normale massimo negativo
- 2 involuppo che determina lo sforzo normale massimo positivo
- 3 involuppo che determina il taglio 1-2 massimo negativo
- 4 involuppo che determina il taglio 1-2 massimo positivo
- 5 involuppo che determina il taglio 1-3 massimo negativo
- 6 involuppo che determina il taglio 1-3 massimo positivo
- 7 involuppo che determina il momento torcente massimo negativo
- 8 involuppo che determina il momento torcente massimo positivo
- 9 involuppo che determina il momento flettente 1-2 massimo negativo
- 10 involuppo che determina il momento flettente 1-2 massimo positivo
- 11 involuppo che determina il momento flettente 1-3 massimo negativo
- 12 involuppo che determina il momento flettente 1-3 massimo positivo
- 17 involuppo che determina S1 massimo negativo
- 18 involuppo che determina S1 massimo positivo
- 19 involuppo che determina S2 massimo negativo
- 20 involuppo che determina S2 massimo positivo
- 21 involuppo che determina S3 massimo negativo
- 22 involuppo che determina S3 massimo positivo
- 23 involuppo che determina S4 massimo negativo
- 24 involuppo che determina S4 massimo positivo

I simboli S1,S2,S3,S4 indicano la sigma combinata e si riferiscono al calcolo della sigma ideale valutata con la formula (sigma positiva indica trazione)

$$\sigma_{id} = \frac{N}{A} \pm \frac{M_{12}}{W_{12}} \pm \frac{M_{13}}{W_{13}}$$

(W sono i moduli di resistenza) sui quattro spigoli del rettangolo circoscritto alla sezione base dell'asta.

Dist: indica la distanza dal punto di inizio beam della sezione verificata

Sollecitazioni di verifica:

N = sforzo normale agente in direzione dell'asse locale 1

V12, V13 = tagli agenti in direzione 2 e 3

M12, M13 = momenti agenti nei piani 12 e 13

MT = momento torcente

ArmNM= indica il tratto di armatura interessato dalla verifica a pressoflessione deviata, seguito dalla posizione delle barre al positivo e al negativo; le verifiche vengono svolte con le posizioni inferiori o uguali alle posizioni al positivo e maggiori o uguali al negativo.

ArmT = indica il tratto di armatura interessato dalla verifica a taglio, seguito dal numero del tratto di staffatura

ArmNMT=indica il tratto di armatura interessato dalla verifica a pressoflessione deviata e taglio, seguito dalla posizione delle barre al positivo, al negativo e dal tratto di staffatura

d2, d3 = altezze utili per verifiche a taglio agente in direzione 2 e 3

bw2, bw3 = larghezze utili per verifiche a taglio agente in direzione 2 e 3

n_{s12}, n_{s13} = numero braccia utili per le verifiche a taglio V12 e V13 agenti in direzione 2 e 3 rispettivamente.

corr. = armatura longitudinale corrente

Pos = posizione delle barre longitudinali di armatura

CoeffMN: indica il coefficiente di sfruttamento a flessione e sforzo normale; data la terna di sollecitazione N, M12, M13 si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice "r" sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M_{12}}{M_{r12}} = \frac{M_{13}}{M_{r13}}$$

CoeffV12, CoeffV13: indicano i coefficienti di sfruttamento a taglio in direzione 2 e 3. CoeffV12 è dato dal rapporto tra il taglio di calcolo V12 agente in direzione 2 e la resistenza a taglio Vr12 in direzione 2.

Analogo discorso vale per CoeffV13. Vr12 e Vr13 sono calcolati secondo il par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008. Per i parametri non indicati in questo paragrafo si veda i parametri delle verifiche a taglio nelle caratteristiche dei materiali.

Tipo: questa colonna contiene eventualmente indicazioni sul tipo di verifica

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffMN>1, CoeffV12>1 e CoeffV13>1).

Per le verifiche a pressoflessione sui pilastri in c.a. in zona sismica si applicano le limitazioni alle sollecitazioni di compressione indicate al paragrafo 7.4.4.2.2.1 DM2008.

Resistenza di calcolo a trazione e compressione per SLU:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	FD A TRAZIONE (DAN/CM ²)	FD A COMPRESIONE (DAN/CM ²)
N.18	CLS C25/30	0	141.667
N.26	B450C	3913.04	3913.04

Unità di misura lunghezze: m
Unità di misura sforzi Normali e Tagli: KN
Unità di misura dei Momenti: KNm
Unità di misura delle Tensioni: daN/cm²

Beam n.1 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)
d₂ = 100 cm, b_{w2} = 92 cm, d₃ = 100 cm, b_{w3} = 92 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 8 a passo 10 cm

Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):

Limitazione ctgθ: 1 ≤ ctgθ ≤ 2.5; α_c = 1

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
12	0.00	-933.63	-31.78	157.04	15.39	-44.32	1 (1,-1,1)
	0.1291	0.0346	0.0997				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-943.12	-51.16	120.94	20.66	-33.72	1 (1,-1,1)
	0.1304	0.0463	0.0756				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-2160.77	0.05	0.05	-0.00	-0.04	1 (1,-1,1)
	0.2988	0.0000	0.0001				

Beam n.2 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	0.00	-1509.37	-10.71	166.15	5.52	-48.40	1 (1,-1,1)
	0.2087	0.0101	0.0887				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-1427.40	-32.91	118.99	12.28	-34.39	1 (1,-1,1)
	0.1974	0.0231	0.0647				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-2342.90	0.06	0.08	-0.01	-0.06	1 (1,-1,1)
	0.3240	0.0000	0.0001				

Beam n.3 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
12	0.00	-2095.97	-4.58	170.26	1.59	-50.51	1 (1,-1,1)
	0.2898	0.0025	0.0779				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-1844.70	-29.88	91.04	10.37	-27.16	1 (1,-1,1)
	0.2551	0.0171	0.0449				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-2672.30	0.02	0.18	-0.01	-0.10	1 (1,-1,1)
	0.3695	0.0000	0.0001				

Beam n.4 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	0.00	-1116.36	-67.13	149.18	24.61	-45.21	1 (1,-1,1)
	0.1544	0.0517	0.0949				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-1184.74	-78.03	109.61	27.57	-33.05	1 (1,-1,1)
	0.1638	0.0564	0.0677				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-2138.36	-0.00	0.04	0.03	-0.04	1 (1,-1,1)
	0.2957	0.0000	0.0001				

Beam n.5 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	0.00	-1656.81	-41.53	159.73	13.91	-49.45	1 (1,-1,1)
	0.2291	0.0243	0.0865				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-1624.98	-59.41	112.36	19.63	-34.68	1 (1,-1,1)
	0.2247	0.0347	0.0613				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-2359.74	-0.02	0.08	0.03	-0.06	1 (1,-1,1)
	0.3263	0.0000	0.0001				

Beam n.6 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	0.00	-2255.10	-8.51	163.79	2.51	-50.98	1 (1,-1,1)
	0.3118	0.0037	0.0759				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-1897.91	-37.49	23.67	13.38	-7.68	1 (1,-1,1)
	0.2624	0.0218	0.0125				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-2803.34	-0.00	0.15	0.01	-0.11	1 (1,-1,1)
	0.3876	0.0000	0.0002				

Beam n.7 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
11	0.00	-1917.43	-73.17	-197.69	23.85	59.54	1 (1,-1,1)
	0.2651	0.0386	0.0965				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-1802.49	-82.68	-180.06	27.09	54.17	1 (1,-1,1)
	0.2492	0.0454	0.0907				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-2441.27	-0.03	-0.15	0.05	0.11	1 (1,-1,1)
	0.3376	0.0001	0.0002				

Beam n.8 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m) CoeffMN	N (KN) CoeffV12	M12 (KNm) CoeffV13	M13 (KNm) Tipo	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
Massimo CoeffV13:							
11	0.00 0.1906	-1378.48 0.0431	-64.56 0.1210	-207.17	22.51	63.21	1 (1,-1,1)
Massimo CoeffV12:							
4	0.00 0.1822	-1317.81 0.0499	-73.98 0.1117	-187.76	25.53	57.18	1 (1,-1,1)
Massimo CoeffMN:							
1	25.00 0.2989	-2161.64 0.0000	0.02 0.0000	-0.00	0.01	0.03	1 (1,-1,1)

Beam n.9 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m) CoeffMN	N (KN) CoeffV12	M12 (KNm) CoeffV13	M13 (KNm) Tipo	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
Massimo CoeffV13:							
6	0.00 0.1232	-837.68 0.0529	-66.65 0.1338	-203.09	24.67	62.45	1 (1,-1,1)
Massimo CoeffV12:							
4	0.00 0.1188	-799.84 0.0616	-74.55 0.1333	-192.79	27.24	59.00	1 (1,-1,1)
Massimo CoeffMN:							
1	25.00 0.3088	-2233.29 0.0000	0.04 0.0000	0.08	-0.01	-0.03	1 (1,-1,1)

Beam n.10 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m) CoeffMN	N (KN) CoeffV12	M12 (KNm) CoeffV13	M13 (KNm) Tipo	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
Massimo CoeffV13:							
11	0.00 0.2797	-2022.87 0.0345	-67.22 0.1034	-211.10	21.95	65.75	1 (1,-1,1)
Massimo CoeffV12:							
4	0.00 0.2680	-1938.05 0.0415	-78.64 0.0966	-192.76	25.75	59.95	1 (1,-1,1)
Massimo CoeffMN:							
1	25.00 0.3507	-2536.60 0.0001	-0.06 0.0002	-0.21	0.05	0.14	1 (1,-1,1)

Beam n.11 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m) CoeffMN	N (KN) CoeffV12	M12 (KNm) CoeffV13	M13 (KNm) Tipo	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
Massimo CoeffV13:							
6	0.00 0.2032	-1469.36 0.0541	-87.82 0.1302	-222.63	29.16	70.09	1 (1,-1,1)
Massimo CoeffV12:							
4	0.00 0.1993	-1441.72 0.0598	-96.43 0.1203	-204.15	31.91	64.22	1 (1,-1,1)
Massimo CoeffMN:							
1	25.00 0.2979	-2154.76 0.0000	-0.02 0.0000	-0.03	0.03	0.03	1 (1,-1,1)

Beam n.12 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
6	0.00	-998.05	-112.65	-211.90	37.74	67.25	1 (1,-1,1)
	0.1408	0.0793	0.1412				
Massimo CoefV12:							
4	0.00	-983.51	-119.04	-199.30	39.83	63.16	1 (1,-1,1)
	0.1369	0.0841	0.1334				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-2192.45	-0.01	0.05	0.02	-0.03	1 (1,-1,1)
	0.3032	0.0000	0.0000				

Beam n.13 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	0.00	-1300.10	-118.87	208.21	35.19	-68.80	1 (1,-1,1)
	0.1798	0.0692	0.1352				
Massimo CoefV12:							
4	0.00	-1272.64	-137.50	171.28	48.97	-33.20	1 (1,-1,1)
	0.1760	0.0972	0.0659				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-2048.04	-0.18	0.24	0.07	-0.05	1 (1,-1,1)
	0.2832	0.0001	0.0001				

Beam n.14 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
6	0.00	-1357.08	-34.55	-293.41	2.85	89.05	1 (1,-1,1)
	0.1876	0.0053	0.1652				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-1510.49	-97.95	-137.69	29.53	2.05	1 (1,-1,1)
	0.2089	0.0541	0.0038				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-2198.67	-0.23	-0.32	0.01	0.04	1 (1,-1,1)
	0.3040	0.0000	0.0001				

Beam n.15 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	0.50	-1085.37	-49.19	214.95	15.35	-70.10	1 (1,-1,1)
	0.1501	0.0326	0.1488				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-1006.45	-90.18	220.18	37.65	-18.26	1 (1,-1,1)
	0.1405	0.0788	0.0382				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1800.06	-0.08	0.39	0.02	-0.04	1 (1,-1,1)
	0.2489	0.0000	0.0001				

Beam n.16 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos. 1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
6	0.50	-1141.64	9.51	-276.96	-10.23	89.64	1 (1,-1,1)
	0.1623	0.0204	0.1788				
Massimo CoeffV12:							
3	0.00	-1166.75	21.38	-290.82	-17.81	68.91	1 (1,-1,1)
	0.1692	0.0352	0.1363				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1856.55	-0.13	-0.44	-0.03	0.05	1 (1,-1,1)
	0.2567	0.0000	0.0001				

Beam n.17 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos. 1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	0.50	-1001.41	-24.97	222.11	6.95	-67.84	1 (1,-1,1)
	0.1385	0.0146	0.1423				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-1006.11	-76.01	222.97	32.48	-12.74	1 (1,-1,1)
	0.1395	0.0680	0.0267				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1687.19	-0.07	0.46	0.02	-0.03	1 (1,-1,1)
	0.2333	0.0000	0.0000				

Beam n.18 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
6	0.50	-1036.08	19.71	-277.44	-12.70	86.95	1 (1,-1,1)
	0.1581	0.0253	0.1733				
Massimo CoeffV12:							
3	0.00	-1028.09	38.43	-245.75	-23.08	57.42	1 (1,-1,1)
	0.1455	0.0461	0.1148				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1676.78	-0.02	-0.57	-0.05	0.06	1 (1,-1,1)
	0.2318	0.0001	0.0001				

Beam n.19 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	1.50	-956.26	-18.67	199.95	10.51	-61.12	1 (1,-1,1)
	0.1322	0.0235	0.1363				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-962.74	-61.51	231.77	26.52	-10.27	1 (1,-1,1)
	0.1390	0.0543	0.0210				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1617.86	0.03	0.81	0.03	0.11	1 (1,-1,1)
	0.2237	0.0000	0.0002				

Beam n.20 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos. 1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	1.00	-1385.38	100.99	120.03	-35.74	-32.78	1 (1,-1,1)
	0.1916	0.0682	0.0626				
Massimo CoeffV12:							
3	0.00	-1392.81	180.41	130.91	-61.97	7.67	1 (1,-1,1)
	0.1926	0.1180	0.0146				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-2032.57	0.21	0.75	-0.11	0.16	1 (1,-1,1)
	0.2810	0.0002	0.0002				

Beam n.21 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos. 1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
6	0.50	-979.66	22.19	-277.01	-13.79	84.87	1 (1,-1,1)
	0.1557	0.0280	0.1726				
Massimo CoeffV12:							
3	0.00	-970.46	41.89	-277.75	-23.34	62.69	1 (1,-1,1)
	0.1562	0.0476	0.1279				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1678.29	-0.04	-0.57	-0.05	0.04	1 (1,-1,1)
	0.2321	0.0001	0.0001				

Beam n.22 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
6	0.00	-1373.69	113.32	-145.75	-37.16	58.02	1 (1,-1,1)
	0.1899	0.0712	0.1112				
Massimo CoeffV12:							
3	0.00	-1281.33	144.30	-89.84	-58.70	-30.43	1 (1,-1,1)
	0.1772	0.1161	0.0602				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1969.93	0.04	-0.12	-0.08	0.07	1 (1,-1,1)
	0.2724	0.0001	0.0001				

Beam n.23 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	1.00	-914.26	-12.86	220.68	6.82	-61.16	1 (1,-1,1)
	0.1296	0.0148	0.1326				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-909.50	-41.58	233.56	20.70	-13.11	1 (1,-1,1)
	0.1355	0.0432	0.0273				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1659.93	0.02	0.84	0.02	0.13	1 (1,-1,1)
	0.2295	0.0000	0.0002				

Beam n.24 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100 \text{ cm}$, $b_{w2} = 92 \text{ cm}$, $d_3 = 100 \text{ cm}$, $b_{w3} = 92 \text{ cm}$

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	1.00	-1097.61	55.77	188.40	-18.31	-52.15	1 (1,-1,1)
	0.1518	0.0387	0.1102				
Massimo CoeffV12:							
3	0.00	-1102.17	112.13	214.96	-38.94	-9.58	1 (1,-1,1)
	0.1524	0.0788	0.0194				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1814.50	0.09	0.79	-0.03	0.14	1 (1,-1,1)
	0.2509	0.0001	0.0002				

Beam n.25 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100 \text{ cm}$, $b_{w2} = 92 \text{ cm}$, $d_3 = 100 \text{ cm}$, $b_{w3} = 92 \text{ cm}$

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
6	1.00	-959.70	15.47	-232.67	-11.99	79.14	1 (1,-1,1)
	0.1365	0.0255	0.1686				
Massimo CoeffV12:							
3	0.00	-928.65	39.98	-258.93	-22.76	45.18	1 (1,-1,1)
	0.1466	0.0471	0.0936				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1638.89	-0.07	-0.46	-0.03	0.03	1 (1,-1,1)
	0.2266	0.0001	0.0001				

Beam n.26 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
6	0.00	-1101.41	54.11	-230.97	-20.23	78.19	1 (1,-1,1)
	0.1523	0.0427	0.1650				
Massimo CoeffV12:							
3	0.00	-1023.96	78.64	-182.17	-36.90	4.69	1 (1,-1,1)
	0.1416	0.0802	0.0102				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1797.10	-0.02	-0.25	-0.05	0.08	1 (1,-1,1)
	0.2485	0.0001	0.0001				

Beam n.27 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	1.00	-909.15	-3.86	218.55	3.55	-58.46	1 (1,-1,1)
	0.1284	0.0077	0.1270				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-1038.36	-33.30	209.27	15.66	-4.46	1 (1,-1,1)
	0.1436	0.0338	0.0096				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1643.68	0.00	0.87	0.03	0.14	1 (1,-1,1)
	0.2273	0.0001	0.0002				

Beam n.28 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m) CoeffMN	N (KN) CoeffV12	M12 (KNm) CoeffV13	M13 (KNm) Tipo	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
Massimo CoeffV13:							
5	1.50 0.1379	-997.25 0.0203	27.39 0.1263	197.45	-9.25	-57.51	1 (1,-1,1)
Massimo CoeffV12:							
3	0.00 0.1497	-1039.53 0.0511	76.67 0.0236	245.81	-24.70	-11.42	1 (1,-1,1)
Massimo CoeffMN:							
1	25.00 0.2361	-1707.30 0.0000	0.09 0.0002	0.86	-0.02	0.14	1 (1,-1,1)

Beam n.29 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m) CoeffMN	N (KN) CoeffV12	M12 (KNm) CoeffV13	M13 (KNm) Tipo	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
Massimo CoeffV13:							
6	0.50 0.1494	-936.47 0.0289	20.70 0.1669	-266.28	-13.99	80.79	1 (1,-1,1)
Massimo CoeffV12:							
3	0.00 0.1434	-905.58 0.0464	37.40 0.0944	-253.65	-22.22	45.21	1 (1,-1,1)
Massimo CoeffMN:							
1	25.00 0.2134	-1543.28 0.0001	-0.08 0.0001	-0.47	-0.03	0.05	1 (1,-1,1)

Beam n.30 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
8	0.00	-963.60	34.10	-286.02	-17.81	80.14	1 (1,-1,1)
	0.1592	0.0364	0.1639				
Massimo CoeffV12:							
3	0.00	-985.41	54.98	-206.27	-26.07	6.24	1 (1,-1,1)
	0.1363	0.0575	0.0138				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1692.30	-0.02	-0.34	-0.05	0.06	1 (1,-1,1)
	0.2340	0.0001	0.0001				

Beam n.31 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	2.00	-944.94	3.01	173.01	1.35	-54.72	1 (1,-1,1)
	0.1307	0.0030	0.1226				
Massimo CoeffV12:							
4	0.00	-977.32	-24.78	221.25	12.56	-28.36	1 (1,-1,1)
	0.1351	0.0266	0.0600				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1560.95	0.01	0.92	0.03	0.14	1 (1,-1,1)
	0.2158	0.0000	0.0003				

Beam n.32 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
5	2.00	-955.13	10.72	173.80	-2.64	-55.00	1 (1,-1,1)
	0.1321	0.0059	0.1227				
Massimo CoeffV12:							
3	0.00	-996.76	49.07	240.04	-14.15	-8.62	1 (1,-1,1)
	0.1425	0.0286	0.0174				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1601.52	0.08	0.91	-0.00	0.15	1 (1,-1,1)
	0.2214	0.0000	0.0003				

Beam n.33 - Sezione "Palo [Ø100 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 7.90531e-018 m; -3.16212e-017 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

-Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 16Ø25 (Pos.1, corr.)

 $d_2 = 100$ cm, $b_{w2} = 92$ cm, $d_3 = 100$ cm, $b_{w3} = 92$ cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 20 cm

Armatura trasversale tratto di staffatura n°2:

staffa con $n_{st2} = 2$, $n_{st3} = 2$, Ø 8 a passo 10 cm**Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):**Limitazione $ctg\vartheta$: $1 \leq ctg\vartheta \leq 2.5$; $\alpha_c = 1$

Ver	Dist (m)	N (KN)	M12 (KNm)	M13 (KNm)	V12 (KN)	V13 (KN)	ArmNMT
	CoeffMN	CoeffV12	CoeffV13	Tipo			
Massimo CoeffV13:							
6	0.50	-935.40	18.54	-256.62	-12.56	77.95	1 (1,-1,1)
	0.1453	0.0260	0.1611				
Massimo CoeffV12:							
3	0.00	-989.41	52.08	-240.56	-24.28	46.42	1 (1,-1,1)
	0.1426	0.0492	0.0941				
Massimo CoeffMN:							
1	25.00	-1582.83	-0.02	-0.42	-0.05	0.05	1 (1,-1,1)
	0.2189	0.0001	0.0001				

5.4.2 VERIFICA SOLETTA DELL'IMPALCATO

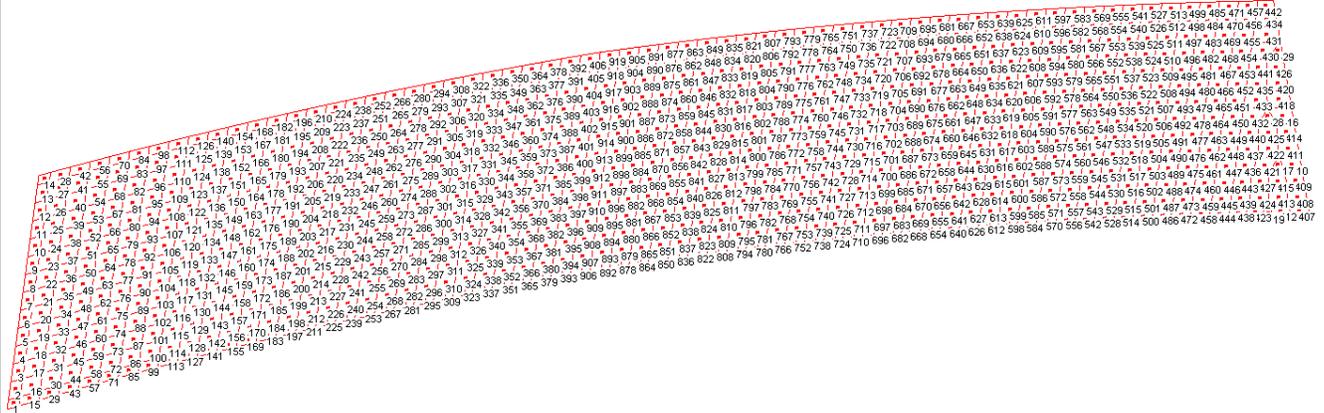


Figura 5.50 Numerazione soletta impalcato

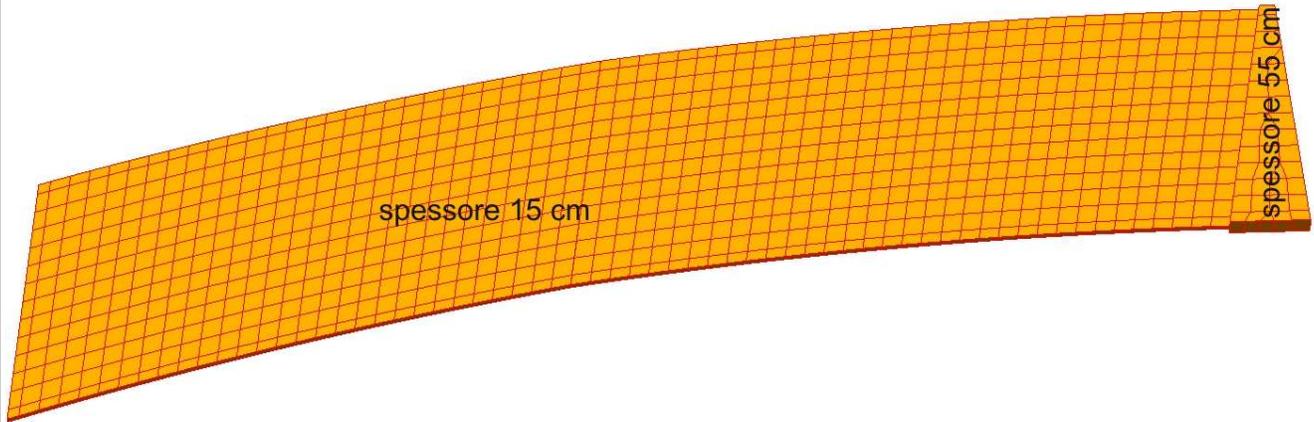


Figura 5.51 Spessori soletta impalcato

L'armatura della soletta è disposta lungo le direzioni 2 e 3; Dir.2 coincide con la giacitura delle travi precomprese, Dir.3 risulta ad essa perpendicolare.

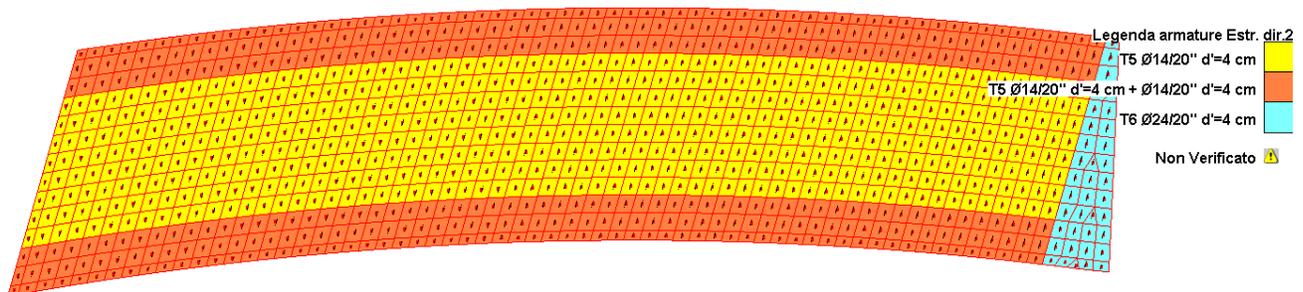


Figura 5.52 Armatura soletta di Estradosso direzione 2

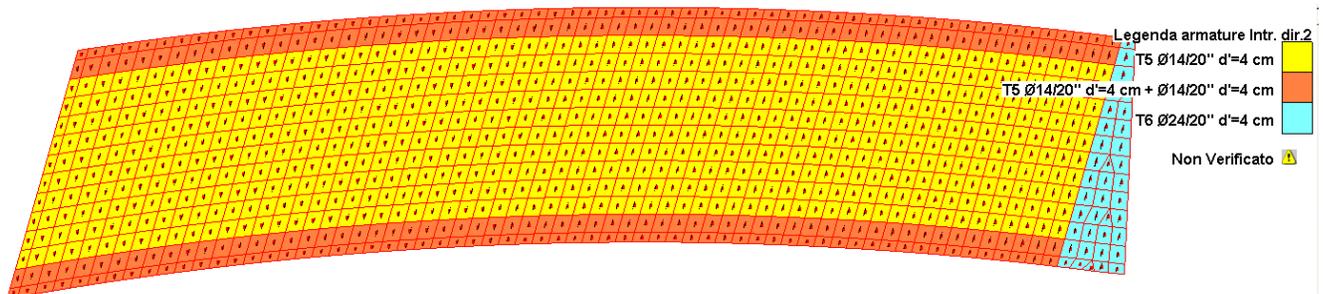


Figura 5.53 Armatura soletta di Intradosso direzione 2

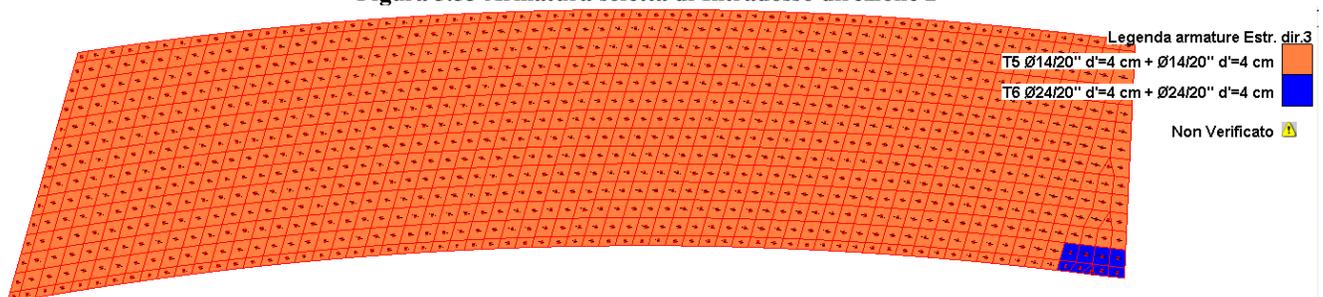


Figura 5.54 Armatura soletta di Estradosso direzione 3

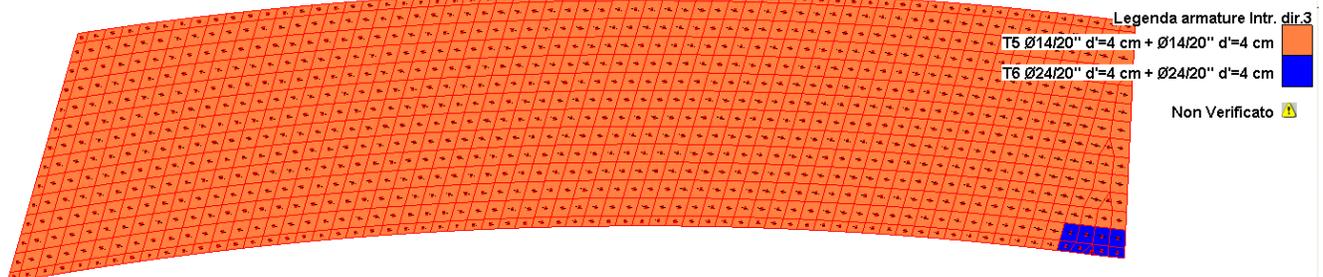


Figura 5.55 Armatura soletta di Intradosso direzione 3

5.4.2.1 VERIFICHE S.L.U. SOLETTA

Significato dei parametri:

n°Shell = Numero dello shell interessato dalla verifica

Dir = Direzione locale rispetto cui si esegue la verifica

N = Forza Normale per unità di larghezza di verifica

M = Momento Flettente per unità di larghezza di verifica

CoeffMN= indica il coefficiente di sfruttamento a flessione e sforzo normale; data la coppia di sollecitazione per unità di larghezza N, M, da intendersi come N22, m22 per la direzione 2 e n33 e m33 per la direzione 3, si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice “r” sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M}{M_r}$$

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffMN>1).

5.4.2.2 Verifica Shell di Resistenza "NTC_2008 SLU"

Tipo Verifica: SLU (DM 14/01/2008)

Set Involuppo di Verifica utilizzato: "NTC_2008"

Gli involuppi con i quali agisce la verifica sono:

- STR 2 Carreggiate

Resistenza di calcolo a trazione e compressione per SLU:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	FD A TRAZIONE (daN/cm ²)	FD A COMPRESSIONE (daN/cm ²)
N.26	B450C	3913.04	3913.04
N.46	CLS C32/40 NO PESO	0	181.333

Si riportano solo i valori numerici delle verifiche peggiori per ogni armature.:

Valori per spessore shell: 15 cm

Armatura di estradosso: Ø14/20"
Armatura di intradosso: Ø14/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
137	2	547.39	-0.41	0.92

Armatura di estradosso: Ø14/20" + Ø14/20"
Armatura di intradosso: Ø14/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
96	2	726.12	-2.72	0.91

Armatura di estradosso: Ø14/20" + Ø14/20"
Armatura di intradosso: Ø14/20" + Ø14/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
444	3	1118.81	-0.30	0.93

Valori per spessore shell: 55 cm

Armatura di estradosso: Ø24/20"
Armatura di intradosso: Ø24/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
434	2	1079.99	-132.81	0.90

Armatura di estradosso: Ø24/20" + Ø24/20"
Armatura di intradosso: Ø24/20" + Ø24/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
419	3	2831.08	27.58	0.83

Armatura di estradosso: Ø14/20" + Ø14/20"
Armatura di intradosso: Ø14/20" + Ø14/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
443	3	1042.15	10.18	0.90

Verifica SLU

Coeff.Sfruttamento NM direzione 3

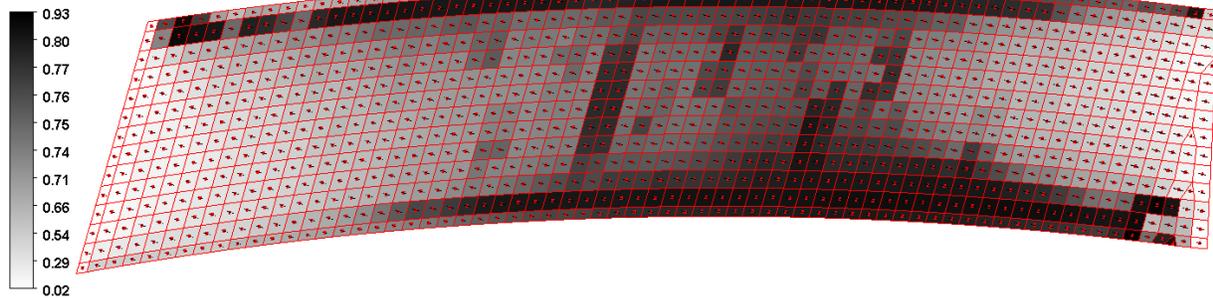


Figura 5.56 Verifica SLU Dir.3

Verifica SLU

Coeff.Sfruttamento NM direzione 2

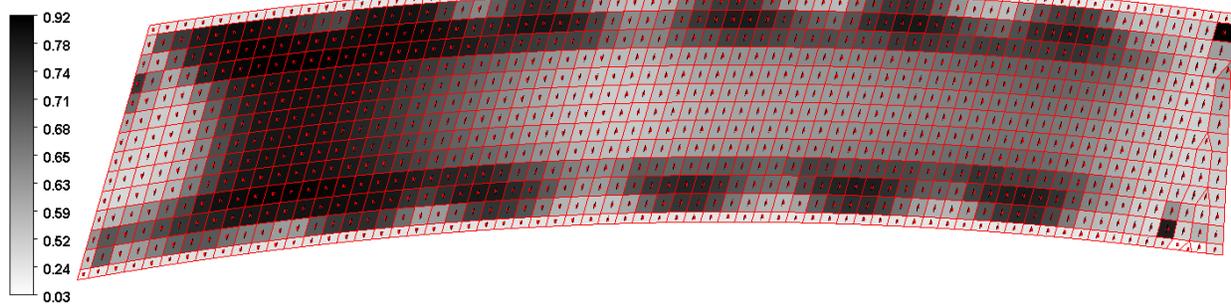


Figura 5.57 Verifica SLU Dir.2

5.4.2.3 VERIFICHE IN FASE SISMICA DELLA SOLETTA.

Significato dei parametri:

n°Shell = Numero dello shell interessato dalla verifica

Dir = Direzione locale rispetto cui si esegue la verifica

Mat = Numero del materiale a cui la verifica fa riferimento

N = Forza Normale per unità di larghezza di verifica

M = Momento Flettente per unità di larghezza di verifica

σ_{\min} = Tensione minima riscontrata per il materiale corrente

σ_{\max} = Tensione massima riscontrata per il materiale corrente

Nel caso di verifiche di fessurazione, nelle relative tabelle con i risultati delle verifiche, all'inizio di una riga possono comparire uno dei seguenti simboli:

VF = verifica di formazione delle fessure: σ_{\max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).

VD = verifica di decompressione: σ_{\max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).

VA = verifica di apertura delle fessure: verifica di apertura delle fessure: w è l'apertura della fessura. Il gruppo di esigenza ed il valore ammissibile utilizzati sono quelli del materiale calcestruzzo dello shell ed il tipo di armatura (sensibile/poco sensibile) è quello dell'armatura dello shell.

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte.

5.4.2.4 Verifica Shell di Resistenza "NTC_2008 Sisma"

Tipo Verifica: Tensionale per azione sismica (DM 14/01/2008)

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "NTC_2008"

Gli involuppi con i quali agisce la verifica sono: STR COMB.N°4 SISMA

Tensioni ammissibili a trazione e compressione dei materiali impiegati:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	SIGMA AMM. TRAZIONE (daN/cm ²)	SIGMA AMM. COMPRESSIONE (daN/cm ²)
n.26	B450C	3600	-
n.46	Cls C32/40 no peso	0	192

Si riportano solo i valori numerici delle verifiche peggiori per ogni armatura.:

Valori per spessore shell: 15 cm

Armatura di estradosso: Ø14/20"

Armatura di intradosso: Ø14/20"

Verifiche a tenso-presso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	σmin(daN/cm²)	σmax(daN/cm²)
162	2	26	514.56	-0.52	3245.63	3439.69
660	2	26	-270.64	1.76	-264.43	-204.64
398	2	46	126.92	2.54	-6.51	0.00
674	2	46	-270.53	1.77	-19.91	-11.35

Armatura di estradosso: Ø14/20" + Ø14/20"

Armatura di intradosso: Ø14/20"

Verifiche a tenso-presso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	σmin(daN/cm²)	σmax(daN/cm²)
152	2	26	564.94	-0.92	1920.69	3498.47
3	2	26	-187.63	1.30	-165.97	-137.09
199	2	46	73.01	0.49	-1.21	0.00
3	2	46	-186.05	1.34	-12.19	-7.84

Armatura di estradosso: Ø14/20" + Ø14/20"

Armatura di intradosso: Ø14/20" + Ø14/20"

Verifiche a tenso-presso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	σmin(daN/cm²)	σmax(daN/cm²)
444	3	26	792.90	-0.19	2557.76	2593.02
140	3	26	-376.63	-0.29	-292.51	-283.44
36	3	46	-27.30	-0.83	-3.30	0.00
41	3	46	-354.77	-1.02	-20.34	-15.83

Valori per spessore shell: 55 cm

Armatura di estradosso: Ø24/20"

Armatura di intradosso: Ø24/20"

Verifiche a tenso-presso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	σmin(daN/cm²)	σmax(daN/cm²)
434	2	26	939.69	-35.78	1740.60	2413.76
433	2	26	-294.04	64.99	-221.71	140.72
441	2	46	-249.89	54.57	-14.15	0.00
413	2	46	8.66	-80.68	-18.58	0.00

Armatura di estradosso: Ø24/20" + Ø24/20"

Armatura di intradosso: Ø24/20" + Ø24/20"

Verifiche a tenso-presso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	σmin(daN/cm²)	σmax(daN/cm²)
419	3	26	2045.62	22.40	2155.55	2366.27
419	3	26	-827.11	-28.35	-227.71	-134.15
407	3	46	-28.79	-4.52	-1.02	0.00
419	3	46	-827.11	-28.35	-15.71	-8.41

Armatura di estradosso: Ø14/20" + Ø14/20"

Armatura di intradosso: Ø14/20" + Ø14/20"

Verifiche a tenso-presso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	σmin(daN/cm²)	σmax(daN/cm²)
443	3	26	749.98	8.81	2314.19	2557.75
434	3	26	-234.86	-24.90	-112.63	-5.45
409	3	46	-48.23	-8.26	-2.37	0.00
442	3	46	-110.03	-28.66	-8.34	0.00

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 2 Estrad. Traz. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato
 ✖ Verifica Impossibile

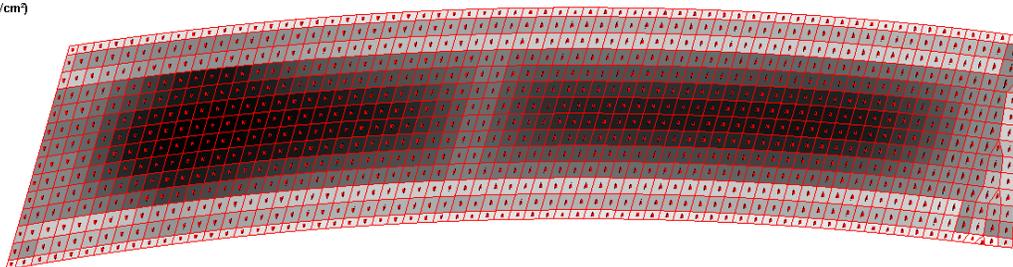
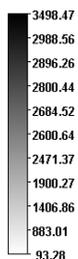


Figura 5.58 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.2 Estradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 2 Intrad. Traz. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato
 ✖ Verifica Impossibile

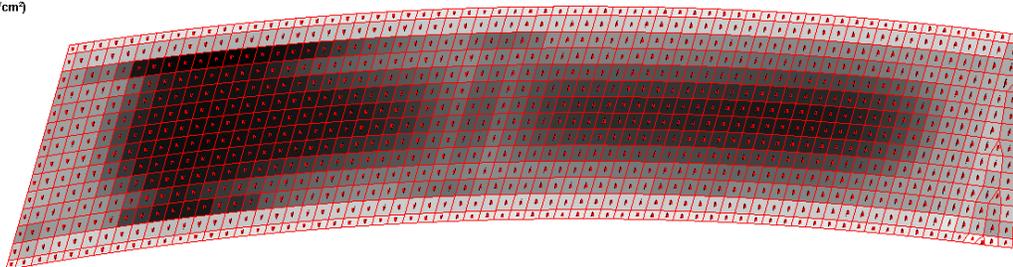
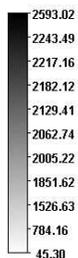


Figura 5.59 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.2 Intradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 3 Estrad. Traz. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato
 ✖ Verifica Impossibile

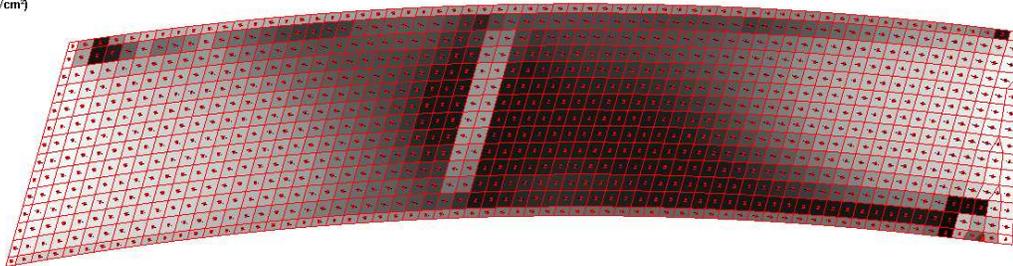


Figura 5.60 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.3 Estradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 3 Intrad. Traz. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato
 ✖ Verifica Impossibile

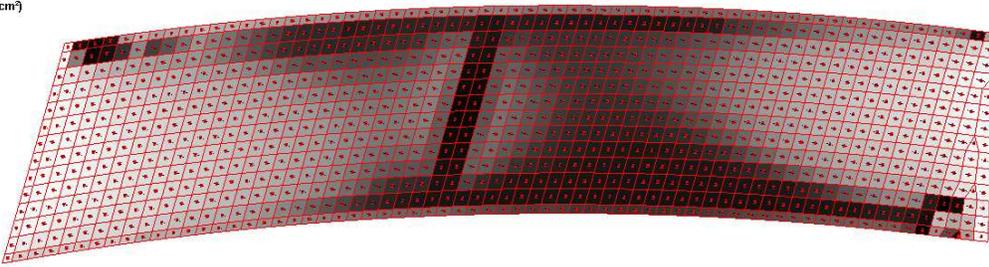
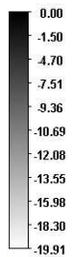


Figura 5.61 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.3 Intradosso a trazione

Verifica di resistenza
 Materiale: Cls C32/40 no peso
 Sigma 2 Estrad. Comp. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato
 ✖ Verifica Impossibile

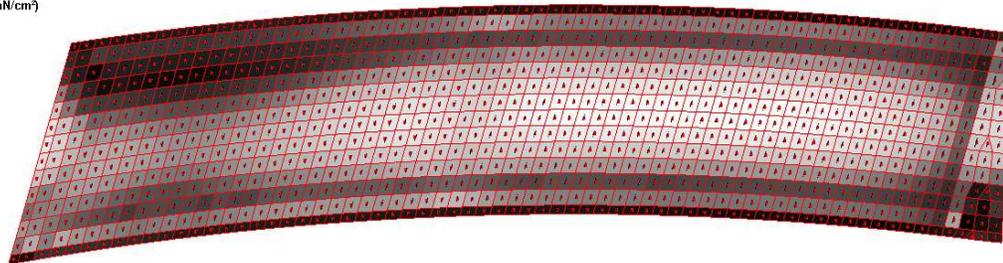
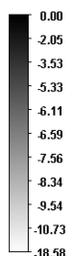


Figura 5.62 Verifica Sismica manteriale Cls 32/40 Dir.2 Estradosso a compressione

Verifica di resistenza
 Materiale: Cls C32/40 no peso
 Sigma 2 Intrad. Comp. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato
 ✖ Verifica Impossibile



Figura 5.63 Verifica Sismica manteriale Cls 32/40 Dir.2 Intradosso a compressione

Verifica di resistenza
 Materiale: Cls C32/40 no peso
 Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato
 ✖ Verifica Impossibile

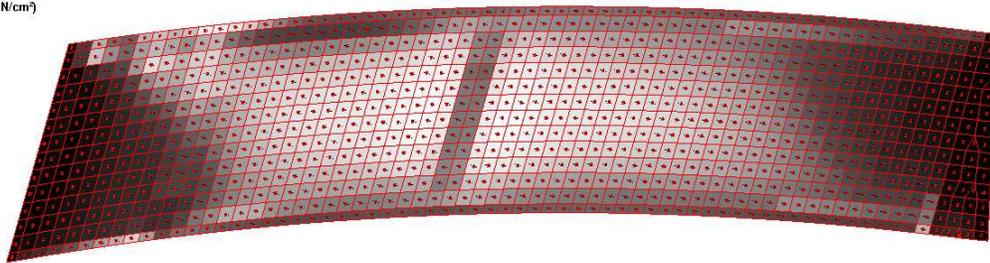


Figura 5.64 Verifica Sismica manteriale Cls 32/40 Dir.3 Estradosso a compressione

Verifica di resistenza
 Materiale: Cls C32/40 no peso
 Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato
 ✖ Verifica Impossibile

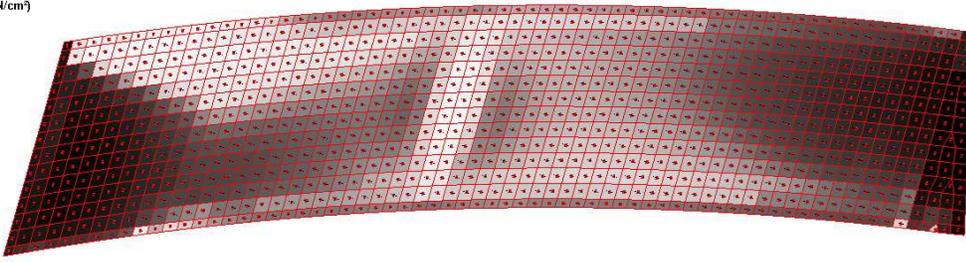


Figura 5.65 Verifica Sismica manteriale Cls 32/40 Dir.3 Intradosso a compressione

5.4.3 VERIFICA PLATEE DELL'IMPALCATO

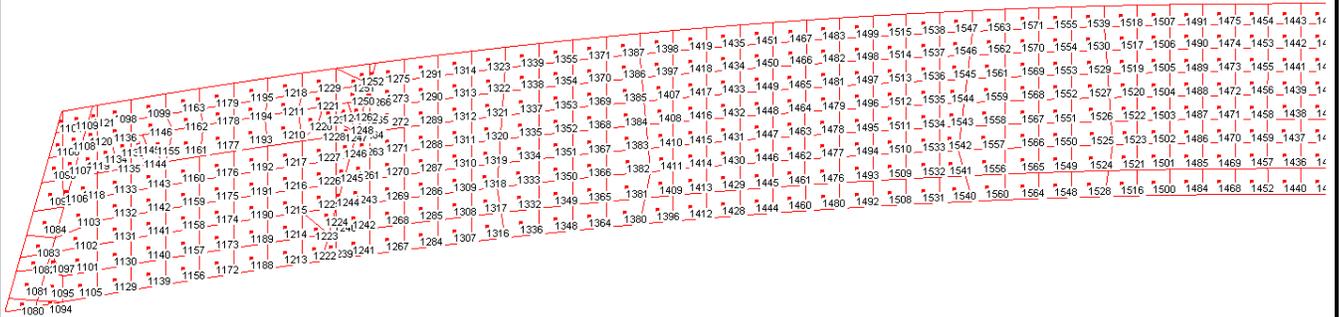


Figura 5.66 Numerazione Platee impalcato

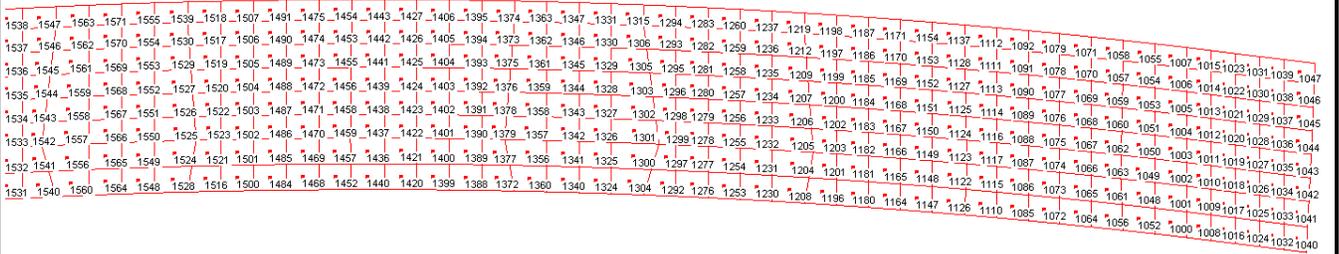


Figura 5.67 Numerazione Platee impalcato

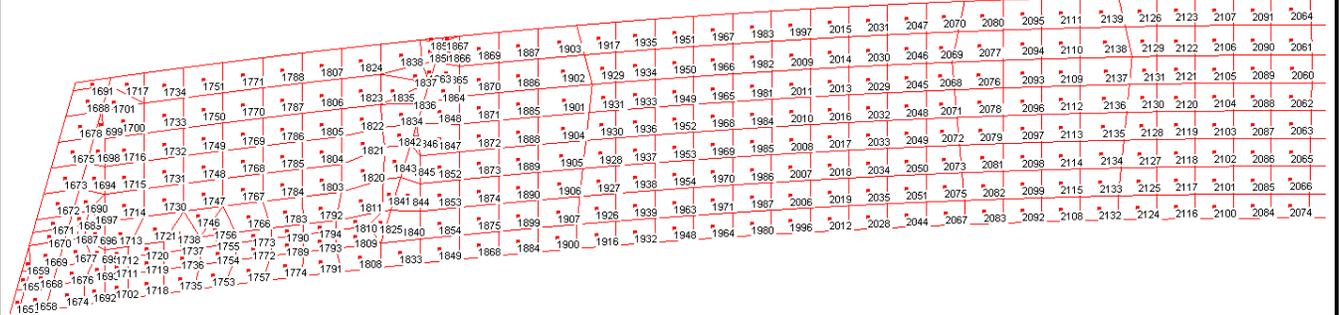


Figura 5.68 Numerazione Platee impalcato

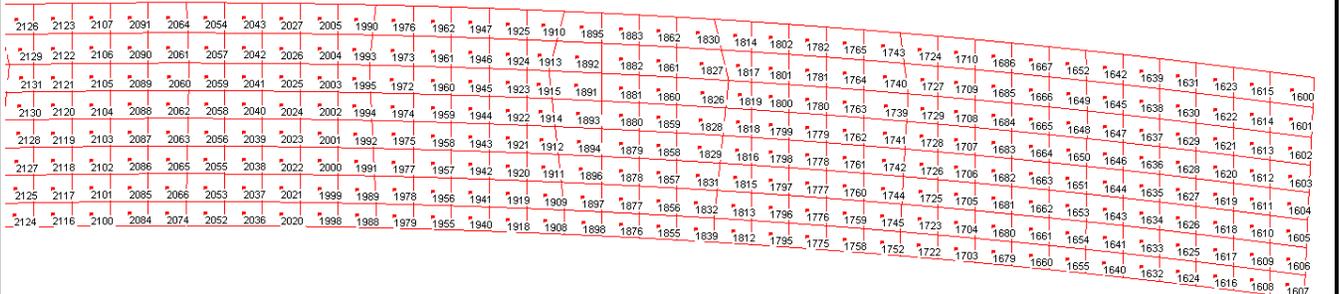
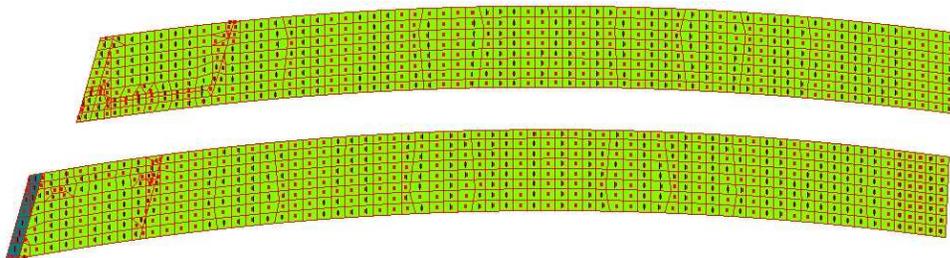


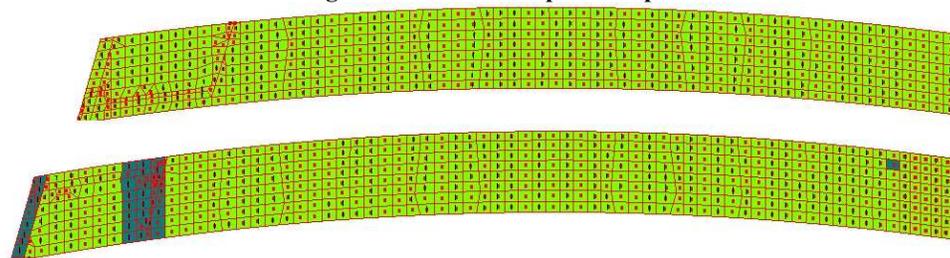
Figura 5.69 Numerazione Platee impalcato

L'armatura della soletta è disposta lungo le direzioni 2 e 3; Dir.2 coincide con la giacitura delle travi precomprese, Dir.3 risulta ad essa perpendicolare.



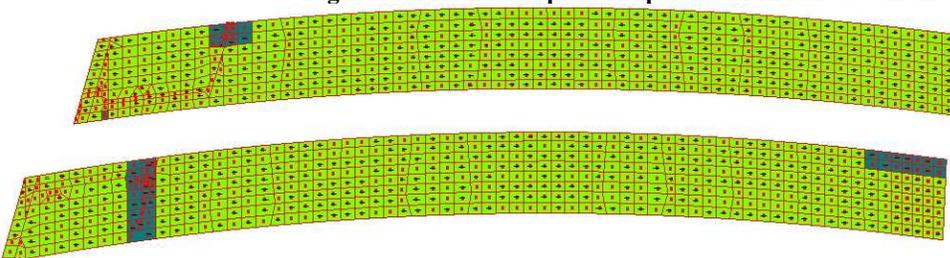
Legenda armature Estr. dir.2
 T8 Ø20/20" d'=4 cm 
 T8 Ø20/20" d'=4 cm + Ø24/20" d'=4 cm 
 Non Verificato 

Figura 5.70 Armatura platea impalcato di Estradosso direzione 2



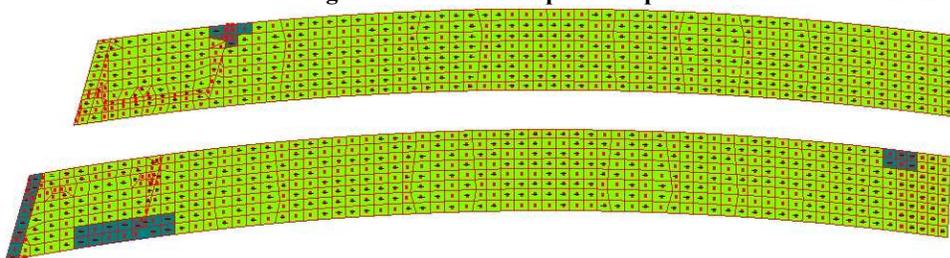
Legenda armature Intr. dir.2
 T8 Ø20/20" d'=4 cm 
 T8 Ø20/20" d'=4 cm + Ø24/20" d'=4 cm 
 Non Verificato 

Figura 5.71 Armatura platea impalcato di Intradosso direzione 2



Legenda armature Estr. dir.3
 T8 Ø20/20" d'=4 cm 
 T8 Ø20/20" d'=4 cm + Ø24/20" d'=4 cm 
 Non Verificato 

Figura 5.72 Armatura platea impalcato di Estradosso direzione 3



Legenda armature Intr. dir.3
 T8 Ø20/20" d'=4 cm 
 T8 Ø20/20" d'=4 cm + Ø24/20" d'=4 cm 
 Non Verificato 

Figura 5.73 Armatura platea impalcato di Intradosso direzione 3

5.4.3.1 VERIFICHE S.L.U. PLATEA IMPALCATO

Significato dei parametri:

n°Shell = Numero dello shell interessato dalla verifica

Dir = Direzione locale rispetto cui si esegue la verifica

N = Forza Normale per unità di larghezza di verifica

M = Momento Flettente per unità di larghezza di verifica

CoeffMN= indica il coefficiente di sfruttamento a flessione e sforzo normale; data la coppia di sollecitazione per unità di larghezza N, M, da intendersi come N22, m22 per la direzione 2 e n33 e m33 per la direzione 3,

si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice "r" sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M}{M_r}$$

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffMN>1).

5.4.3.2 Verifica Shell di Resistenza "NTC_2008 SLU"

Tipo Verifica: SLU (DM 14/01/2008)

Set Involuppo di Verifica utilizzato: "NTC_2008"

Gli involuppi con i quali agisce la verifica sono: - STR 2 Carreggiate

Resistenza di calcolo a trazione e compressione per SLU:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	FD A TRAZIONE (daN/cm ²)	FD A COMPRESIONE (daN/cm ²)
N.26	B450C	3913.04	3913.04
N.18	CLS C25/30	0	141.667

Si riportano solo i valori numerici delle verifiche peggiori per ogni armature.:

Valori per spessore shell: 120 cm

Armatura di estradosso: Ø20/20" + Ø24/20"

Armatura di intradosso: Ø20/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
1038	3	1216.93	-13.63	0.96

Armatura di estradosso: Ø20/20" + Ø24/20"

Armatura di intradosso: Ø20/20" + Ø24/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
1015	3	1863.14	-108.52	0.68

Armatura di estradosso: Ø20/20"

Armatura di intradosso: Ø20/20" + Ø24/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
1222	2	1249.83	538.70	0.74

Armatura di estradosso: Ø20/20"

Armatura di intradosso: Ø20/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
1058	3	1142.96	-48.72	1.00

Verifica SLU

Coeff.Sfruttamento NM direzione 3

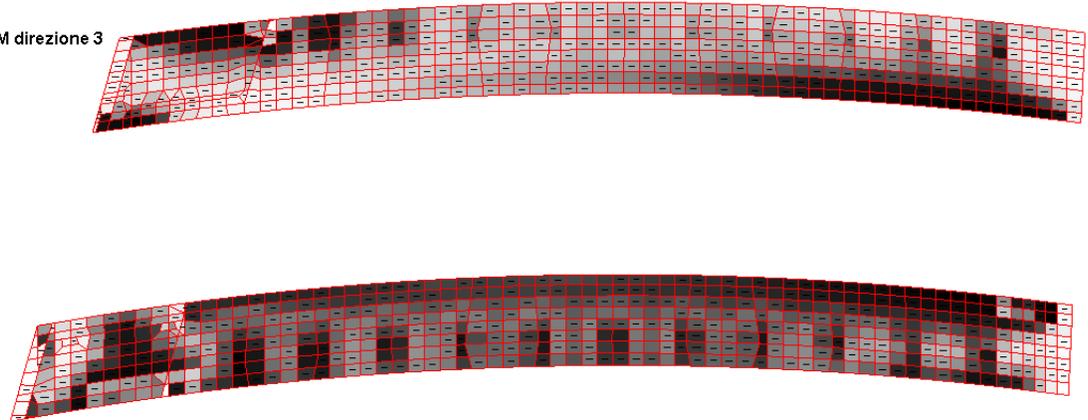
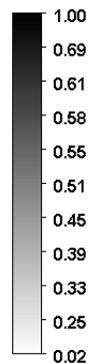


Figura 5.74 Verifica SLU Dir.3

Verifica SLU

Coeff.Sfruttamento NM direzione 2

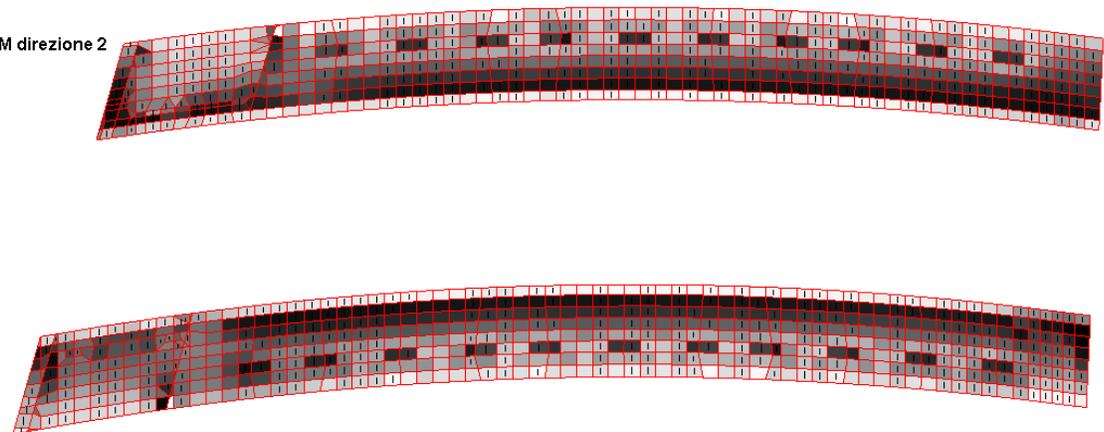


Figura 5.75 Verifica SLU Dir.2

5.4.3.3 VERIFICHE IN FASE SISMICA DELLE PLATEE DELL'IMPALCATO.

Significato dei parametri:

n°Shell = Numero dello shell interessato dalla verifica

Dir = Direzione locale rispetto cui si esegue la verifica

Mat = Numero del materiale a cui la verifica fa riferimento

N = Forza Normale per unità di larghezza di verifica

M = Momento Flettente per unità di larghezza di verifica

σ_{\min} = Tensione minima riscontrata per il materiale corrente

σ_{\max} = Tensione massima riscontrata per il materiale corrente

Nel caso di verifiche di fessurazione, nelle relative tabelle con i risultati delle verifiche, all'inizio di una riga possono comparire uno dei seguenti simboli:

VF = verifica di formazione delle fessure: σ_{max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).

VD = verifica di decompressione: σ_{max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).

VA = verifica di apertura delle fessure: verifica di apertura delle fessure: w è l'apertura della fessura. Il gruppo di esigenza ed il valore ammissibile utilizzati sono quelli del materiale calcestruzzo dello shell ed il tipo di armatura (sensibile/poco sensibile) è quello dell'armatura dello shell.

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte.

5.4.3.4 Verifica Shell di Resistenza "NTC_2008 Sisma"

Tipo Verifica: Tensionale per azione sismica (DM 14/01/2008)

Set Involuppo di Verifica utilizzato: "NTC_2008"

Gli involuppi con i quali agisce la verifica sono: STR COMB.N°4 SISMA

Tensioni ammissibili a trazione e compressione dei materiali impiegati:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	SIGMA AMM. TRAZIONE (daN/cm ²)	SIGMA AMM. COMPRESSIONE (daN/cm ²)
n.26	B450C	3600	-
n.18	Cls C25/30	0	150

Si riportano solo i valori numerici delle verifiche peggiori per ogni armatura.:

Valori per spessore shell: 120 cm

Armatura di estradosso: Ø20/20" + Ø24/20"

Armatura di intradosso: Ø20/20"

Verifiche a tenso-presso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	$\sigma_{min}(daN/cm^2)$	$\sigma_{max}(daN/cm^2)$
1247	3	18	-579.33	214.53	-12.61	0.00
1225	3	18	-149.71	620.22	-43.59	0.00
1870	3	26	535.38	306.64	16.68	3445.20
1225	3	26	-149.71	620.22	-523.82	3116.26

Armatura di estradosso: Ø20/20" + Ø24/20"

Armatura di intradosso: Ø20/20" + Ø24/20"

Verifiche a tenso-presso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	$\sigma_{min}(daN/cm^2)$	$\sigma_{max}(daN/cm^2)$
1100	2	18	-1395.72	-401.59	-24.27	0.00
1865	3	18	-116.21	781.50	-39.84	0.00
1241	3	26	1219.29	798.20	-111.25	3447.99
1865	3	26	-116.21	781.50	-516.74	1749.12

Armatura di estradosso: Ø20/20"

Armatura di intradosso: Ø20/20" + Ø24/20"

Verifiche a tenso-presso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	$\sigma_{min}(daN/cm^2)$	$\sigma_{max}(daN/cm^2)$
1188	3	18	411.58	475.65	-20.40	0.00
1266	2	18	-499.04	-450.25	-31.61	0.00
1222	2	26	1347.47	561.56	1097.17	3066.03
1266	2	26	-499.04	-450.25	-416.98	1181.71

Armatura di estradosso: Ø20/20"

Armatura di intradosso: Ø20/20"

Verifiche a tenso-presso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	$\sigma_{min}(daN/cm^2)$	$\sigma_{max}(daN/cm^2)$
1195	3	18	-1438.34	507.35	-33.38	0.00
1119	3	18	-879.40	-811.06	-64.14	0.00
1215	3	26	25.36	580.81	-535.38	3439.92
1119	3	26	-879.40	-811.06	-850.30	2279.94

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 2 Estrad. Traz. (daN/cm²)

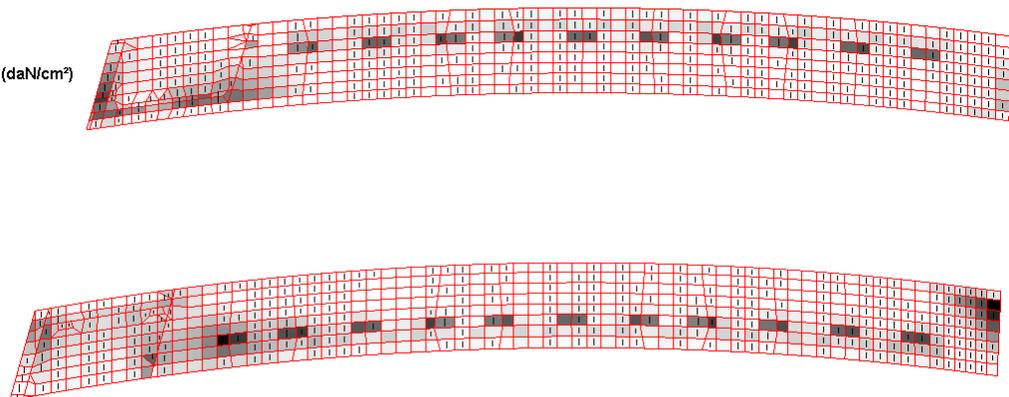
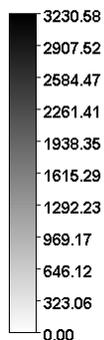


Figura 5.76 Verifica Sismica materiale B450C Dir.2 Estradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 2 Intrad. Traz. (daN/cm²)

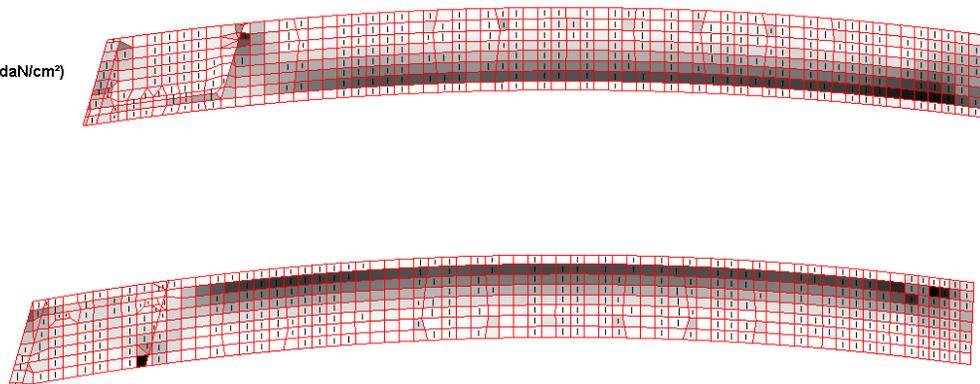


Figura 5.77 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.2 Intradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 3 Estrad. Traz. (daN/cm²)

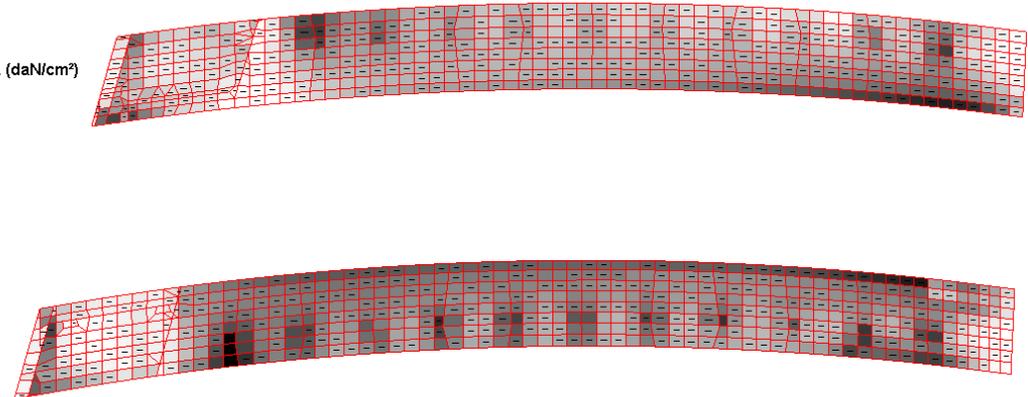
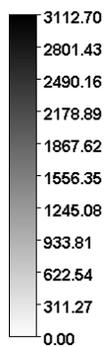


Figura 5.78 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.3 Estradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 3 Intrad. Traz. (daN/cm²)

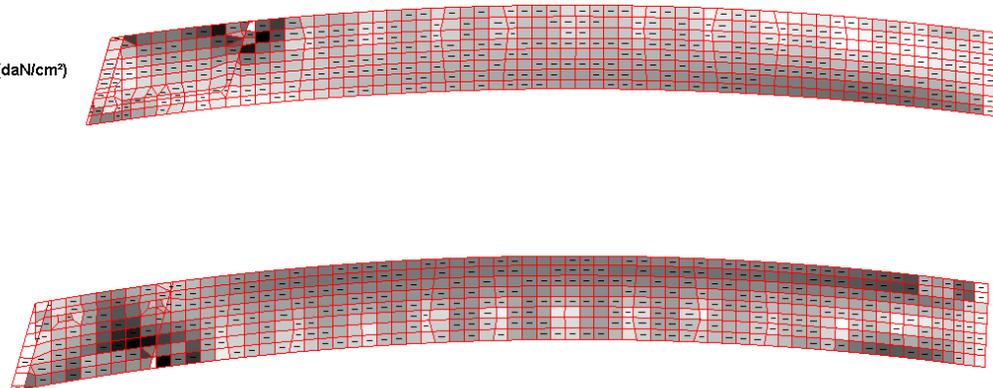
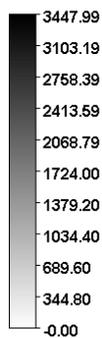


Figura 5.79 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.3 Intradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: Cls C25/30

Sigma 2 Estrad. Comp. (daN/cm²)

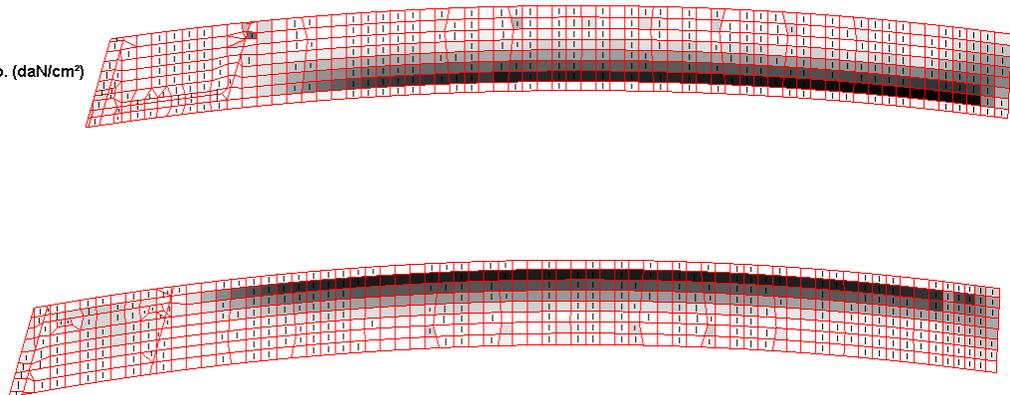


Figura 5.80 Verifica Sismica manteriale Cls 25/30 Dir.2 Estradosso a compressione

Verifica di resistenza

Materiale: Cls C25/30

Sigma 2 Intrad. Comp. (daN/cm²)

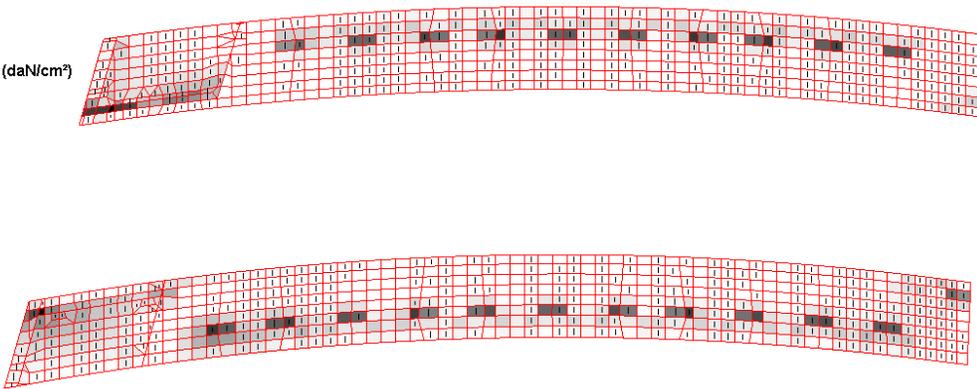


Figura 5.81 Verifica Sismica manteriale Cls 25/30 Dir.2 Intradosso a compressione

Verifica di resistenza

Materiale: Cls C25/30

Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)

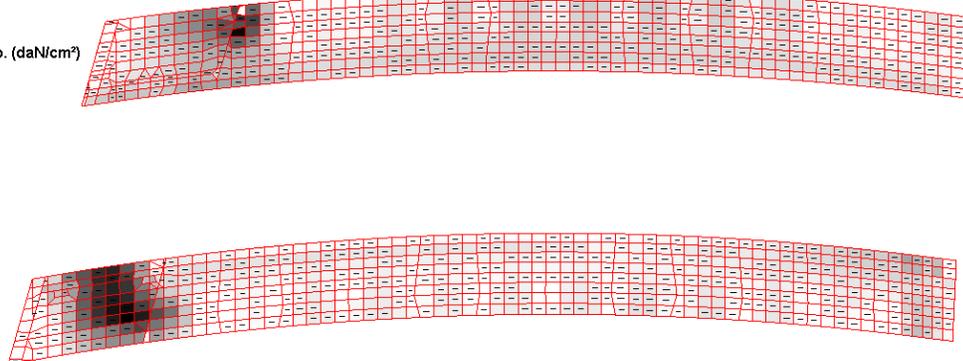


Figura 5.82 Verifica Sismica manteriale Cls 25/30 Dir.3 Estradosso a compressione

Verifica di resistenza

Materiale: Cls C25/30

Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)

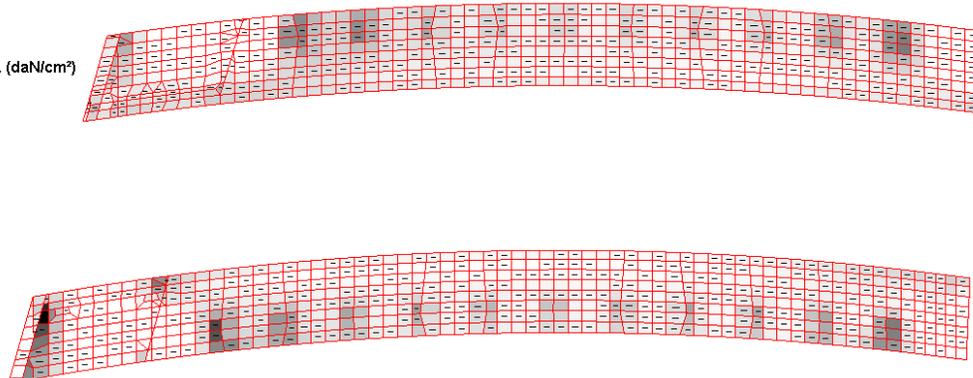


Figura 5.83 Verifica Sismica manteriale Cls 25/30 Dir.3 Intradosso a compressione

5.4.4 VERIFICA PLATEE SPALLE ESISTENTI

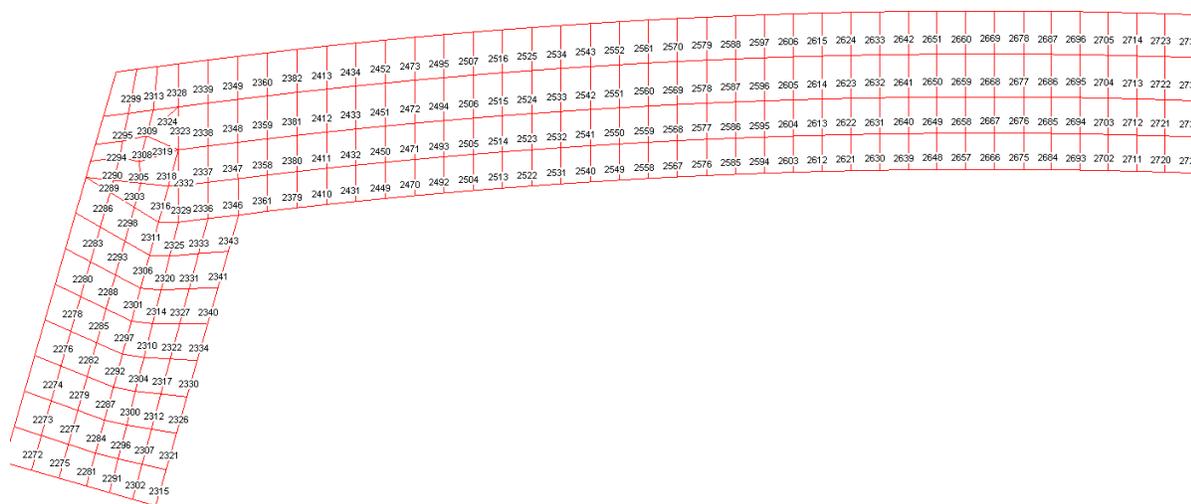


Figura 5.84 Numerazione Platee spalle esistenti

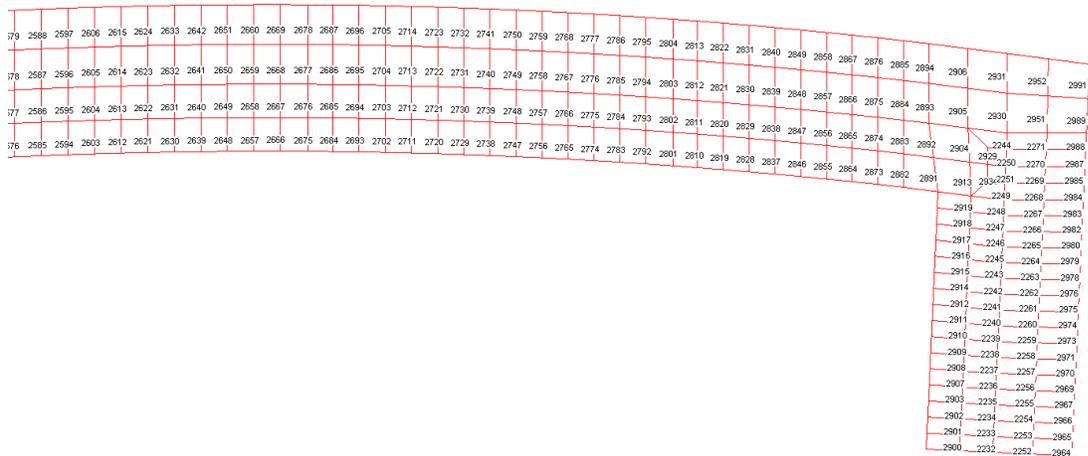


Figura 5.85 Numerazione Platee spalle esistenti

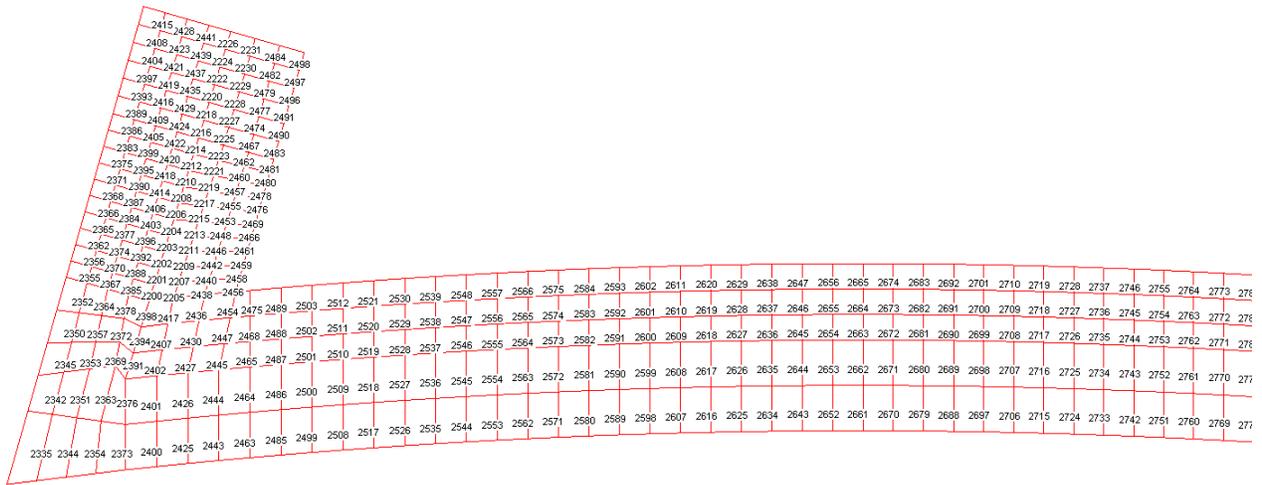


Figura 5.86 Numerazione Platee spalle esistenti

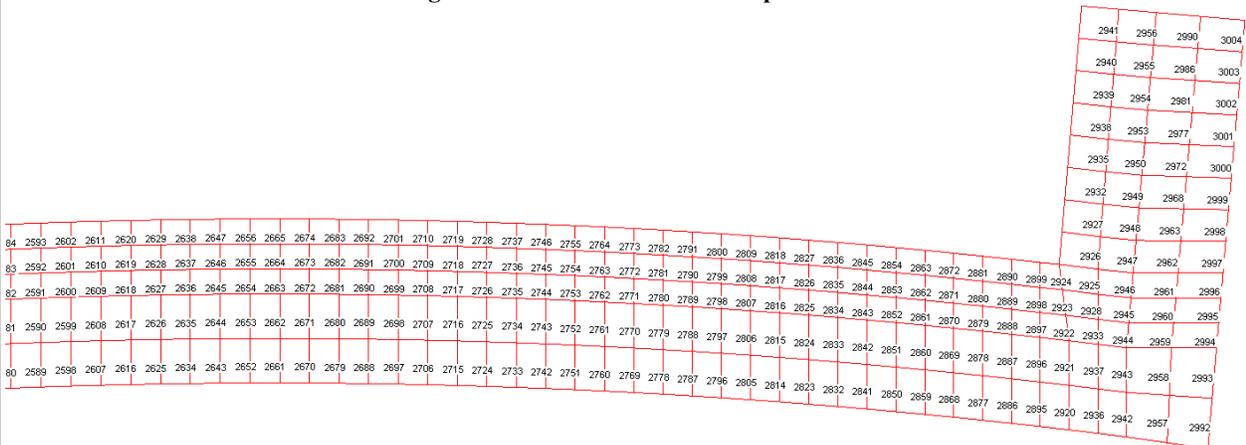
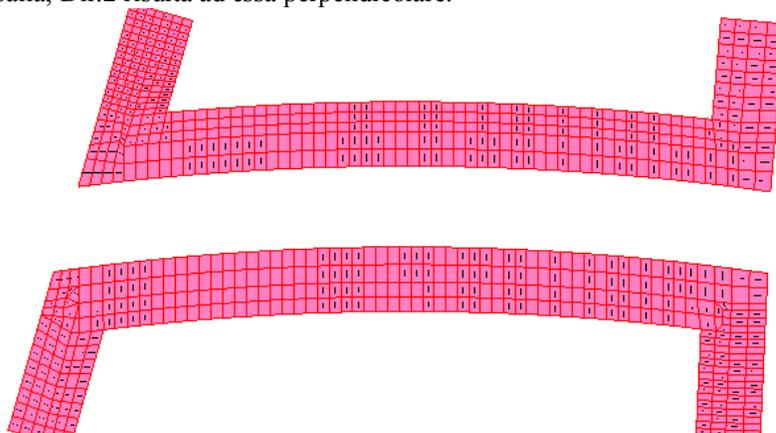


Figura 5.87 Numerazione Platee spalle esistenti

L'armatura della soletta è disposta lungo le direzioni 2 e 3; Dir.3 coincide con la direzione di sviluppo della spalla, Dir.2 risulta ad essa perpendicolare.

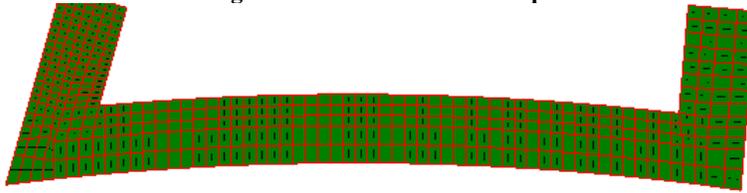


Legenda armature Estr. dir.2

T2 Ø14/25" d'=4 cm

Non Verificato ⚠

Figura 5.88 Armatura Platee spalle esistenti di Estradosso direzione 2



Legenda armature Intr. dir.2
T1 Ø24/25" d'=4 cm + Ø24/25" d'=4 cm

Non Verificato ⚠

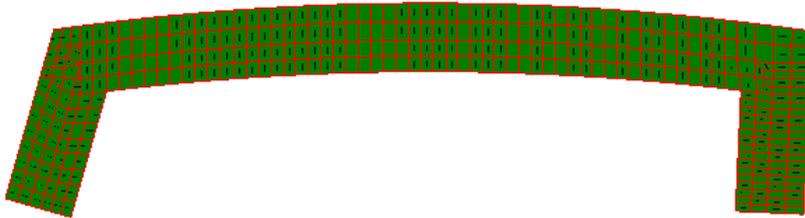
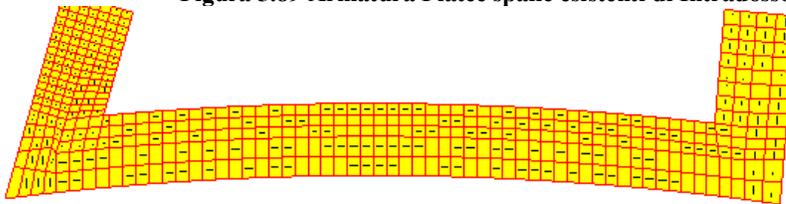


Figura 5.89 Armatura Platee spalle esistenti di Intradosso direzione 2



Legenda armature Estr. dir.3
T3 Ø8/25" d'=4 cm

Non Verificato ⚠

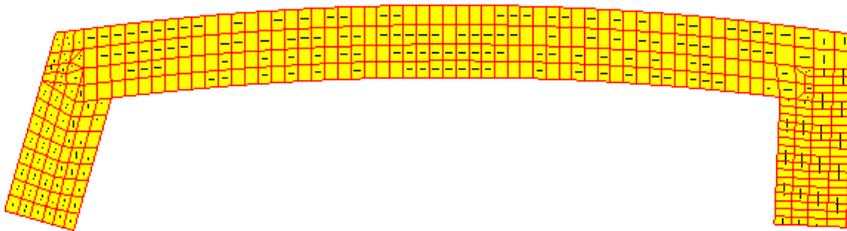
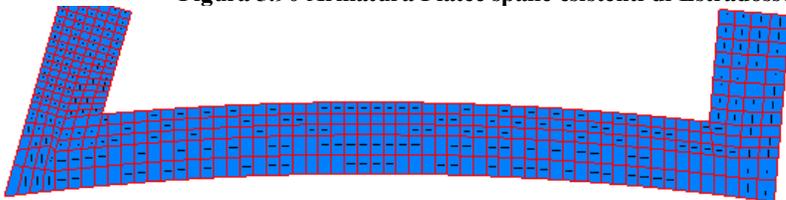


Figura 5.90 Armatura Platee spalle esistenti di Estradosso direzione 3



Legenda armature Intr. dir.3
T4 Ø16/25" d'=4 cm

Non Verificato ⚠

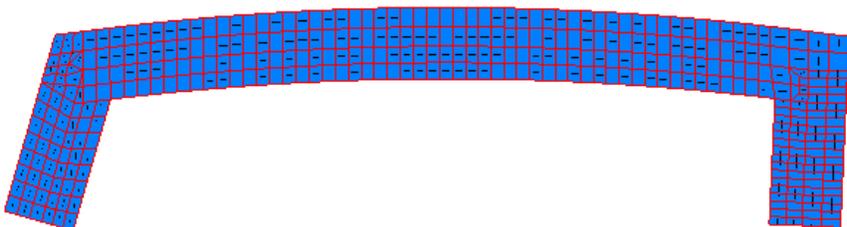


Figura 5.91 Armatura Platee spalle esistenti di Intradosso direzione 3

5.4.5 VERIFICHE S.L.U. PLATEA SPALLE ESISTENTI

Significato dei parametri:

n°Shell = Numero dello shell interessato dalla verifica

Dir = Direzione locale rispetto cui si esegue la verifica

N = Forza Normale per unità di larghezza di verifica

M = Momento Flettente per unità di larghezza di verifica

CoeffMN= indica il coefficiente di sfruttamento a flessione e sforzo normale; data la coppia di sollecitazione per unità di larghezza N, M, da intendersi come N22, m22 per la direzione 2 e n33 e m33 per la direzione 3, si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice "r" sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M}{M_r}$$

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffMN>1).

5.4.5.1 Verifica Shell di Resistenza "NTC_2008 SLU"

Tipo Verifica: SLU (DM 14/01/2008)

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "NTC_2008"

Gli involuppi con i quali agisce la verifica sono: STR CARREGGIATA UNICA

Resistenza di calcolo a trazione e compressione per SLU:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	FD A TRAZIONE (daN/cm²)	FD A COMPRESSIONE (daN/cm²)
N.14	FEB 44 K	3739.13	3739.13
N.18	CLS C25/30	0	141.667

Si riportano solo i valori numerici delle verifiche peggiori per ogni armature:

Valori per spessore shell: 80 cm

Armatura di estradosso: Ø14/25"

Armatura di intradosso: Ø24/25" + Ø24/25"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
2232	2	0.00	-152.96	0.90

Armatura di estradosso: Ø8/25"

Armatura di intradosso: Ø16/25"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
2945	3	0.00	-48.95	0.86

Verifica SLU

Coeff.Sfruttamento NM direzione 3

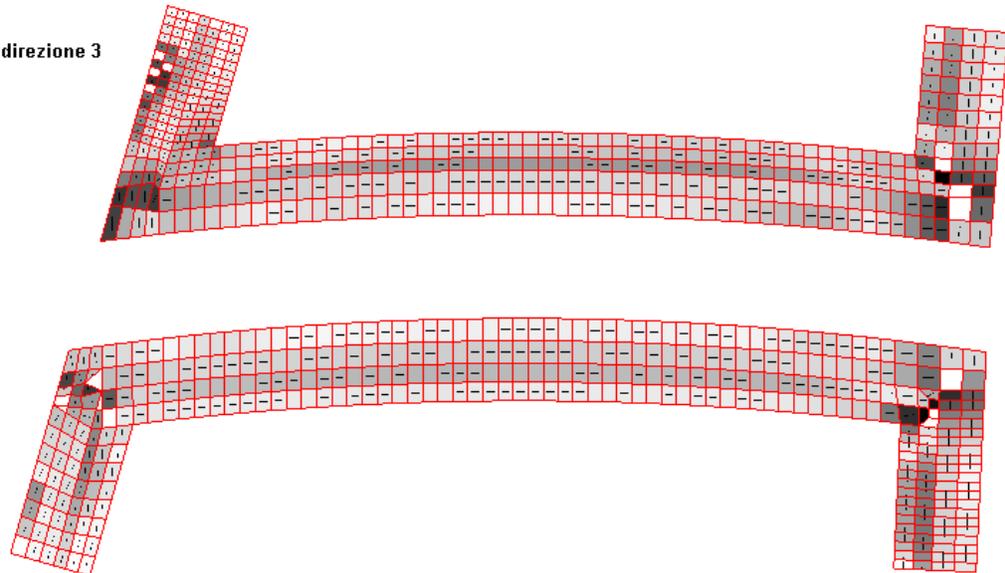
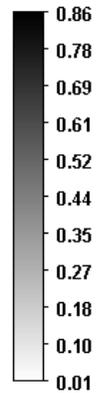


Figura 5.92 Verifica SLU Dir.3

Verifica SLU

Coeff.Sfruttamento NM direzione 2

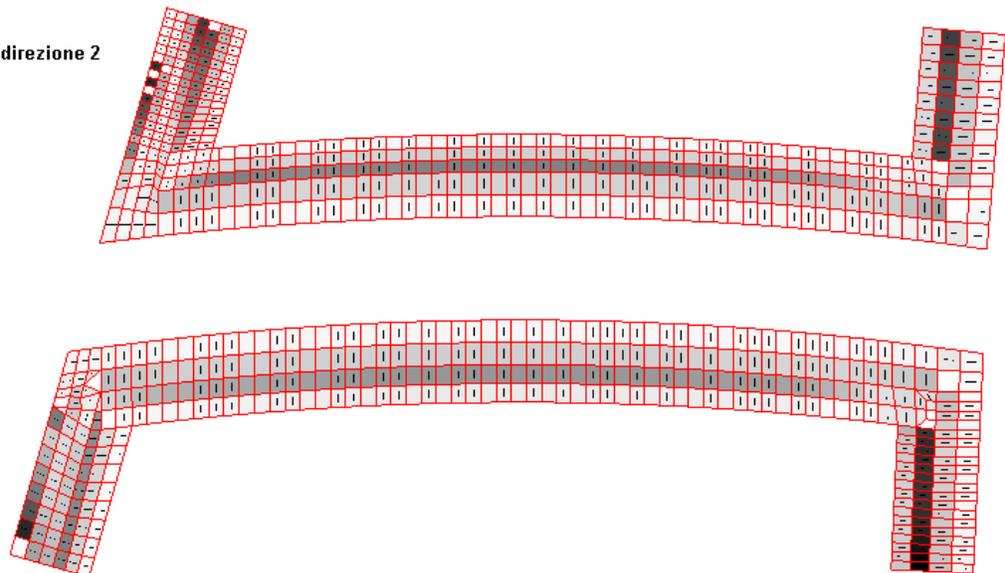
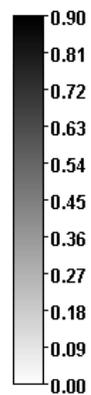


Figura 5.93 Verifica SLU Dir.2

5.4.5.2 VERIFICHE IN FASE SISMICA DELLE PLATEE DELLE SPALLE ESISTENTI

Significato dei parametri:

n°Shell = Numero dello shell interessato dalla verifica

Dir = Direzione locale rispetto cui si esegue la verifica

Mat = Numero del materiale a cui la verifica fa riferimento

N = Forza Normale per unità di larghezza di verifica

M = Momento Flettente per unità di larghezza di verifica

σ_{\min} = Tensione minima riscontrata per il materiale corrente

σ_{max} = Tensione massima riscontrata per il materiale corrente

Nel caso di verifiche di fessurazione, nelle relative tabelle con i risultati delle verifiche, all'inizio di una riga possono comparire uno dei seguenti simboli:

VF = verifica di formazione delle fessure: σ_{max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).

VD = verifica di decompressione: σ_{max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).

VA = verifica di apertura delle fessure: verifica di apertura delle fessure: w è l'apertura della fessura. Il gruppo di esigenza ed il valore ammissibile utilizzati sono quelli del materiale calcestruzzo dello shell ed il tipo di armatura (sensibile/poco sensibile) è quello dell'armatura dello shell.

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte.

5.4.5.3 Verifica Shell di Resistenza "NTC_2008 Sisma"

Tipo Verifica: Tensionale per azione sismica (DM 14/01/2008)

Set Involuppo di Verifica utilizzato: "NTC_2008"

Gli involuppi con i quali agisce la verifica sono: STR COMB.N°4 SISMA

Tensioni ammissibili a trazione e compressione dei materiali impiegati:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	SIGMA AMM. TRAZIONE (daN/cm ²)	SIGMA AMM. COMPRESSIONE (daN/cm ²)
n.14	FeB 44 k	3440	-
n.18	Cls C25/30	0	150

Si riportano solo i valori numerici delle verifiche peggiori per ogni armatura.:

Valori per spessore shell: 80 cm

Armatura di estradosso: Ø14/25"

Armatura di intradosso: Ø24/25" + Ø24/25"

Verifiche a tenso-preso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	σ_{min} (daN/cm ²)	σ_{max} (daN/cm ²)
2230	2	18	0.00	-151.40	-28.86	0.00
2943	2	18	0.00	343.34	-40.55	0.00
2230	2	14	0.00	-151.40	-231.99	3383.34
2943	2	14	0.00	343.34	-503.35	1384.95

Armatura di estradosso: Ø8/25"

Armatura di intradosso: Ø16/25"

Verifiche a tenso-preso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	σ_{min} (daN/cm ²)	σ_{max} (daN/cm ²)
2271	3	18	0.00	195.44	-43.09	0.00
2934	3	14	0.00	-50.09	-101.14	3378.88
2271	3	14	0.00	195.44	-434.52	3378.27

Verifica di resistenza

Materiale: FeB 44 k

Sigma 2 Estrad. Traz. (daN/cm²)

⚠ Non Verificato

✖ Verifica Impossibile

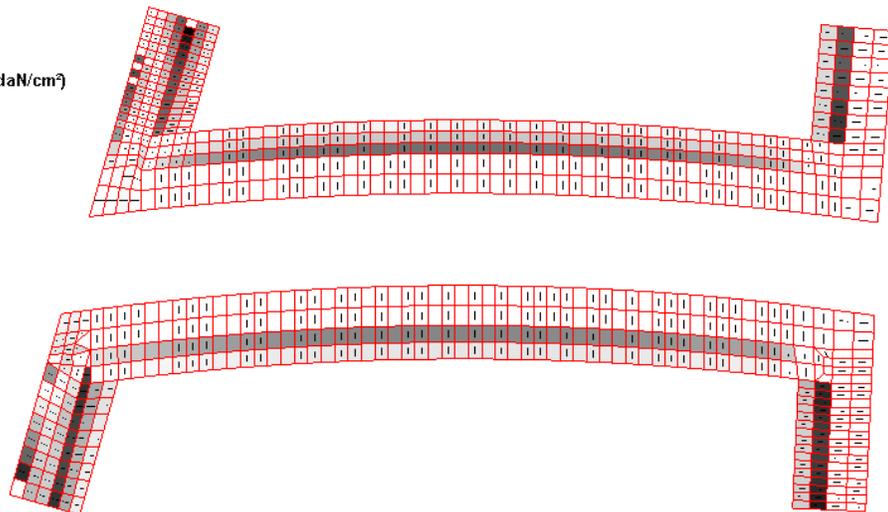
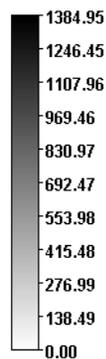


Figura 5.94 Verifica Sismica manteriale Feb44K Dir.2 Estradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: FeB 44 k

Sigma 2 Intrad. Traz. (daN/cm²)

⚠ Non Verificato

✖ Verifica Impossibile

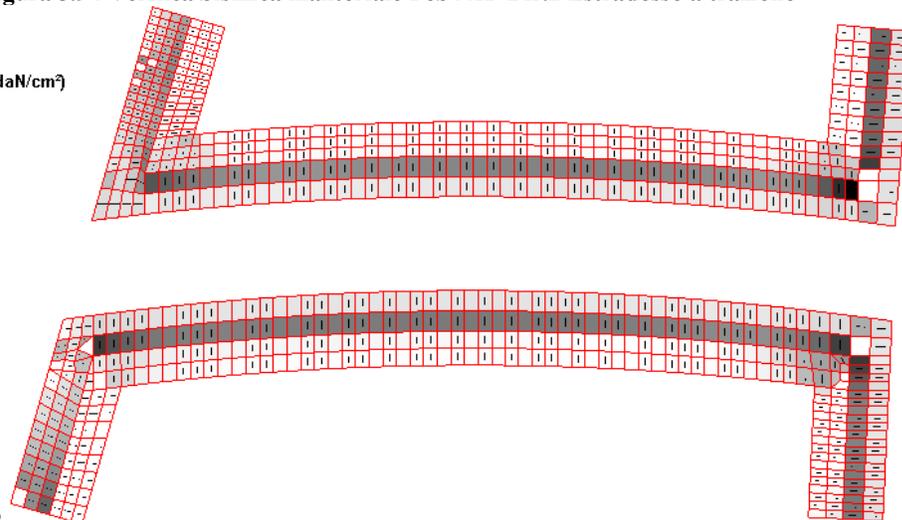


Figura 5.95 Verifica Sismica manteriale Feb44K Dir.2 Intradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: FeB 44 k

Sigma 3 Estrad. Traz. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato

✖ Verifica Impossibile

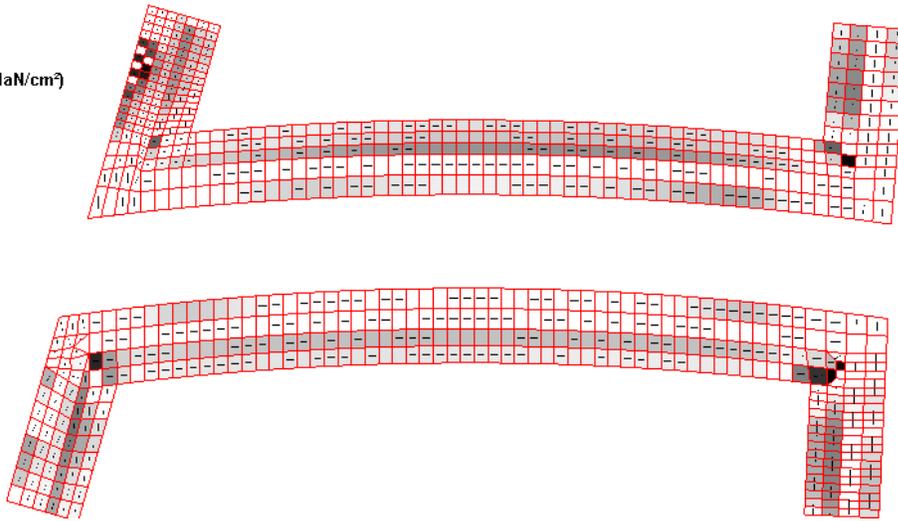


Figura 5.96 Verifica Sismica manteriale Feb44K Dir.3 Estradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: FeB 44 k

Sigma 3 Intrad. Traz. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato

✖ Verifica Impossibile

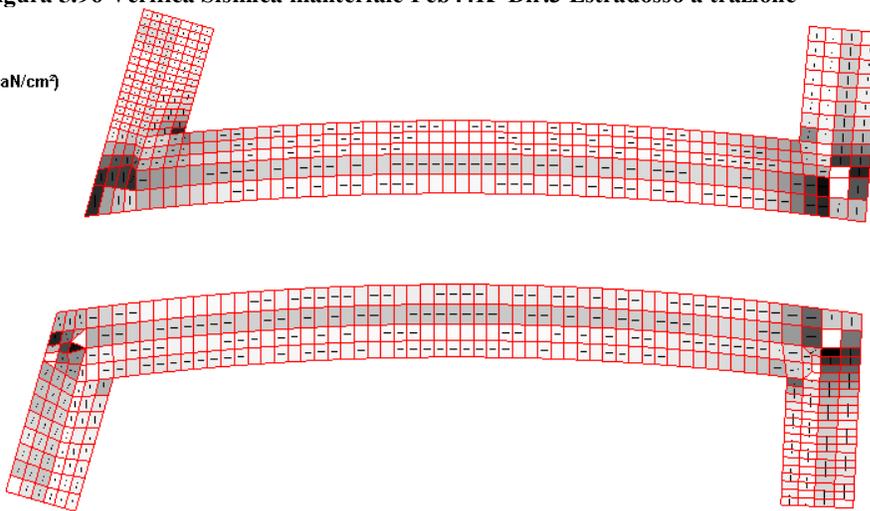


Figura 5.97 Verifica Sismica manteriale Feb44K Dir.3 Intradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: Cls C25/30

Sigma 2 Estrad. Comp. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato

✖ Verifica Impossibile

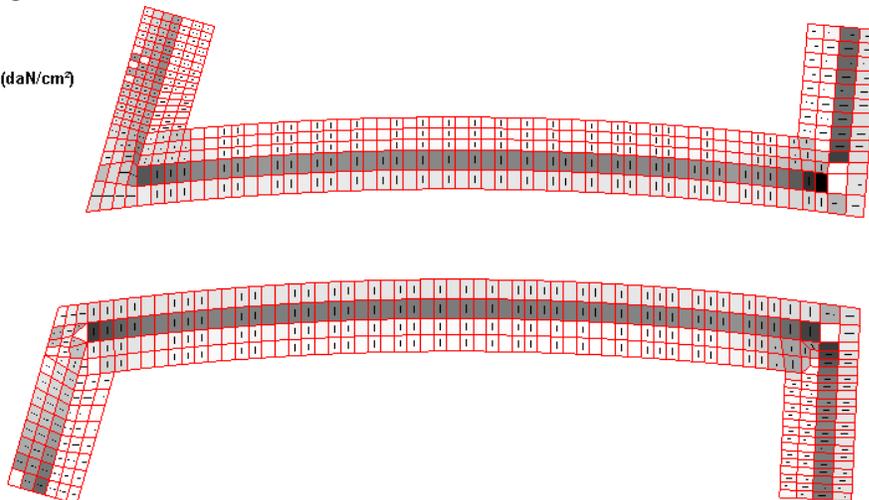


Figura 5.98 Verifica Sismica manteriale Cls 25/30 Dir.2 Estradosso a compressione

Verifica di resistenza

Materiale: Cls C25/30

Sigma 2 Intrad. Comp. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato

✖ Verifica Impossibile

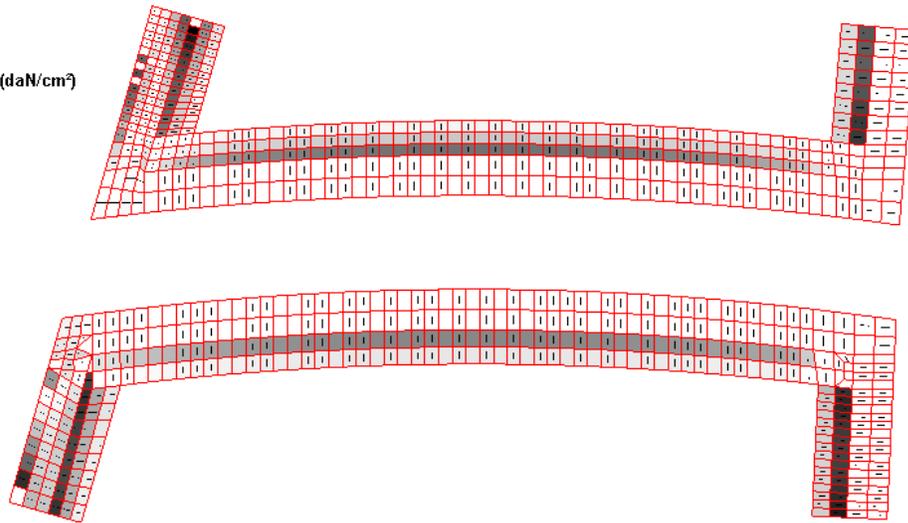


Figura 5.99 Verifica Sismica manteriale Cls 25/30 Dir.2 Intradosso a compressione

Verifica di resistenza

Materiale: Cls C25/30

Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato

✖ Verifica Impossibile

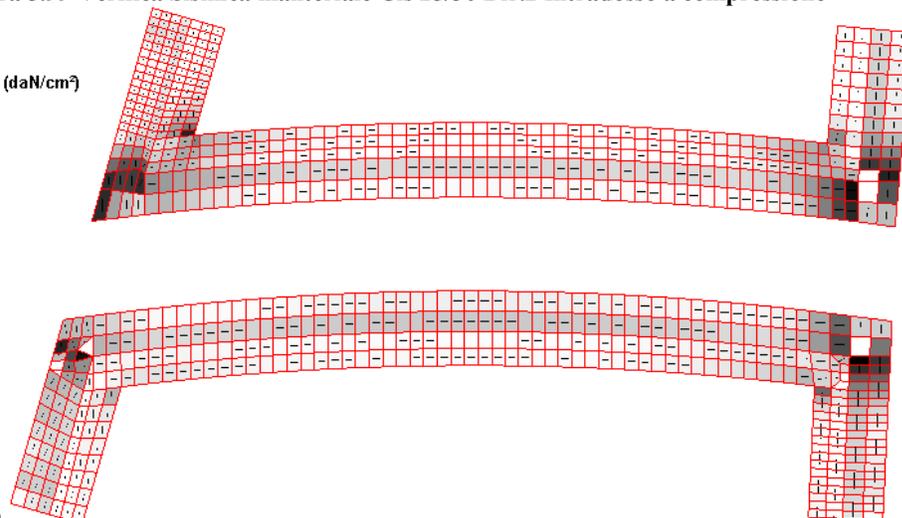


Figura 5.100 Verifica Sismica manteriale Cls 25/30 Dir.3 Estradosso a compressione

Verifica di resistenza

Materiale: Cls C25/30

Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato

✖ Verifica Impossibile

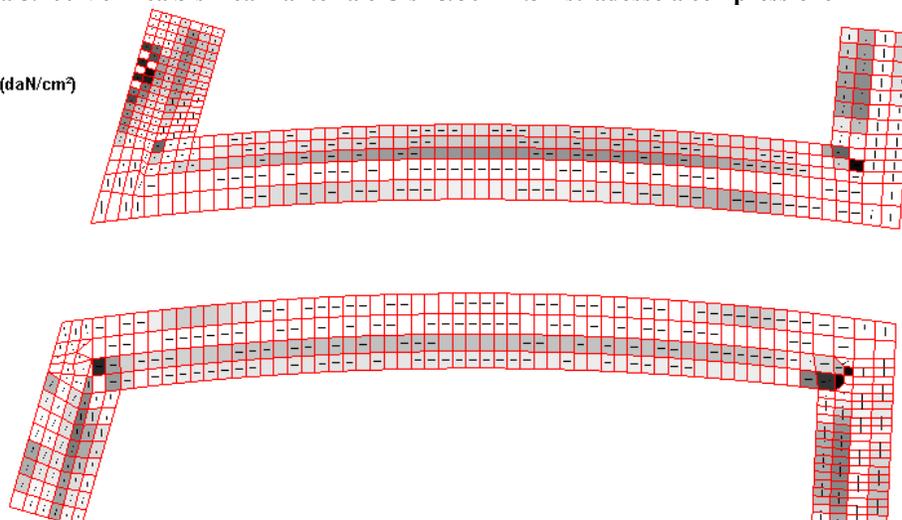


Figura 5.101 Verifica Sismica manteriale Cls 25/30 Dir.3 Intradosso a compressione

5.4.6 VERIFICA PLATEE NUOVE SPALLE

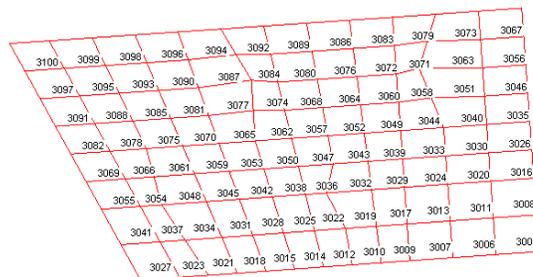
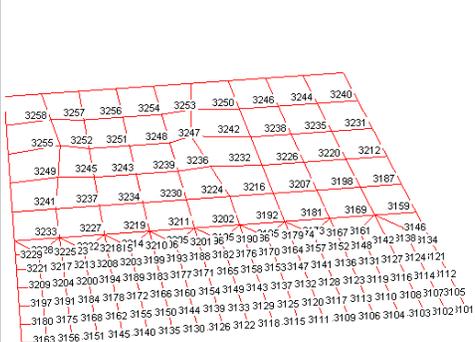


Figura 5.102 Numerazione Platee nuove spalle

L'armatura della soletta è disposta lungo le direzioni 2 e 3; Dir.3 coincide con la direzione di sviluppo della spalla, Dir.2 risulta ad essa perpendicolare.

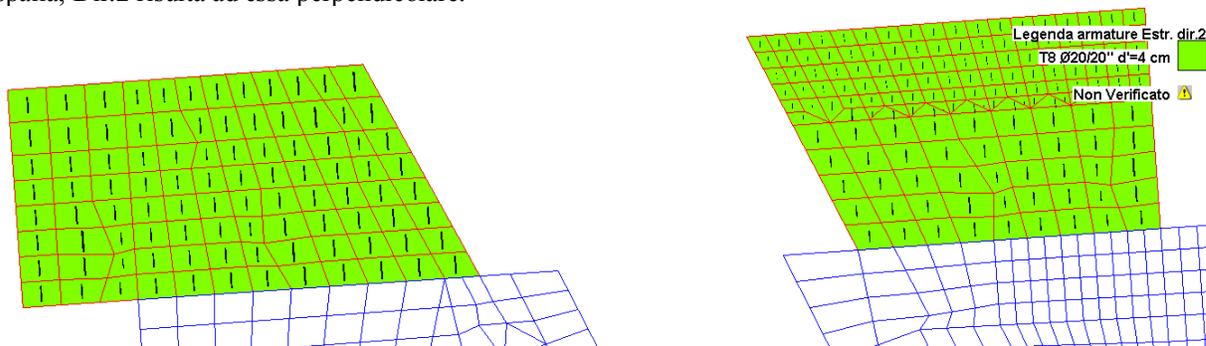


Figura 5.103 Armatura platea di Estradosso direzione 2

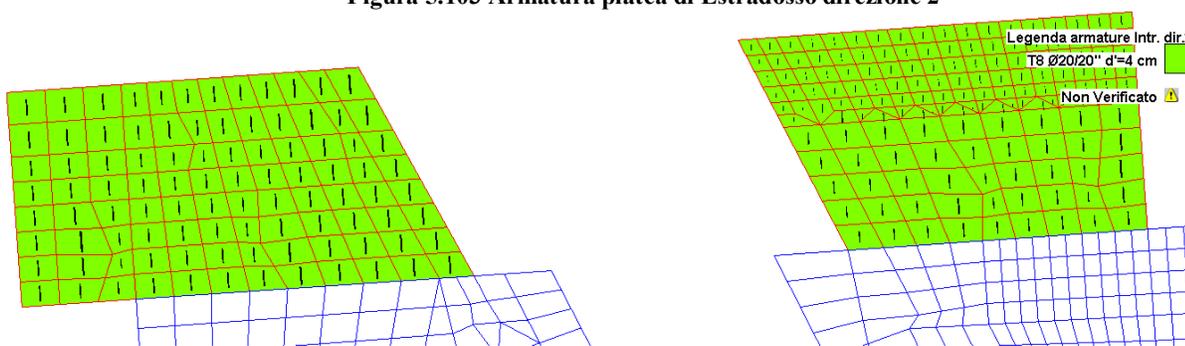


Figura 5.104 Armatura platea di Intradosso direzione 2

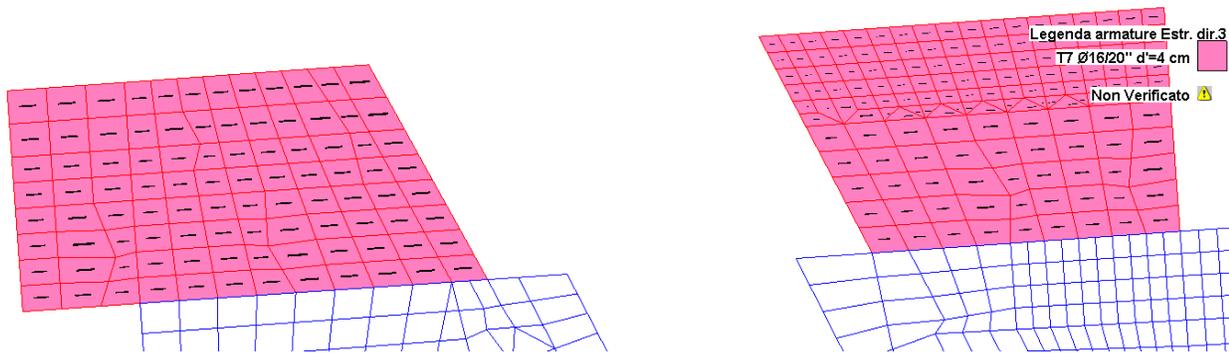


Figura 5.105 Armatura platea di Estradosso direzione 3

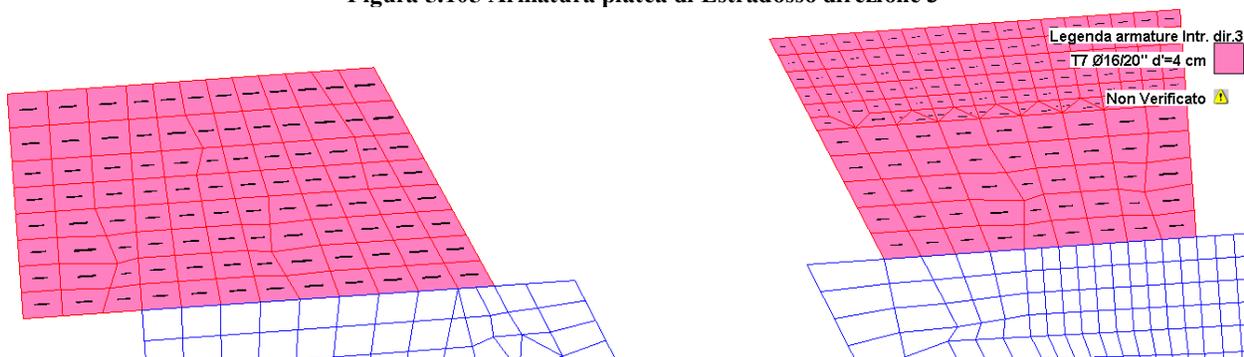


Figura 5.106 Armatura platea di Intradosso direzione 3

5.4.6.1 VERIFICHE S.L.U. PLATEA NUOVE SPALLE

Significato dei parametri:

n°Shell = Numero dello shell interessato dalla verifica

Dir = Direzione locale rispetto cui si esegue la verifica

N = Forza Normale per unità di larghezza di verifica

M = Momento Flettente per unità di larghezza di verifica

CoeffMN= indica il coefficiente di sfruttamento a flessione e sforzo normale; data la coppia di sollecitazione per unità di larghezza N, M, da intendersi come N22, m22 per la direzione 2 e n33 e m33 per la direzione 3, si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice “r” sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M}{M_r}$$

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffMN>1).

5.4.6.2 Verifica Shell di Resistenza “NTC_2008 SLU”

Tipo Verifica: SLU (DM 14/01/2008)

Set Involuppo di Verifica utilizzato: “NTC_2008”

Gli involuppi con i quali agisce la verifica sono: STR CARREGGIATA UNICA

Resistenza di calcolo a trazione e compressione per SLU:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	FD A TRAZIONE (daN/cm ²)	FD A COMPRESIONE (daN/cm ²)
N.18	CLS C25/30	0	141.667
N.26	B450C	3913.04	3913.04

Si riportano solo i valori numerici delle verifiche peggiori per ogni armature:

Valori per spessore shell: 150 cm

Armatura di estradosso: Ø20/20"

Armatura di intradosso: Ø20/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
3255	2	0.00	-580.26	0.66

Armatura di estradosso: Ø16/20"

Armatura di intradosso: Ø16/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
3071	3	0.00	-400.04	0.70

Verifica SLU

Coeff.Sfruttamento NM direzione 3

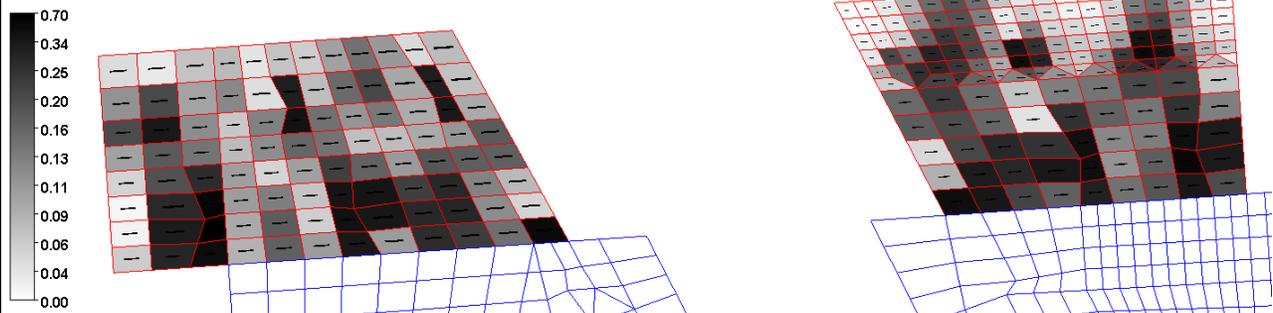


Figura 5.107 Verifica SLU Dir.3

Verifica SLU

Coeff.Sfruttamento NM direzione 2

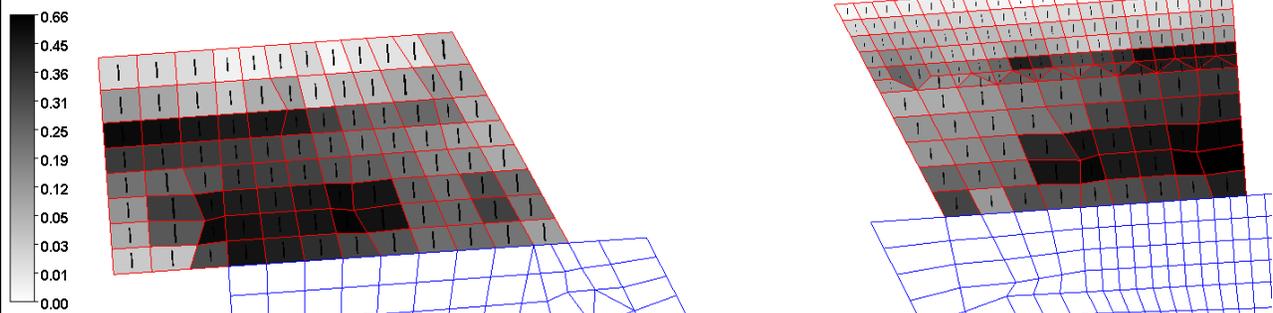


Figura 5.108 Verifica SLU Dir.2

5.4.6.3 VERIFICHE IN FASE SISMICA DELLE PLATEE DELLE NUOVE SPALLE

Significato dei parametri:

n°Shell = Numero dello shell interessato dalla verifica

Dir = Direzione locale rispetto cui si esegue la verifica

Mat = Numero del materiale a cui la verifica fa riferimento

N = Forza Normale per unità di larghezza di verifica
M = Momento Flettente per unità di larghezza di verifica
 σ_{\min} = Tensione minima riscontrata per il materiale corrente
 σ_{\max} = Tensione massima riscontrata per il materiale corrente

Nel caso di verifiche di fessurazione, nelle relative tabelle con i risultati delle verifiche, all'inizio di una riga possono comparire uno dei seguenti simboli:

VF = verifica di formazione delle fessure: σ_{\max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).

VD = verifica di decompressione: σ_{\max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).

VA = verifica di apertura delle fessure: verifica di apertura delle fessure: w è l'apertura della fessura. Il gruppo di esigenza ed il valore ammissibile utilizzati sono quelli del materiale calcestruzzo dello shell ed il tipo di armatura (sensibile/poco sensibile) è quello dell'armatura dello shell.

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte.

5.4.6.4 Verifica Shell di Resistenza "NTC_2008 Sisma"

Tipo Verifica: Tensionale per azione sismica (DM 14/01/2008)

Set Involuppo di Verifica utilizzato: "NTC_2008"

Gli involuppi con i quali agisce la verifica sono: STR COMB.N°4 SISMA

Tensioni ammissibili a trazione e compressione dei materiali impiegati:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	SIGMA AMM. TRAZIONE (daN/cm ²)	SIGMA AMM. COMPRESSIONE (daN/cm ²)
n.18	Cls C25/30	0	150
n.26	B450C	3600	-

Si riportano solo i valori numerici delle verifiche peggiori per ogni armatura.:

Valori per spessore shell: 150 cm

Armatura di estradosso: Ø20/20"

Armatura di intradosso: Ø20/20"

Verifiche a tenso-preso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	$\sigma_{min}(daN/cm^2)$	$\sigma_{max}(daN/cm^2)$
3252	2	18	0.00	-589.89	-32.43	0.00
3252	2	26	0.00	-589.89	-399.18	2700.18

Armatura di estradosso: Ø16/20"

Armatura di intradosso: Ø16/20"

Verifiche a tenso-preso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	$\sigma_{min}(daN/cm^2)$	$\sigma_{max}(daN/cm^2)$
3071	3	18	0.00	-475.64	-32.60	0.00
3071	3	26	0.00	-475.64	-383.10	3377.35

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 2 Estrad. Traz. (daN/cm²)

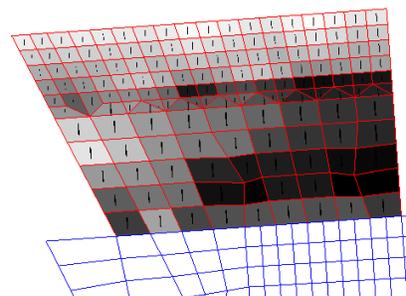
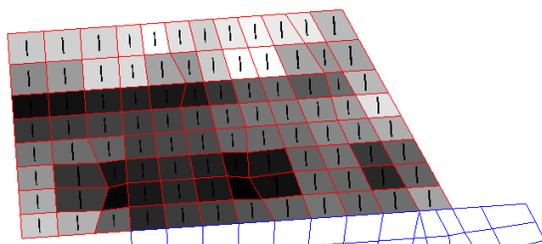
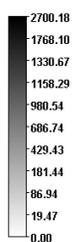


Figura 5.109 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.2 Estradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 2 Intrad. Traz. (daN/cm²)

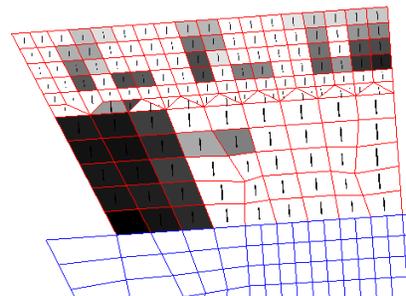
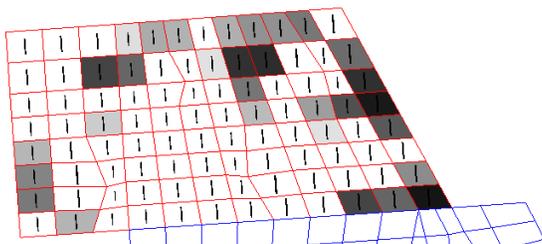
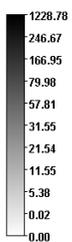


Figura 5.110 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.2 Intradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 3 Estrad. Traz. (daN/cm²)

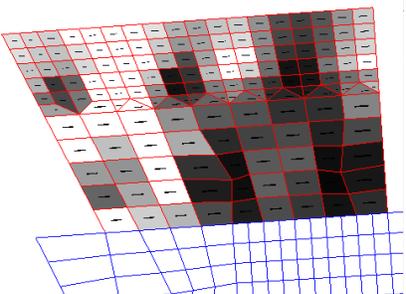
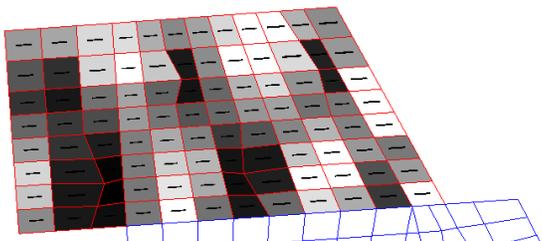


Figura 5.111 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.3 Estradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 3 Intrad. Traz. (daN/cm²)

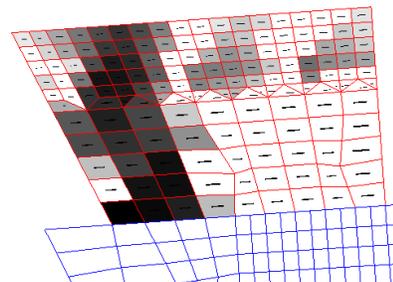
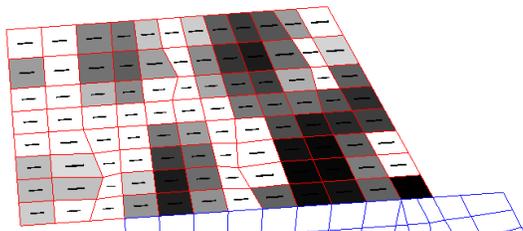
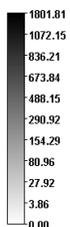


Figura 5.112 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.3 Intradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: C15 C25/30

Sigma 2 Estrad. Comp. (daN/cm²)

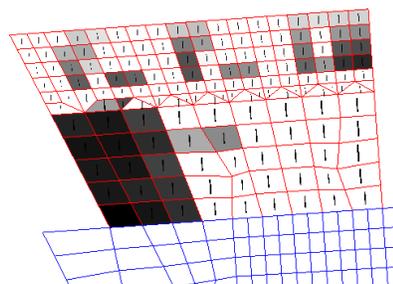
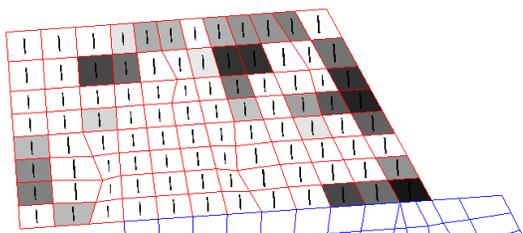


Figura 5.113 Verifica Sismica manteriale C15 C25/30 Dir.2 Estradosso a compressione

Verifica di resistenza

Materiale: C15 C25/30

Sigma 2 Intrad. Comp. (daN/cm²)

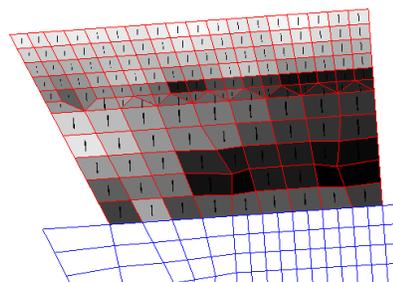
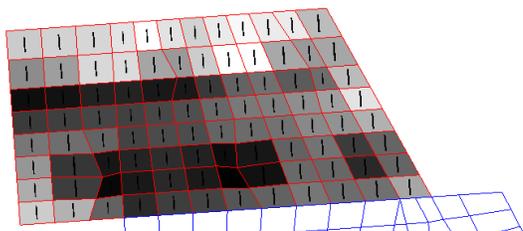


Figura 5.114 Verifica Sismica manteriale C15 C25/30 Dir.2 Intradosso a compressione

Verifica di resistenza

Materiale: C15 C25/30

Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)

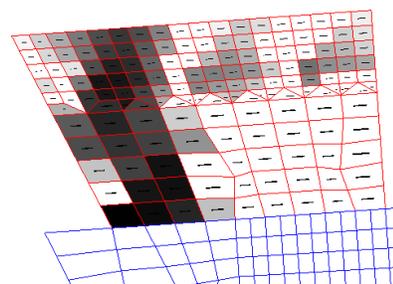
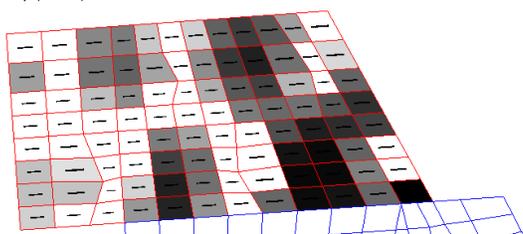


Figura 5.115 Verifica Sismica manteriale C15 C25/30 Dir.3 Estradosso a compressione

Verifica di resistenza

Materiale: C15 C25/30

Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)

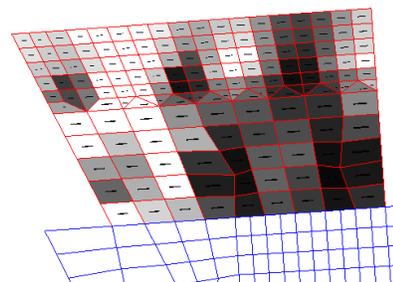
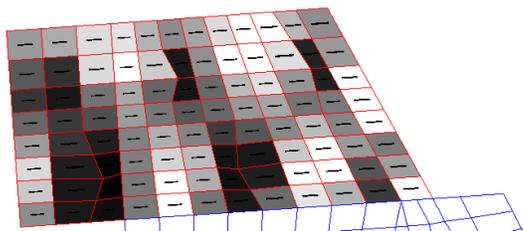


Figura 5.116 Verifica Sismica manteriale C15 C25/30 Dir.3 Intradosso a compressione

5.4.7 VERIFICA FUSTO NUOVE SPALLE

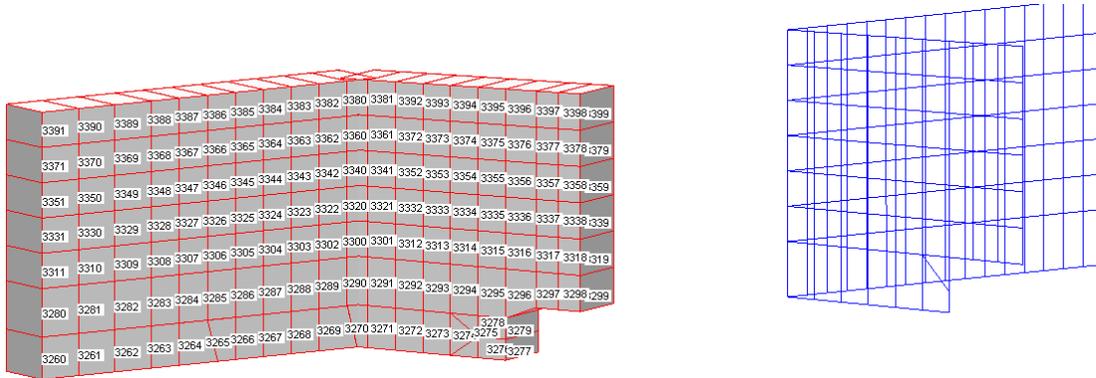


Figura 5.117 Numerazione Fusti nuove spalle

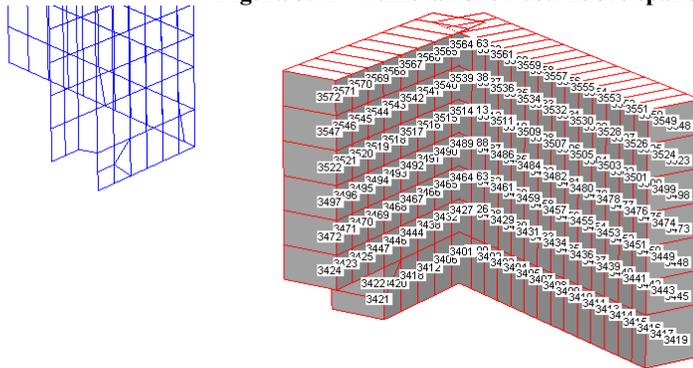


Figura 5.118 Numerazione Fusti nuove spalle

L'armatura della soletta è disposta lungo le direzioni 2 e 3; Dir.2 coincide con l'asse verticale, Dir.3 risulta orizzontale.

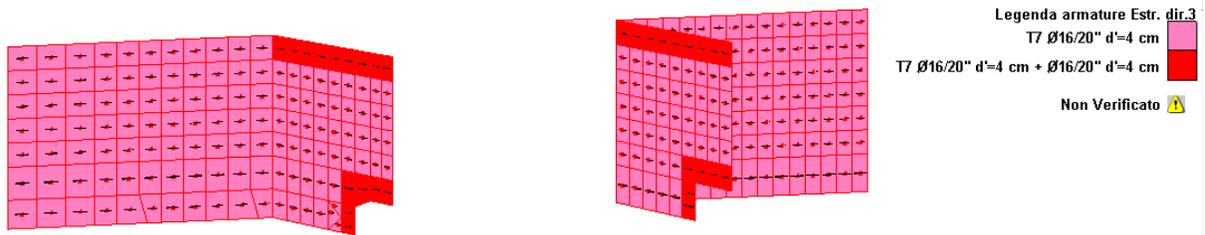


Figura 5.119 Armatura fusto Spalla di Estradosso ed Intradosso direzione 2

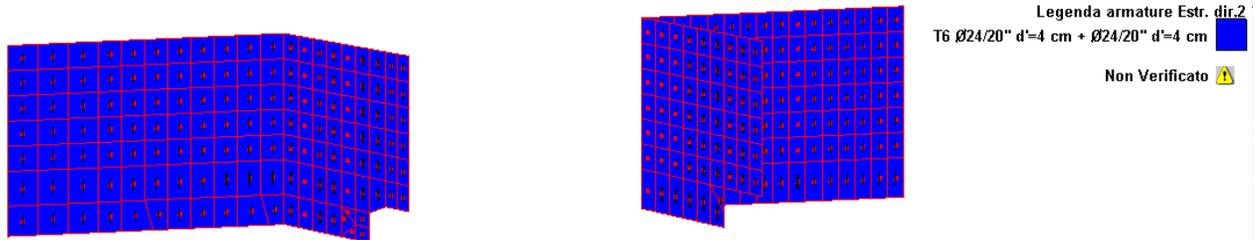


Figura 5.120 Armatura fusto Spalla di Estradosso ed Intradosso direzione 3

5.4.7.1 VERIFICHE S.L.U. FUSTO NUOVE SPALLE

Significato dei parametri:

n°Shell = Numero dello shell interessato dalla verifica

Dir = Direzione locale rispetto cui si esegue la verifica

N = Forza Normale per unità di larghezza di verifica

M = Momento Flettente per unità di larghezza di verifica

CoeffMN= indica il coefficiente di sfruttamento a flessione e sforzo normale; data la coppia di sollecitazione per unità di larghezza N, M, da intendersi come N22, m22 per la direzione 2 e n33 e m33 per la direzione 3, si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice "r" sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M}{M_r}$$

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffMN>1).

5.4.7.2 Verifica Shell di Resistenza "NTC_2008 SLU"

Tipo Verifica: SLU (DM 14/01/2008)

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "NTC_2008"

Gli involuppi con i quali agisce la verifica sono: STR CARREGGIATA UNICA

Resistenza di calcolo a trazione e compressione per SLU:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	FD A TRAZIONE (daN/cm ²)	FD A COMPRESSIONE (daN/cm ²)
N.21	CLS C32/40	0	181.333
N.26	B450C	3913.04	3913.04

Si riportano solo i valori numerici delle verifiche peggiori per ogni armatura:

Valori per spessore shell: 120 cm

Armatura di estradosso: Ø16/20" + Ø16/20"

Armatura di intradosso: Ø16/20" + Ø16/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
3381	3	1414.34	-61.48	0.97

Armatura di estradosso: Ø24/20" + Ø24/20"

Armatura di intradosso: Ø24/20" + Ø24/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
3572	2	1089.19	6.36	0.31

Armatura di estradosso: Ø16/20"

Armatura di intradosso: Ø16/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
3361	3	473.90	-108.20	0.84

Verifica SLU

Coeff.Sfruttamento NM direzione 3

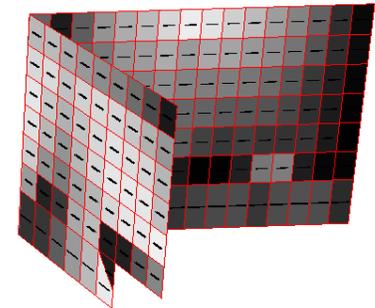
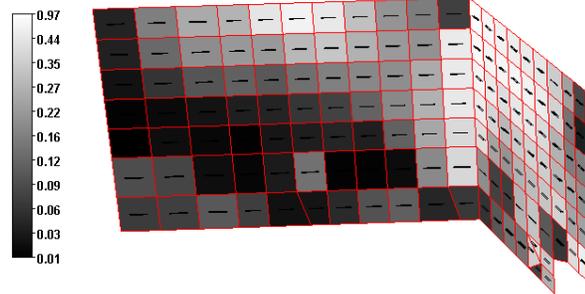


Figura 5.121 Verifica SLU Dir.3

Verifica SLU

Coeff.Sfruttamento NM direzione 2

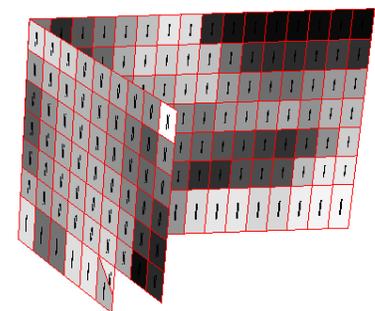
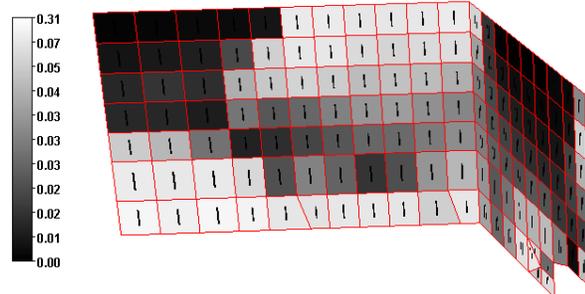


Figura 5.122 Verifica SLU Dir.2

5.4.7.3 VERIFICHE IN FASE SISMICA DEI FUSTI DELLE NUOVE SPALLE

Significato dei parametri:

n°Shell = Numero dello shell interessato dalla verifica

Dir = Direzione locale rispetto cui si esegue la verifica

Mat = Numero del materiale a cui la verifica fa riferimento

N = Forza Normale per unità di larghezza di verifica

M = Momento Flettente per unità di larghezza di verifica

σ_{\min} = Tensione minima riscontrata per il materiale corrente

σ_{\max} = Tensione massima riscontrata per il materiale corrente

Nel caso di verifiche di fessurazione, nelle relative tabelle con i risultati delle verifiche, all'inizio di una riga possono comparire uno dei seguenti simboli:

VF = verifica di formazione delle fessure: σ_{\max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).

VD = verifica di decompressione: σ_{\max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).

VA = verifica di apertura delle fessure: verifica di apertura delle fessure: w è l'apertura della fessura. Il gruppo di esigenza ed il valore ammissibile utilizzati sono quelli del materiale calcestruzzo dello shell ed il tipo di armatura (sensibile/poco sensibile) è quello dell'armatura dello shell.

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte.

5.4.7.4 Verifica Shell di Resistenza "NTC_2008 Sisma"

Tipo Verifica: Tensionale per azione sismica (DM 14/01/2008)

Set Involuppo di Verifica utilizzato: "NTC_2008"

Gli involuppi con i quali agisce la verifica sono: STR COMB.N°4 SISMA

Tensioni ammissibili a trazione e compressione dei materiali impiegati:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	SIGMA AMM. TRAZIONE (daN/cm ²)	SIGMA AMM. COMPRESIONE (daN/cm ²)
n.21	ClS C32/40	0	192
n.26	B450C	3600	-

Si riportano solo i valori numerici delle verifiche peggiori per ogni armatura.:

Valori per spessore shell: 120 cm

Armatura di estradosso: Ø16/20" + Ø16/20"

Armatura di intradosso: Ø16/20" + Ø16/20"

Verifiche a tenso-presso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	σmin(daN/cm ²)	σmax(daN/cm ²)
3564	3	21	-244.14	-88.13	-5.62	0.00
3425	3	21	-785.26	65.28	-8.63	-3.83
3381	3	26	1146.22	-19.24	2764.98	2935.85
3425	3	26	-785.26	65.28	-127.12	-59.80

Armatura di estradosso: Ø24/20" + Ø24/20"

Armatura di intradosso: Ø24/20" + Ø24/20"

Verifiche a tenso-presso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	σmin(daN/cm ²)	σmax(daN/cm ²)
3382	2	21	-626.71	306.67	-16.26	0.00
3380	2	21	-1319.84	454.86	-25.31	0.00
3572	2	26	891.44	18.09	949.55	1020.97
3380	2	26	-1319.84	454.86	-363.50	86.76

Armatura di estradosso: Ø16/20"

Armatura di intradosso: Ø16/20"

Verifiche a tenso-presso flessione semplice:

n°Shell	Dir	Mat	N(KN/m)	M(KNm/m)	σmin(daN/cm ²)	σmax(daN/cm ²)
3364	3	21	-268.46	68.22	-4.90	0.00
3557	3	21	-230.92	-139.06	-11.66	0.00
3386	3	26	441.78	-76.52	1517.66	2876.83
3557	3	26	-230.92	-139.06	-158.27	306.13

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 2 Estrad. Traz. (daN/cm²)

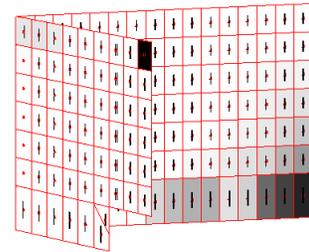
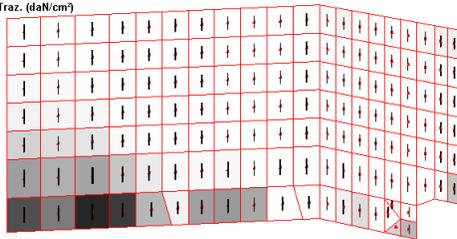


Figura 5.123 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.2 Estradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 2 Intrad. Traz. (daN/cm²)

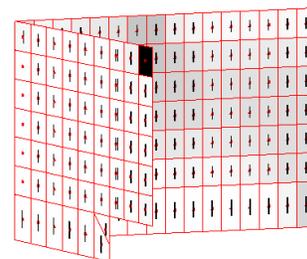
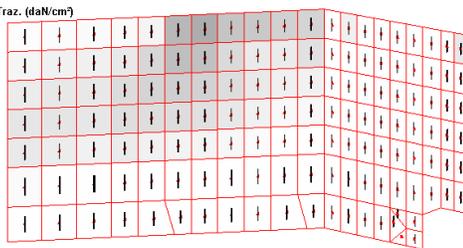
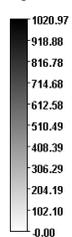


Figura 5.124 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.2 Intradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 3 Estrad. Traz. (daN/cm²)

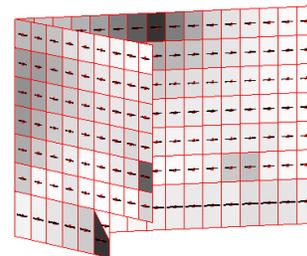
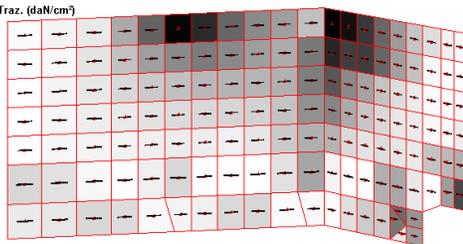


Figura 5.125 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.3 Estradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 3 Intrad. Traz. (daN/cm²)

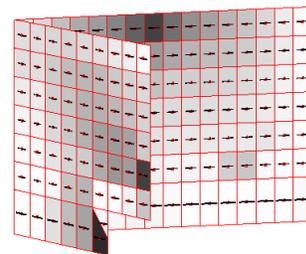
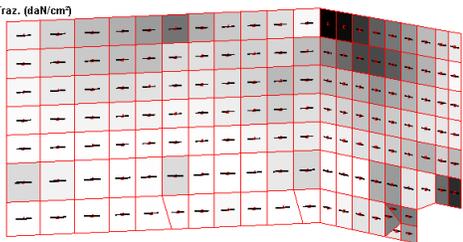
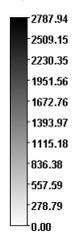


Figura 5.126 Verifica Sismica manteriale B450C Dir.3 Intradosso a trazione

Verifica di resistenza

Materiale: C1s C32/40

Sigma 2 Estrad. Comp. (daN/cm²)

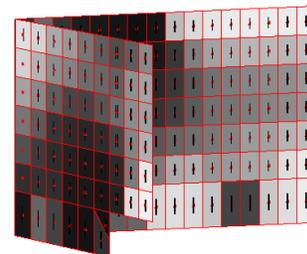
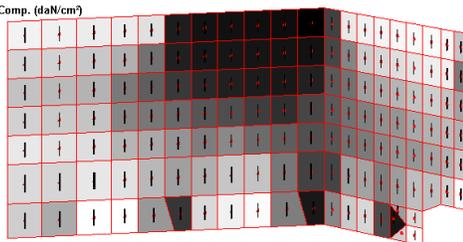
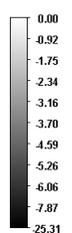


Figura 5.127 Verifica Sismica manteriale C1s 32/40 Dir.2 Estradosso a compressione

Verifica di resistenza

Materiale: C15 C32/40

Sigma 2 Intrad. Comp. (daN/cm²)

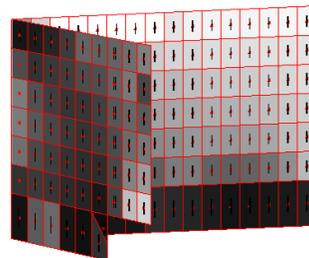
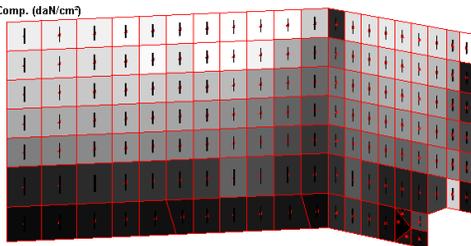
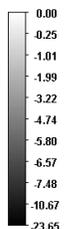


Figura 5.128 Verifica Sismica manteriale C15 C32/40 Dir.2 Intradosso a compressione

Verifica di resistenza

Materiale: C15 C32/40

Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)

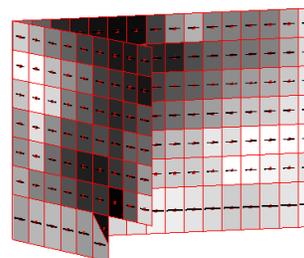
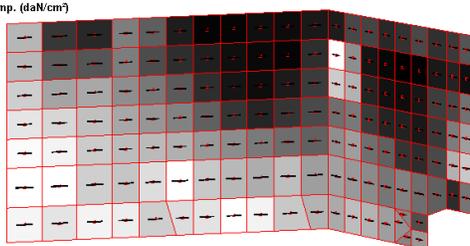
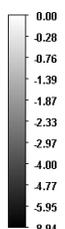


Figura 5.129 Verifica Sismica manteriale C15 C32/40 Dir.3 Estradosso a compressione

Verifica di resistenza

Materiale: C15 C32/40

Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)

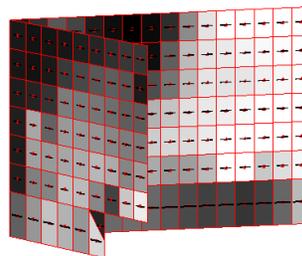
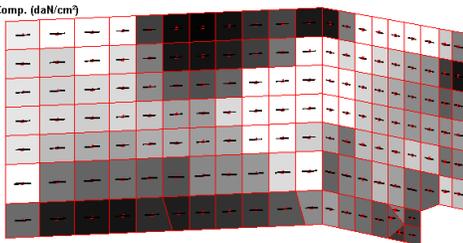
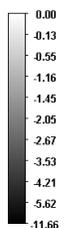


Figura 5.130 Verifica Sismica manteriale C15 C32/40 Dir.3 Intradosso a compressione

5.4.8 VERIFICA FUSTO SPALLE ESISTENTI

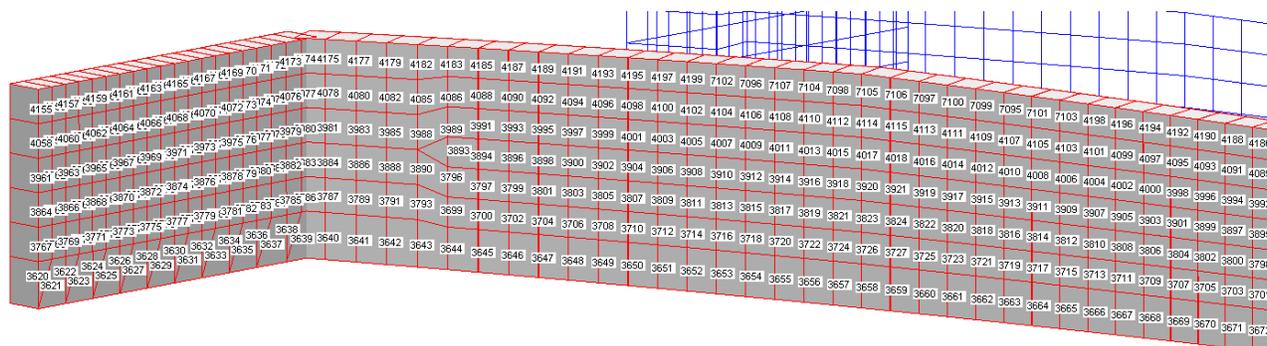


Figura 5.131 Numerazione Fusti spalle esistenti

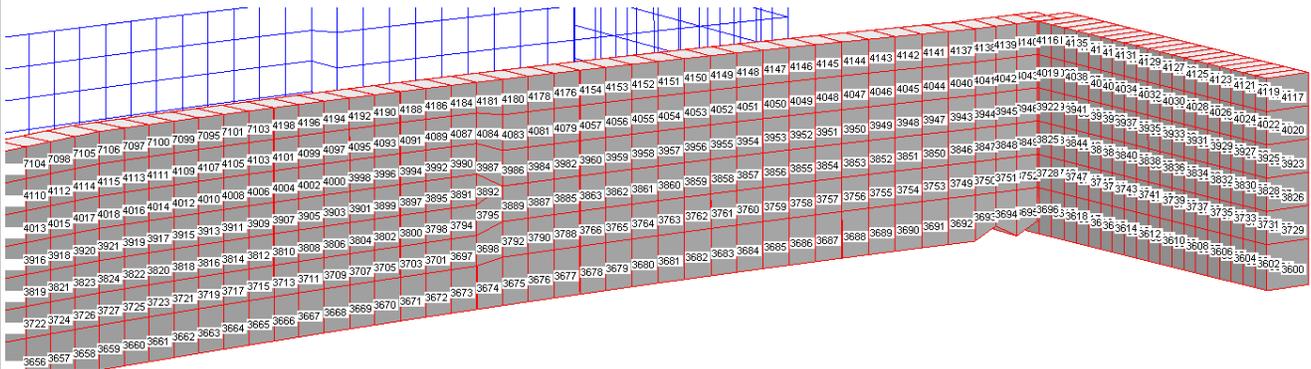


Figura 5.132 Numerazione Fusti spalle esistenti

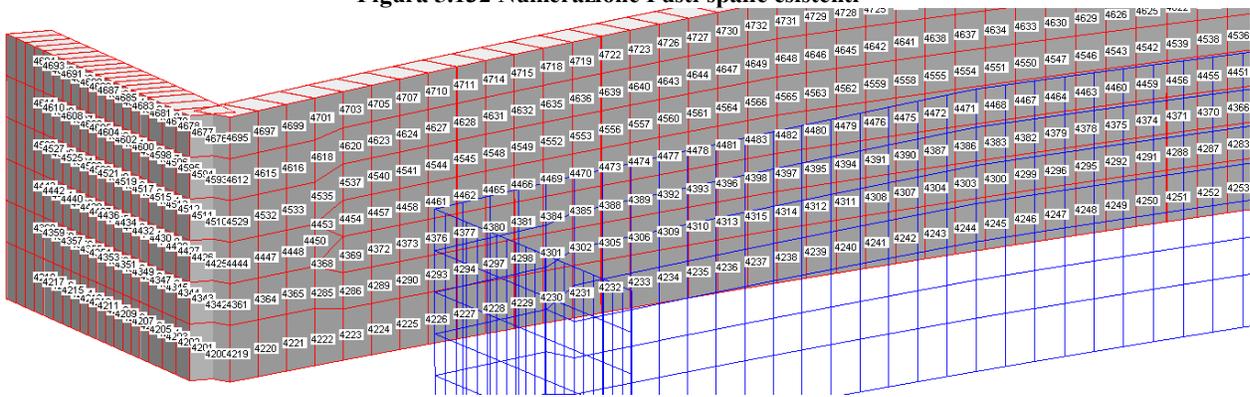


Figura 5.133 Numerazione Fusti spalle esistenti

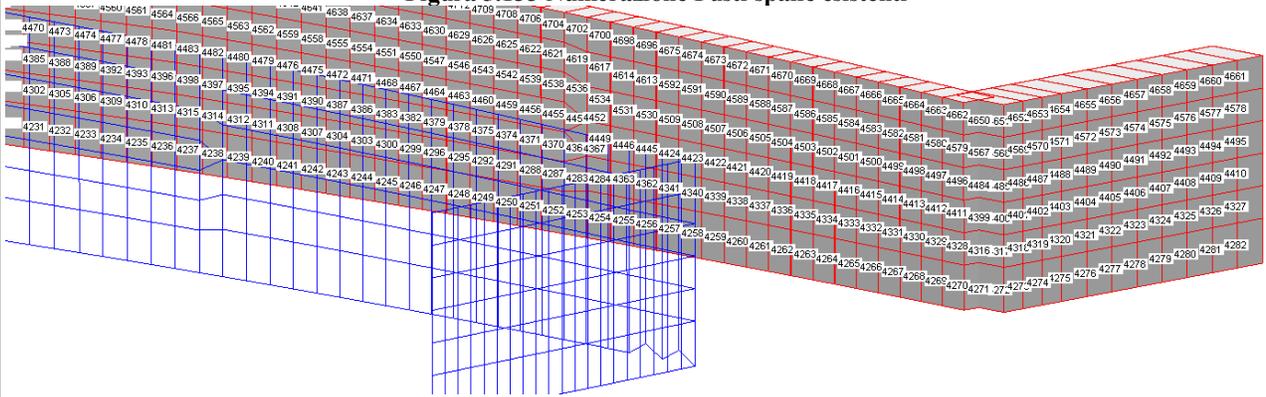


Figura 5.134 Numerazione Fusti spalle esistenti

L'armatura della soletta è disposta lungo le direzioni 2 e 3; Dir.2 coincide con l'asse verticale, Dir.3 risulta orizzontale.

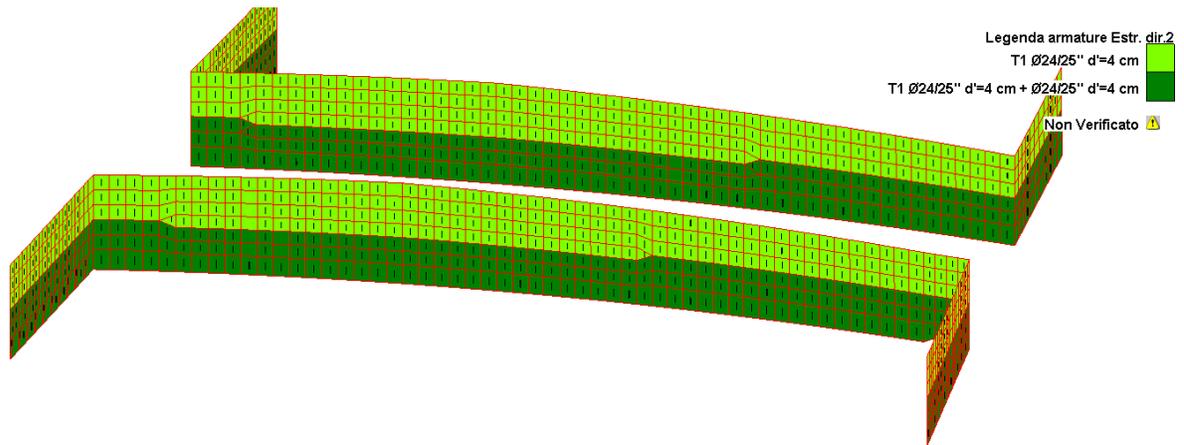


Figura 5.135 Armatura fusto Spalla di Estradosso direzione 2

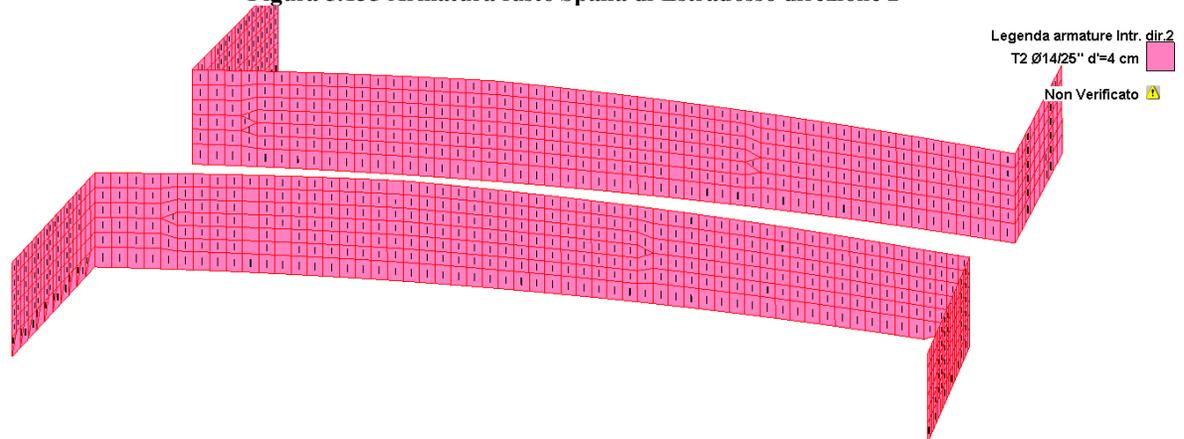


Figura 5.136 Armatura fusto Spalla di Intradosso direzione 2

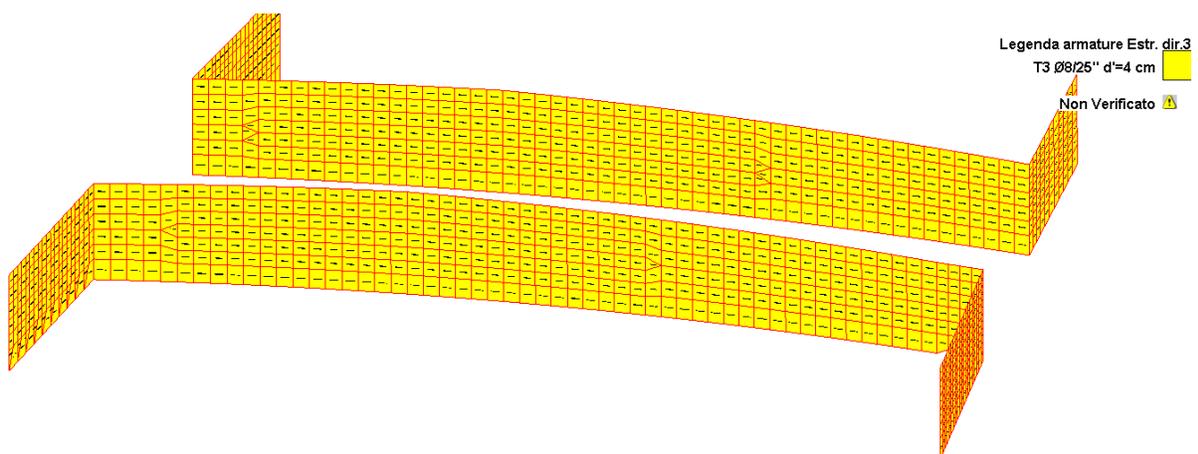


Figura 5.137 Armatura fusto Spalla di Estradosso ed Intradosso direzione 3

5.4.8.1 VERIFICHE S.L.U. FUSTO SPALLE ESISTENTI

Significato dei parametri:

n°Shell = Numero dello shell interessato dalla verifica

Dir = Direzione locale rispetto cui si esegue la verifica

N = Forza Normale per unità di larghezza di verifica

M = Momento Flettente per unità di larghezza di verifica

CoeffMN= indica il coefficiente di sfruttamento a flessione e sforzo normale; data la coppia di sollecitazione per unità di larghezza N, M, da intendersi come N22, m22 per la direzione 2 e n33 e m33 per la direzione 3, si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice "r" sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M}{M_r}$$

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffMN>1).

5.4.8.2 Verifica Shell di Resistenza "NTC_2008 SLU"

Tipo Verifica: SLU (DM 14/01/2008)

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "NTC_2008"

Gli involuipi con i quali agisce la verifica sono: STR CARREGGIATA UNICA

Resistenza di calcolo a trazione e compressione per SLU:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	FD A TRAZIONE (daN/cm ²)	FD A COMPRESSIONE (daN/cm ²)
N.21	CLS C32/40	0	181.333
N.26	B450C	3913.04	3913.04

Si riportano solo i valori numerici delle verifiche peggiori per ogni armature:

Valori per spessore shell: 120 cm

Armatura di estradosso: Ø16/20" + Ø16/20"

Armatura di intradosso: Ø16/20" + Ø16/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
3381	3	1414.34	-61.48	0.97

Armatura di estradosso: Ø24/20" + Ø24/20"

Armatura di intradosso: Ø24/20" + Ø24/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
3572	2	1089.19	6.36	0.31

Armatura di estradosso: Ø16/20"

Armatura di intradosso: Ø16/20"

n°Shell	Dir	N(KN/m)	M(KNm/m)	CoeffMN
3361	3	473.90	-108.20	0.84

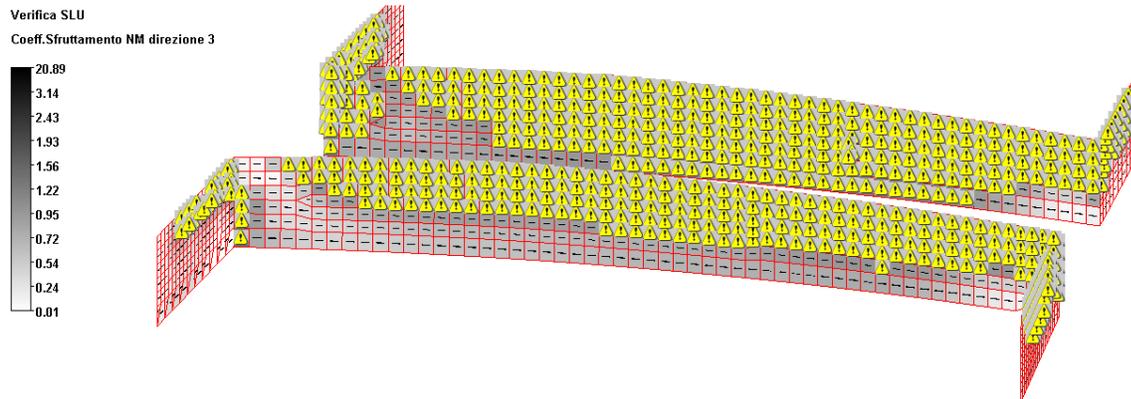


Figura 5.138 Verifica SLU Dir.3

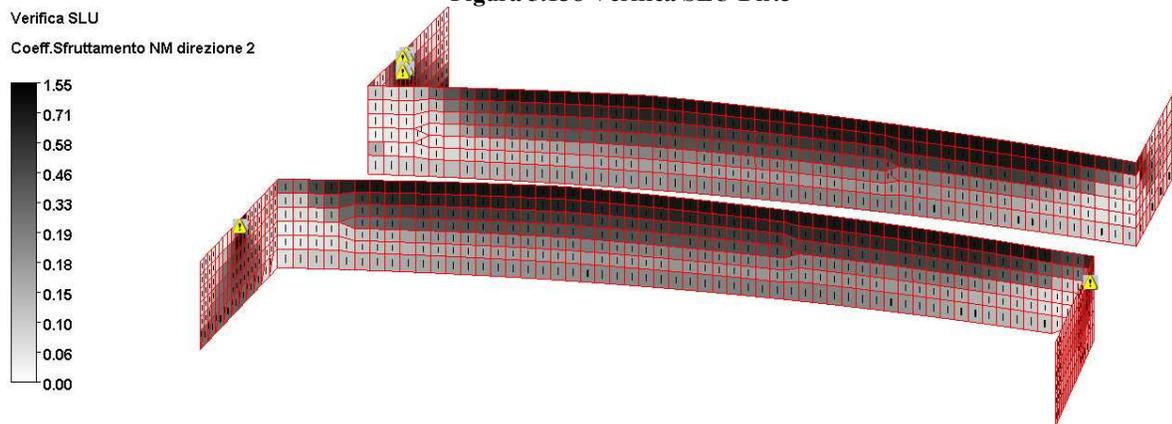


Figura 5.139 Verifica SLU Dir.2

5.4.8.3 VERIFICHE IN FASE SISMICA DEI FUSTI DELLE SPALLE ESISTENTI

Significato dei parametri:

n°Shell = Numero dello shell interessato dalla verifica

Dir = Direzione locale rispetto cui si esegue la verifica

Mat = Numero del materiale a cui la verifica fa riferimento

N = Forza Normale per unità di larghezza di verifica

M = Momento Flettente per unità di larghezza di verifica

σ_{\min} = Tensione minima riscontrata per il materiale corrente

σ_{\max} = Tensione massima riscontrata per il materiale corrente

Nel caso di verifiche di fessurazione, nelle relative tabelle con i risultati delle verifiche, all'inizio di una riga possono comparire uno dei seguenti simboli:

VF = verifica di formazione delle fessure: σ_{\max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).

VD = verifica di decompressione: σ_{max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).

VA = verifica di apertura delle fessure: verifica di apertura delle fessure: w è l'apertura della fessura. Il gruppo di esigenza ed il valore ammissibile utilizzati sono quelli del materiale calcestruzzo dello shell ed il tipo di armatura (sensibile/poco sensibile) è quello dell'armatura dello shell.

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte.

5.4.8.4 Verifica Shell di Resistenza "NTC_2008 Sisma"

Tipo Verifica: Tensionale per azione sismica (DM 14/01/2008)

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "NTC_2008"

Gli involuipi con i quali agisce la verifica sono: STR COMB.N°4 SISMA

Tensioni ammissibili a trazione e compressione dei materiali impiegati:

ID MATERIALE	NOME MATERIALE	SIGMA AMM. TRAZIONE (daN/cm ²)	SIGMA AMM. COMPRESSIONE (daN/cm ²)
n.14	FeB 44 k	3440	-
n.19	Cls C28/35	0	168

Si riportano solo i valori numerici delle verifiche peggiori per ogni armatura.:

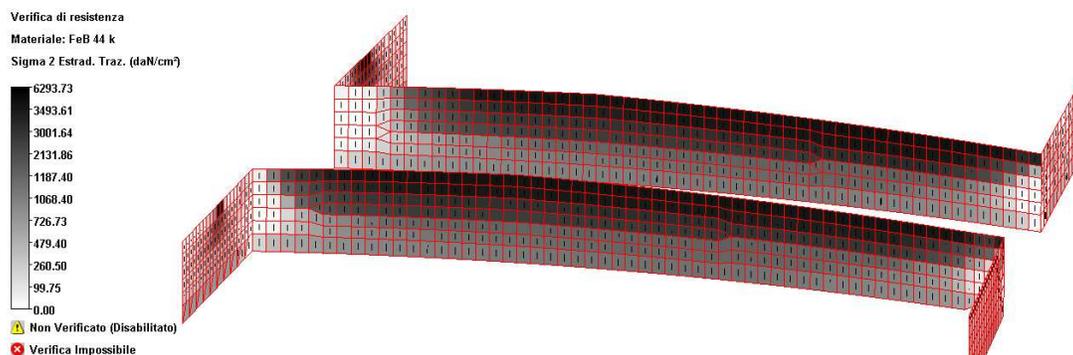


Figura 5.140 Verifica Sismica manteriale Feb44K Dir.2 Estradosso a trazione

Verifica di resistenza
Materiale: FeB 44 k
Sigma 2 Intrad. Traz. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato (Disabilitato)
❌ Verifica Impossibile

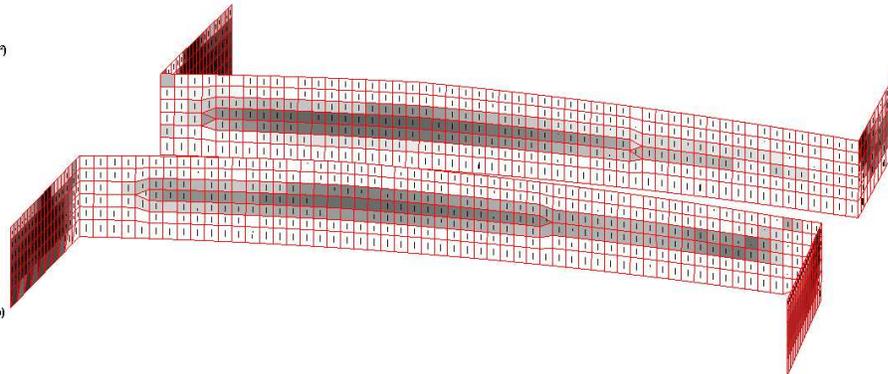


Figura 5.141 Verifica Sismica manteriale Feb44K Dir.2 Intradosso a trazione

Verifica di resistenza
Materiale: FeB 44 k
Sigma 3 Estrad. Traz. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato (Disabilitato)
❌ Verifica Impossibile

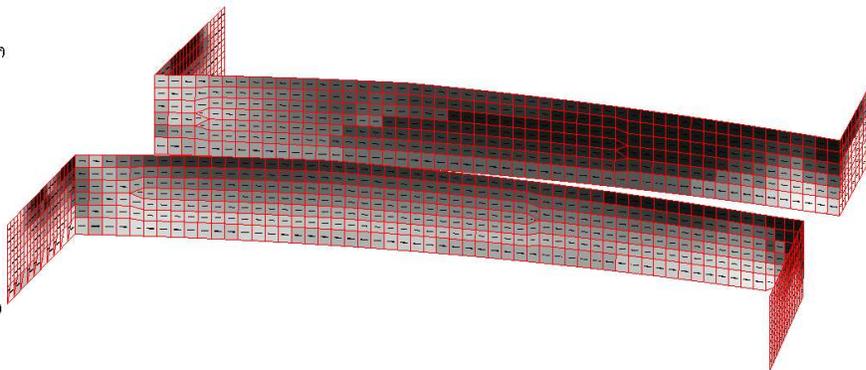


Figura 5.142 Verifica Sismica manteriale Feb44K Dir.3 Estradosso a trazione

Verifica di resistenza
Materiale: FeB 44 k
Sigma 3 Intrad. Traz. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato (Disabilitato)
❌ Verifica Impossibile

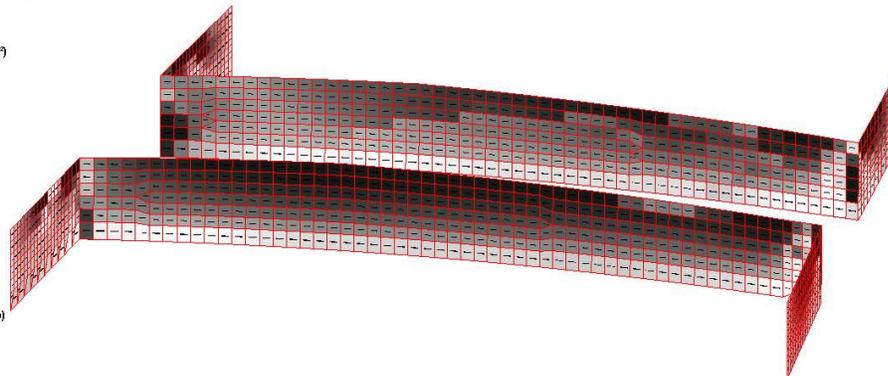
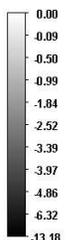


Figura 5.143 Verifica Sismica manteriale Feb44K Dir.3 Intradosso a trazione

Verifica di resistenza
Materiale: CIs C28/35
Sigma 2 Estrad. Comp. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato (Disabilitato)
❌ Verifica Impossibile

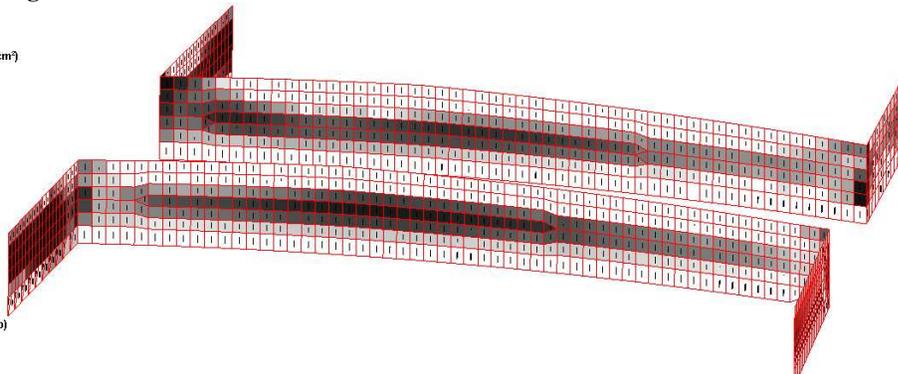


Figura 5.144 Verifica Sismica manteriale CIs 28/35 Dir.2 Estradosso a compressione

Verifica di resistenza
Materiale: CIs C28/35
Sigma 2 Intrad. Comp. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato (Disabilitato)
❌ Verifica Impossibile

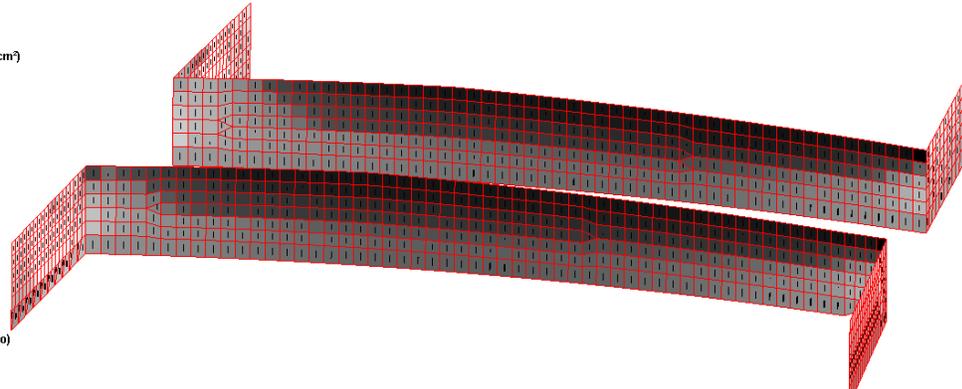


Figura 5.145 Verifica Sismica manteriale CIs 28/35 Dir.2 Intradosso a compressione

Verifica di resistenza
Materiale: CIs C28/35
Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato (Disabilitato)
❌ Verifica Impossibile

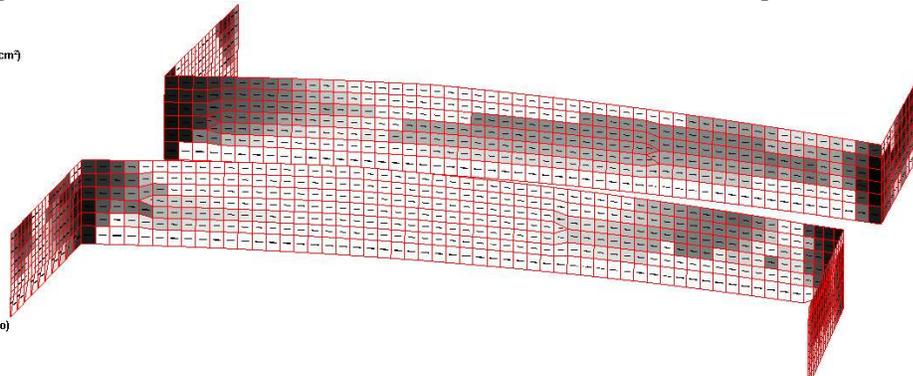
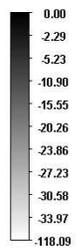


Figura 5.146 Verifica Sismica manteriale CIs 28/35 Dir.3 Estradosso a compressione

Verifica di resistenza
Materiale: CIs C28/35
Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)



⚠ Non Verificato (Disabilitato)
❌ Verifica Impossibile

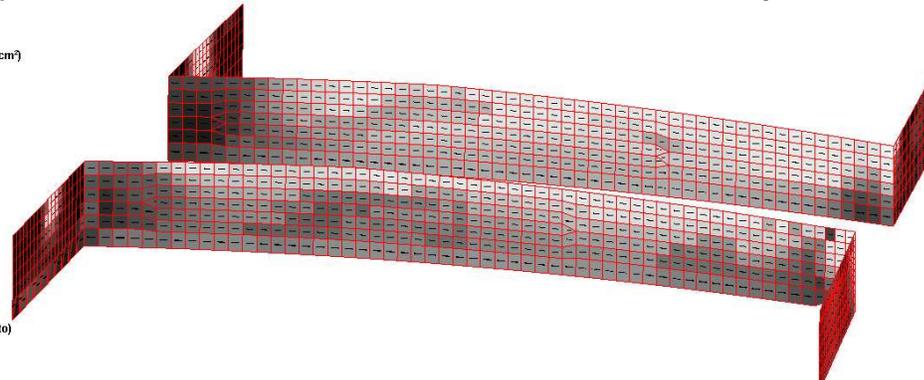


Figura 5.147 Verifica Sismica manteriale CIs 28/35 Dir.3 Intradosso a compressione

Nel caso delle spalle esistenti si rileva una inadeguata armatura orizzontale, costituita da 1+1 Φ 8 /25". Data la necessità di scapitozzare le spalle per ospitare la platea di appoggio dell'impalcato, si inserirà una adeguata armatura in grado di sopportare integralmente la risultante delle trazioni presenti. A tal fine si eseguono alcune sezioni delle spalle considerate e si determinano le risultanti delle azioni di trazione.

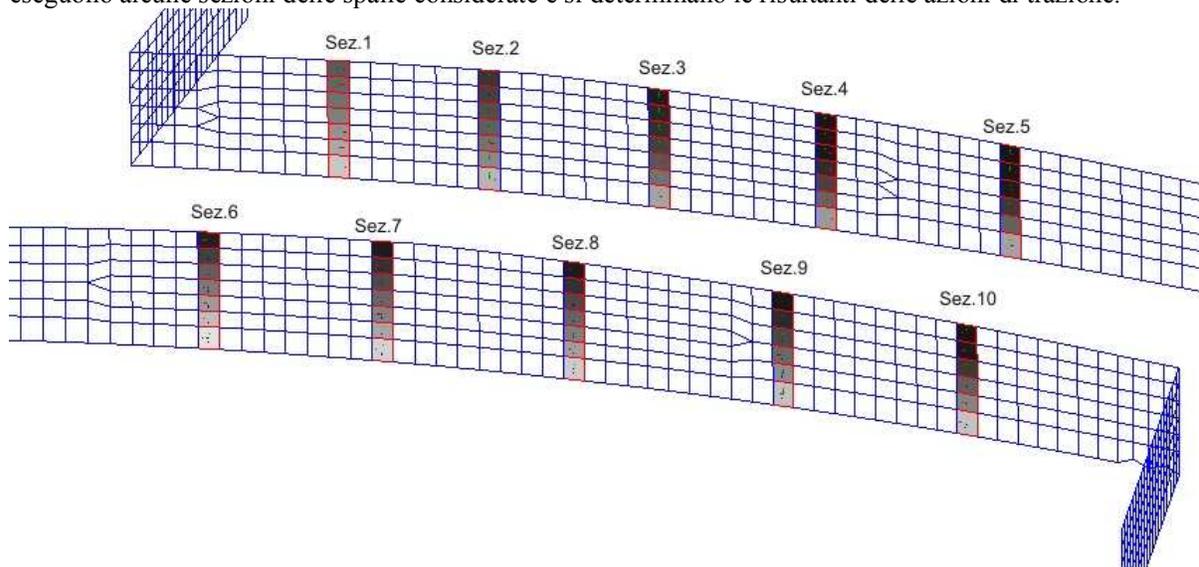


Figura 5.148 Sezioni utilizzate per determinare la risultante totale di trazione

SEZIONE	N33 TOTALE (KN)
n.1	517.673
n.2	752.051
n.3	992.942
n.4	1198.42
n.5	1235.51
n.6	615.74
n.7	759.6
n.8	770.839
n.9	837.822
n.10	934.037

Si utilizza il valore peggiorativo riscontrato nella sezione n°5 pari a 1235.51 KN. Utilizzando come materiale di armatura il B450C si ha un f_d a trazione 3913.04 daN/cm² per cui occorrono aumento 31,57 cm² di armatura, pari a a 6 Φ 26.

6 PORTANZA PALI

I dimensionamenti sono stati affrontati utilizzando i dati della relazione geotecnica del progetto preliminare.

Si riportano le sollecitazioni sui pali.

I calcoli di verifica sono effettuati con il metodo degli Stati Limite, applicando il combinato D.M.14.01.2008 con l'UNI EN 1992 (Eurocodice 2); risultano i seguenti tipi di verifiche:

1. Verifiche agli Stati Limite Ultimi (Approccio 1, combinazione 2 – A2M1).
2. Verifiche delle Azioni Sismiche (Approccio 1, combinazione 2 – A2M1).

Si sono assunti i seguenti parametri del terreno:

da quota 0.00m a quota -30.00m scisto alterato

Peso di volume γ_t	20 kN/m ³
Angolo di attrito Φ	35
Coesione c	0 N/mm ²

Di seguito si riportano le sollecitazioni più significative per le Combinazioni di carico risultate più critiche.

Si prevede una lunghezza dei pali di fondazione pari a:

risvolto sinistra	$L_{sx} =$	20.00m
risvolto destra	$L_{dx} =$	20.00m
spalla	$L_s =$	25.00m

Si esegue la verifica di portanza relative ai pali sotto al risvolto destro per la combinazione SLU, che risulta essere la più gravosa. La tabella di verifica è riportata di seguito e fa riferimento alla caratterizzazione del terreno riportata nella “Relazione geologica, idrogeologica e geotecnica” e nel “Profilo geotecnico longitudinale”.

GEO CARREGGIATA UNICA

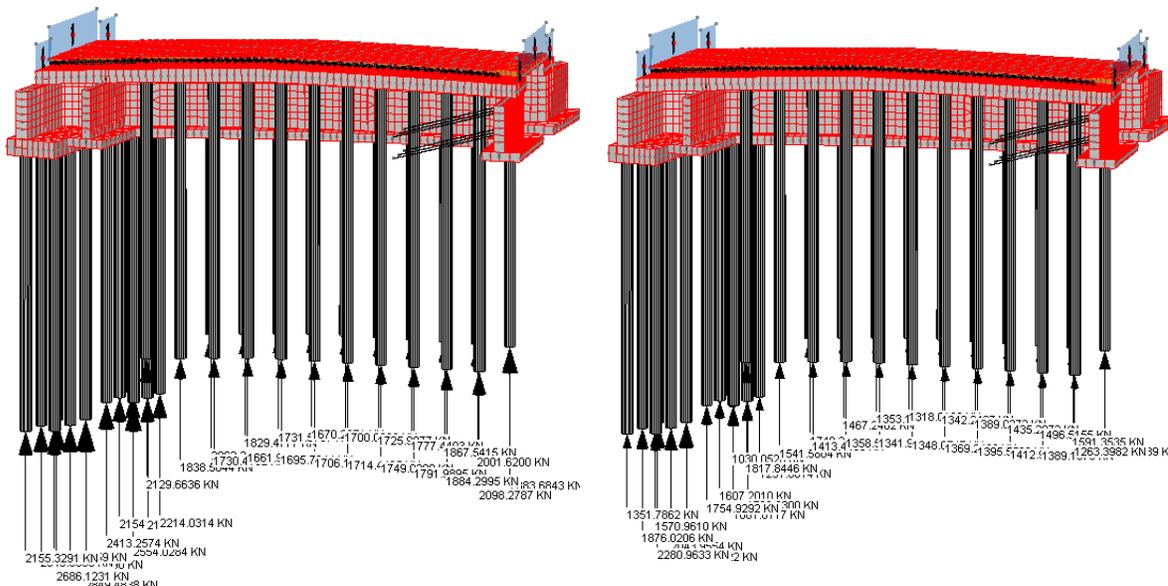


Figura 6.1 Rz max e Rz min per l'inviluppo GEO Carreggiata Unica

 Valori massimi di sollecitazione rilevati per
 l'inviluppo reazioni vincolari: GEO Carreggiata Unica

	Tipo	n°Nodo	Rx (KN)	Ry (KN)	Rz (KN)	Mx (KNm)	My (KNm)	Mz (KNm)
Rx min		22	-0.21937	0.274455	1775.251	-0.99315	-0.08821	-1.92512
Rx max		13	0.203809	0.095237	1709.299	0.456309	0.102866	-7.04553
Ry min		31	0.030934	-0.24248	1499.853	1.358362	0.047625	-6.20835
Ry max		22	-0.19406	0.321029	1804.263	-1.06999	-0.05853	-1.41071
Rz min		9	0.102017	-0.14734	1030.053	-0.26415	-0.04973	-1.18130
Rz max		6	0.018042	0.109050	2849.484	0.155341	-0.01582	1.005069
Mx min		29	-0.04676	0.204115	1403.454	-1.44149	-0.07733	8.063934
Mx max		31	0.018934	-0.21939	1424.910	1.460414	0.047783	-7.77403
My min		14	0.026401	-0.09402	2271.898	-0.40612	-0.20137	6.519999
My max		20	-0.02166	-0.07190	1937.597	0.562758	0.278302	3.251223
Mz min		15	0.118204	0.097540	1518.241	0.796234	0.046568	-10.3343
Mz max		16	-0.02652	-0.19736	1760.178	-0.66614	-0.04400	11.81730

GEO COMB.N°4 SISMA

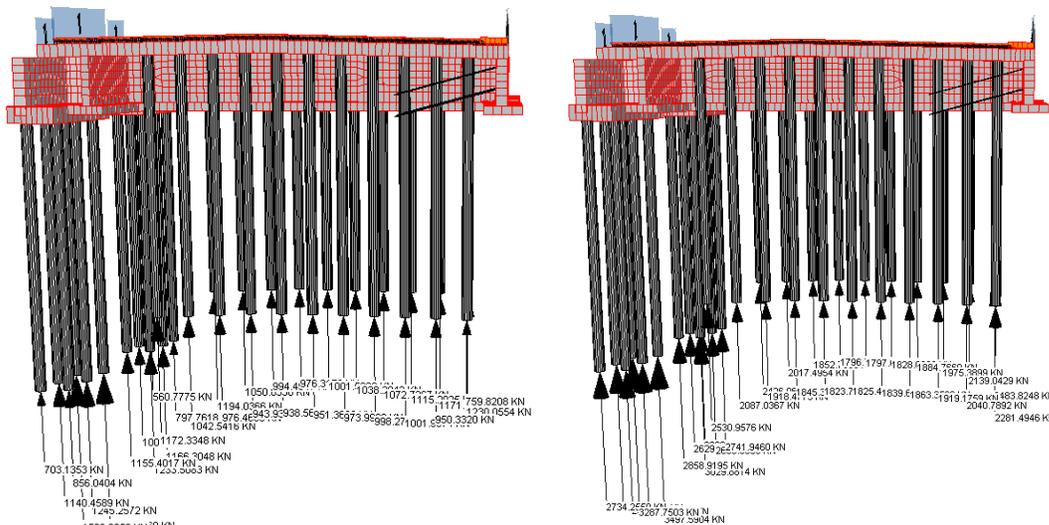


Figura 6.2 Rz max e Rz min per l'inviluppo GEO comb.n°4 Sisma

 Valori massimi di sollecitazione rilevati per
 l'inviluppo reazioni vincolari: GEO comb.n°4 Sisma

Tipo	n°Nodo	Rx (KN)	Ry (KN)	Rz (KN)	Mx (KNm)	My (KNm)	Mz (KNm)
Rx min	22	-0.25435	0.218212	2325.665	-1.06142	0.017790	-3.78890
Rx max	13	0.211288	0.125212	2122.699	0.762495	-0.00354	-10.6389
Ry min	31	0.071069	-0.34697	957.6796	1.143462	0.120553	-1.65304
Ry max	13	0.176347	0.331969	2277.838	0.333616	-0.10052	-12.1998
Rz min	9	0.081218	-0.10225	560.7775	-0.20825	-0.03970	-1.06919
Rz max	6	0.046040	0.082789	3497.590	0.119159	-0.04391	0.823305
Mx min	29	-0.10323	0.096608	1704.224	-1.54924	-0.15121	11.84844
Mx max	31	-0.00966	-0.11625	1752.006	1.605836	0.005809	-11.6459
My min	14	0.073465	-0.18745	2482.512	-0.69605	-0.18664	11.67172
My max	20	-0.09408	0.043137	2480.251	0.520029	0.328612	5.514563
Mz min	17	0.146566	0.194018	1844.691	0.935529	-0.01495	-14.0824
Mz max	18	-0.08205	-0.24630	1975.390	-0.95741	0.058064	15.73472

Si sono adottati pali $\Phi 1000$, $l=20.0m$.

Per la verifica in oggetto si fa riferimento alle indagini in nostro possesso relative il progetto preliminare.

CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO COMPRESSO (D.M. 14.01.2008)
LAVORO: PISTA VE-MO - APPROCCIO 1 - COMBINAZIONE 2

Il carico limite di progetto viene determinato come:
 $R_{cd} = R_{bd} + R_{sd} - W_p$

in cui:
 $R_{bd} = R_{bk} / \gamma_b$: Resistenza alla punta di progetto
 $R_{sd} = R_{sk} / \gamma_s$: Resistenza laterale di progetto
 $R_{sdt} = R_{sk} / \gamma_{st}$: Resistenza laterale di trazione di progetto
 $R_{bk} = R_{bm} / \zeta$: Resistenza alla punta caratteristica
 $R_{sk} = R_{sm} / \zeta$: Resistenza laterale caratteristica
 $R_{bm} = Q_b$: Resistenza media alla punta
 $R_{sm} = Q_s$: Resistenza media laterale
 W_p : peso proprio del palo alleggerito

PORTANZA UNITARIA ALLA PUNTA

Terreni granulari ($c = 0, \phi < 0$)

In accordo alla teoria di Berenzantsev⁽¹⁾:

$q_b = N_q^* \times \alpha^v$ con: N_q^* : coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere delle prime deformazioni plastiche ($ced. = 0,06 - 0,10 D$)

N_q^* è dato dal grafico a destra riportato:



In ogni caso viene assunto per q_b il valore limite di $q_{b,lim}$.

Terreni coesivi ($c > 0$)

Il calcolo viene svolto in termini di tensori totali

La resistenza alla punta viene espressa come:

$q_b = \alpha v + 9 c_u$

RESISTENZA LATERALE UNITARIA

Terreni granulari ($c = 0, \phi < 0$)

$q_s = K \tan^2 \alpha^v$ con: K assunto pari a $1 - \sin \phi$
 $\tan^2 = \tan^2 \phi$

In ogni caso non viene superato il valore limite di $q_{s,lim}$.

Terreni coesivi ($c > 0$)

$q_s = \alpha c_u$ con: α variabile in funzione di c_u secondo la seguente tabella (AGI - 1984)

c_u (kPa)	α
≤ 25	0.9
da 25 a 50	0.8
da 50 a 75	0.6
> 75	0.4

In ogni caso non viene superato il valore limite di $q_{s,lim}$.

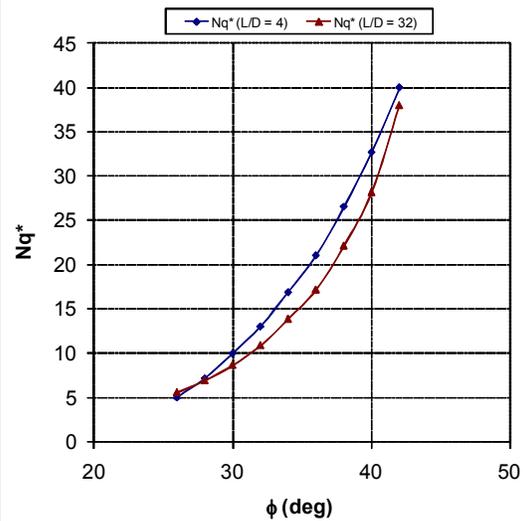
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

	unità	
Diametro palo	m	1,00
Superficie resistente alla punta	m ²	0,79
Superficie laterale per lunghezza unitaria	m ²	3,14
peso specifico del palo	kN/m ³	25,00

STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA Q.T.P.)

n.	DESCRIZIONE	DA	A
1	Rilevato	0.0	-2.0
2	CC - Substrato	-2.0	in giù
3			
4			

Coefficiente N_q^* corrispondente all'insorgere delle prime deformazioni plastiche alla punta



FALDA

	unità	
Quota livello falda da q.t.p.	m	20,00

SOVRACCARICO A Q.T.P.

Tensione totale in testa palo	kN/m ²	20,0
Tensione efficace in testa palo		20,0

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

coefficiente γ_b	1,45
coefficiente γ_s	1,45
coefficiente γ_{st}	1,60
coefficiente ζ	1,50

Diagramma del carico limite del palo in funzione della lunghezza

