

# AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO

TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO

POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA  
AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA

"PASSANTE DI BOLOGNA"

## PROGETTO DEFINITIVO

### A2 - TANGENZIALE NORD E SUD


#### OPERE D'ARTE MAGGIORI

#### 118T- SOTTOVIA VIA DUE MADONNE 19+822

Relazione di Calcolo Impalcato e Spalle

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO  Ing. Umberto Mele Ord. Ingg. Milano n.18641 RESPONSABILE STRUTTURE	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068	IL DIRETTORE TECNICO  Ing. Andrea Tanzi Ord. Ingg. Parma N. 1154  PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI
--	---	---

CODICE IDENTIFICATIVO											ORDINATORE
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Ttp.	Disciplina	Progressivo	Rev.	SCALA
111465	0000	PD	A2	O18	ST118	00000	R	S T R	1028	-2	

	PROJECT MANAGER:		SUPPORTO SPECIALISTICO:				REVISIONE	
	Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068						n.	data
							0	DICEMBRE 2017
	REDATTO: -		VERIFICATO: -				1	SETTEMBRE 2019
							2	SETTEMBRE 2020
3							-	
						4	-	

VISTO DEL COMMITTENTE    IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Fabio Visintin	VISTO DEL CONCEDENTE    <b>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti</b> <small>DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</small>
---	---

## Sommario

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
1.1	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA	6
1.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	10
1.3	CONDIZIONI AMBIENTALI E CLASSI DI ESPOSIZIONE	12
1.4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	13
1.4.1	Strutture di nuova realizzazione	13
1.5	CARATTERISTICHE DEL TERRENO	16
1.5.1	Terreno di rilevato	16
1.5.2	Terreno di fondazione	16
1.6	CARATTERIZZAZIONE SISMICA	18
1.7	SOFTWARE DI CALCOLO	19
1.8	CONVENZIONI GENERALI	20
1.8.1	Unità di misura	20
<b>2</b>	<b>IMPOSTAZIONI GENERALI DELLE ANALISI STRUTTURALI</b>	<b>21</b>
2.1	ANALISI GLOBALE IMPALCATO	21
2.1.1	Modellazione strutturale	21
2.1.2	Fasi di analisi e di costruzione	23
2.2	ANALISI GLOBALE DELLE SOTTOSTRUTTURE	24
2.2.1	Descrizione generale	24
2.2.2	Sezioni di verifica	24
2.2.3	Analisi delle condizioni statiche	24
2.2.4	Analisi delle condizioni sismiche	25
2.2.5	Metodologia di verifica	26
2.3	ANALISI GLOBALE DELLE STRUTTURE ESISTENTI	26
2.4	COMBINAZIONI DELLE AZIONI	26
2.5	COEFFICIENTI PARZIALI DI SICUREZZA E COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE	27
<b>3</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI</b>	<b>29</b>
3.1	PREMESSA	29
3.2	CARICHI AGENTI SULL'IMPALCATO IN FASE 1	29
3.2.1	Peso proprio delle travi di impalcato	29
3.2.2	Peso proprio della soletta in c.a.	29
3.3	CARICHI AGENTI SULL'IMPALCATO IN FASE 2	29
3.3.1	Sovraccarichi permanenti	29
3.3.2	Cedimenti vincolari	30
3.3.3	Reologia calcestruzzo	30
3.4	CARICHI AGENTI SULL'IMPALCATO IN FASE 3	30
3.4.1	Variazioni termiche	30
3.4.2	Azione del vento	31
3.4.3	Azione variabili da traffico	31
3.4.4	Resistenze parassite dei vincoli	37
3.5	CARICHI AGENTI SULLE SPALLE	37
3.5.1	Carichi permanenti strutturali	37
3.5.2	Carichi permanenti non strutturali	37
3.5.3	Spinta del terreno	37
3.5.4	Sovraccarico accidentale	37
3.6	AZIONE SISMICA	37
3.7	CARICHI SU BARRIERA FOA CARREGGIATA SUD	38
3.8	CARICHI DA GALLERIA FONICA "CROCE DEL BIANCO"	41
<b>4</b>	<b>ANALISI IMPALCATO</b>	<b>42</b>

4.1	ANALISI DEL MODELLO .....	43
4.1.1	Combinazioni di carico .....	43
4.2	SOLLECITAZIONI AGENTI .....	94
4.2.1	Sollecitazioni risultanti dall'analisi.....	94
1.1.1	Sollecitazioni caratteristiche impalcato nuovo .....	103
1.1.2	Riepilogo sollecitazioni nelle diverse fasi di carico.....	128
4.3	VERIFICA TRAVE IN C.A.P. DI II ALLARGO .....	138
4.3.1	TRAVI T2 - T13: Geometria trave in c.a.p. e soletta collaborante.....	138
4.3.2	TRAVI T2 - T13: Verifiche tensionali trave c.a.p. e soletta collaborante: sezione di mezzeria .....	142
4.3.3	TRAVI T2 - T13: Verifica agli SLU trave c.a.p. e soletta collaborante: sezione di mezzeria .....	148
4.3.4	TRAVI T2 - T13: Verifica a taglio della trave in c.a.p.....	148
1.1.3	TRAVI T2 - T13: Verifica connessione trave-soletta .....	151
4.3.5	TRAVE T1: Geometria trave in c.a.p. e cordolo collaborante .....	155
4.3.6	TRAVE T1: Cadute tensionali.....	160
4.3.7	TRAVE T1: Verifiche tensionali trave c.a.p. e cordolo collaborante - sezione di mezzeria .....	164
4.3.8	TRAVE T1: Verifica agli SLU trave c.a.p. e cordolo collaborante - sezione di mezzeria .....	166
4.3.9	TRAVE T1: Verifica a taglio della trave in c.a.p.....	166
1.1.4	TRAVE T1: Verifica connessione trave-cordolo.....	170
4.4	VERIFICA SOLETTA DI II ALLARGO .....	172
4.4.1	Calcolo delle sollecitazioni .....	173
4.4.2	Verifica flessionale - SLU .....	187
4.4.3	Verifica a taglio – SLU .....	187
4.4.4	Verifiche a SLE.....	188
4.5	CORDOLO BARRIERE FOA.....	189
4.5.1	Verifica flessionale – SLU .....	192
4.5.2	Verifica a taglio – SLU .....	192
4.5.3	Verifiche a SLE.....	193
<b>5</b>	<b>ANALISI SPALLE .....</b>	<b>195</b>
5.1	DESCRIZIONE GENERALE .....	195
5.2	SPALLE AMPLIAMENTO 2 (NUOVA REALIZZAZIONE) .....	196
5.2.1	Geometria di verifica - Carichi permanenti .....	196
5.2.2	Spinte delle terre e dei sovraccarichi.....	202
5.2.3	Riepilogo azioni da peso permanenti spalla e spinte terre .....	208
5.2.4	Carichi da impalcato .....	210
5.2.5	Riepilogo carichi da impalcato.....	216
5.2.6	Analisi strutturale del paramento.....	219
5.2.7	Verifica sisma “contro-terra” su elevazione della spalla.....	228
5.2.8	Analisi strutturale del plinto di fondazione .....	231
5.2.9	Analisi strutturale del muro d’ala .....	252
5.2.10	Analisi strutturale del paraghiaia .....	257
<b>6</b>	<b>RITEGNI SISMICI TRASVERSALI .....</b>	<b>274</b>
6.1.1	Ritegni trasversali spalle .....	274
<b>7</b>	<b>APPOGGI E BAGGIOLI.....</b>	<b>276</b>
7.1	CARICHI MASSIMI SUGLI APPOGGI.....	276
7.2	VERIFICHE BAGGIOLI SPALLA .....	277

## Indice delle Tabelle e delle Figure

FIGURA 1-1. LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'OPERA .....	5
FIGURA 1-2. PIANTE FONDAZIONE E PIANTE IMPALCATO .....	7
FIGURA 1-3. SEZIONI TRASVERSALI SULLE SPALLE .....	8
FIGURA 1-5. SEZIONI LONGITUDINALE SU II ALLARGO – CARREGGIATA SUD.....	8
FIGURA 1-5. SEZIONI LONGITUDINALE SU II ALLARGO – CARREGGIATA NORD .....	9
TABELLA 1-6. CLASSI DI ESPOSIZIONE IN RELAZIONE ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI, IN CONFORMITÀ ALLA EN 206-1 .....	13
TABELLA 1-7. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	17
FIGURA 1-7. SEZIONE DEL SOLETTONE ORIGINARIO.....	21
FIGURA 2-1. VISTA 3D DEL MODELLO FEM UNIFILARE ANALIZZATO (I, II ALLARGO E IMPALCATO ORIGINALE) .....	22
FIGURA 2-2. VISTA IN PIANTE DEL MODELLO FEM UNIFILARE ANALIZZATO (I, II ALLARGO E IMPALCATO ORIGINALE).....	22
FIGURA 2-3. VISTA 3D ESTRUSA DEL MODELLO FEM ANALIZZATO (I, II ALLARGO E IMPALCATO ORIGINALE) – TRAVI E TRASVERSI.....	23
TABELLA 2-4. COEFFICIENTI PARZIALI PER LE AZIONI O PER L'EFFETTO DELLE AZIONI NELLE VERIFICHE SLU (TAB.2.6.I DELLE NTC2008) .....	27
TABELLA 2-5. COEFFICIENTI PARZIALI DI SICUREZZA PER LE COMBINAZIONI DI CARICO AGLI SLU (TAB.5.1.V DELLE NTC2008) .....	28
TABELLA 2-6. VALORI DEI COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE (TAB.2.5.I DELLE NTC2008) .....	28
TABELLA 2-7. COEFFICIENTI $\psi$ PER LE AZIONI VARIABILI PER PONTI STRADALI E PEDONALI (TAB.5.1.VI DELLE NTC2008).....	28
FIGURA 2-1. SCHEMA DI CARICO 1 (FIG.5.1.2 DELLE NTC2008) .....	31
FIGURA 2-2. INTENSITÀ DEI CARICHI Q <sub>IK</sub> E Q <sub>IK</sub> PER LE DIVERSE CORSIE (FIG.5.1.2 DELLE NTC2008) .....	31
FIGURA 2-3 - DISPOSIZIONE I.I.....	32
FIGURA 2-4 - DISPOSIZIONE I.II.....	32
FIGURA 2-5 - DISPOSIZIONE I.III.....	33
FIGURA 2-6 - DISPOSIZIONE II.I.....	33
FIGURA 2-7 - DISPOSIZIONE II.II.....	33
FIGURA 2-8 - DISPOSIZIONE III.I.....	34
FIGURA 2-9 - DISPOSIZIONE III.II.....	34
FIGURA 2-10 - DISPOSIZIONE IV.I.....	34
FIGURA 2-11 - DISPOSIZIONE IV.II.....	35
FIGURA 2-12. VALORI CARATTERISTICI.....	36
FIGURA 2-13. SCHEMA DI CARICO 2 (FIGURA 5.1.2 DELLE NTC2008) .....	36
FIGURA 3-14. SCHEMA SISTEMA DI RIFERIMENTO AZIONI SU BARRIERA FOA .....	39
FIGURA 2-15. SCHEMA SISTEMA DI RIFERIMENTO AZIONI DA GALLERIA FONICA "CROCE DEL BIANCO" .....	41
FIGURA 3-1. VISTA 2D DEL MODELLO FEM CON INDICAZIONE UNICAMENTE DELLE TRAVI, E VISTA COMPLETA DEL MODELLO 3D .....	42
FIGURA 3-2 –ANDAMENTO MOMENTI GENERATO DAI CARICHI PERMANENTI PORTATI (MAX M3 – PERM PORTATI .....	95
FIGURA 3-3 – ANDAMENTO MOMENTI DISPOSIZIONE I CARICHI MOBILI (MAX M3 - ENV_MOBILI_DISP I_M).....	96
FIGURA 3-4 – ANDAMENTO TAGLIO DISPOSIZIONE I CARICHI MOBILI (MAX V2 - ENV_MOBILI_DISP I_T) .....	96
FIGURA 3-5 – ANDAMENTO MOMENTI DISPOSIZIONE II CARICHI MOBILI (MAX M3 - ENV_MOBILI_DISP II_M).....	97
FIGURA 3-6 – ANDAMENTO TAGLIO DISPOSIZIONE II CARICHI MOBILI (MAX V2 - ENV_MOBILI_DISP II_T) .....	97
FIGURA 3-7 – ANDAMENTO MOMENTI DISPOSIZIONE III CARICHI MOBILI (MAX M3 - ENV_MOBILI_DISP III_M).....	98
FIGURA 3-8 – ANDAMENTO TAGLIO DISPOSIZIONE III CARICHI MOBILI (MAX V2 - ENV_MOBILI_DISP III_T) .....	98
FIGURA 3-9 – ANDAMENTO MOMENTI DISPOSIZIONE IV CARICHI MOBILI (MAX M3 - ENV_MOBILI_DISP IV_M) .....	99
FIGURA 3-10 – ANDAMENTO TAGLIO DISPOSIZIONE IV CARICHI MOBILI (MAX V2 - ENV_MOBILI_DISP IV_T).....	99
FIGURA 3-11: – ANDAMENTO MOMENTI GENERATI DAL VENTO (MAX M3 - VENTO) .....	100
FIGURA 3-12 – ANDAMENTO TAGLIO GENERATO DAL VENTO (MAX V2 - VENTO) .....	100
FIGURA 3-13 – ANDAMENTO MOMENTI GENERATI DALLA NEVE (MAX M3 - NEVE) .....	101
FIGURA 3-14 – ANDAMENTO TAGLIO GENERATO DALLA NEVE (MAX V2 - NEVE).....	101
FIGURA 3-15 - NUMERAZIONE DELLE TRAVI CHE COMPONGONO L'IMPALCATO DI PRIMO E SECONDO ALLARGAMENTO.....	103
FIGURA 3-16. NUMERAZIONE DEGLI ELEMENTI FRAME COMPONENTI LE TRAVI NUOVE NEL MODELLO AD ELEMENTI FINITI .....	103
FIGURA 4-1– SOLLECITAZIONI ALLA BASE DELLA BARRIERA.....	189
FIGURA 4-15–SCHEMA DI CALCOLO CORDOLO PORTA FOA – SOLLECITAZIONI SULLA SOLETTA .....	189
TABELLA 5-1. CARATTERIZZAZIONE SPALLE .....	195
TABELLA 5-2. COMBINAZIONI DI CALCOLO PER VERIFICA PARAMENTO .....	222
TABELLA 5-3. SOLLECITAZIONI RISULTANTI NELLA SEZIONE DI INCASTRO DEL PARAMENTO .....	223
TABELLA 5-4. SOLLECITAZIONI PER VERIFICA DELLA FONDAZIONE.....	231
TABELLA 5-5. COMBINAZIONI DI CALCOLO PER VERIFICA FONDAZIONE .....	234

TABELLA 5-6. SOLLECITAZIONI RISULTANTI NEL BARICENTRO DELLA FONDAZIONE (PUNTO G) .....	236
TABELLA 5-9. SOLLECITAZIONI PER VERIFICA MURO DI RISVOLTO .....	252
TABELLA 5-10. COMBINAZIONI DI CALCOLO PER VERIFICA DEL MURO DI RISVOLTO .....	253
TABELLA 5-11. SOLLECITAZIONI PER VERIFICA PARAGHIAIA.....	264
TABELLA 5-12. COMBINAZIONI DI CALCOLO PER VERIFICA PARAGHIAIA .....	268
TABELLA 5-13. SOLLECITAZIONI RISULTANTI NELLA SEZIONE DI INCASTRO DEL PARAGHIAIA .....	269
FIGURA 7-1 – SCHEMA FUNZIONAMENTO .....	274
FIGURA 7-1 – RITEGNO SISMICO TRASVERSALE .....	275

## 1 INTRODUZIONE

Nel presente elaborato si riporta una sintesi delle analisi svolte e dei principali risultati ottenuti relativamente ai calcoli statici del sottovia autostradale esistente dell'Autostrada A14 Bologna – Bari- Taranto nell'ambito dei lavori di ampliamento della tangenziale di Bologna, nel tratto Borgo Panigale – Via Due Madonne. L'opera è denominata 118T e ubicata indicativamente alla progressiva 19+822

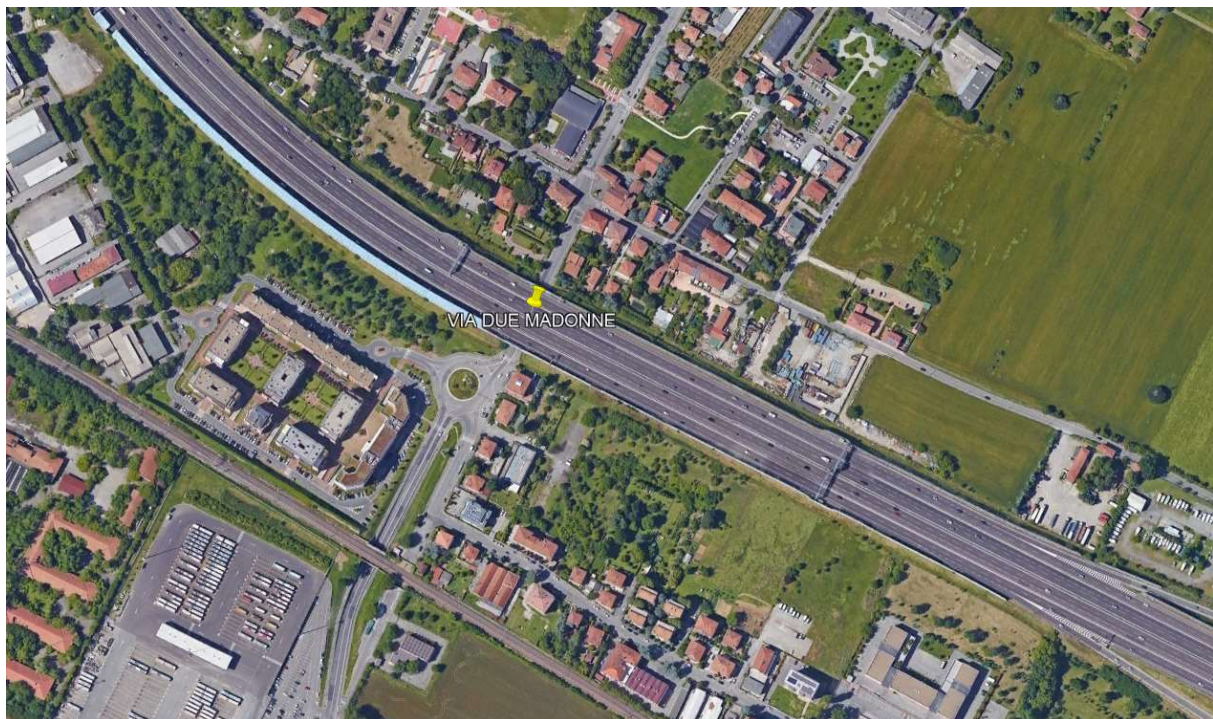
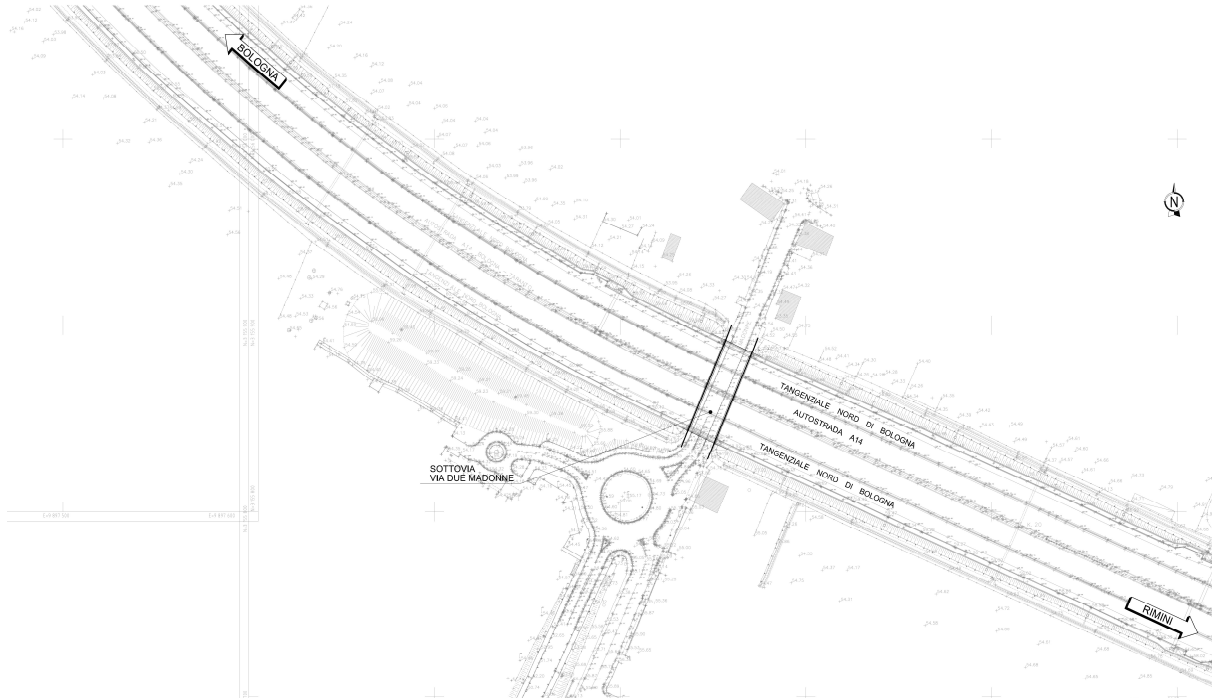


Figura 1-1. Localizzazione geografica dell'opera

## 1.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA

La struttura originaria del ponte è stata realizzata negli anni '60 ed è costituita da un impalcato in c.a.p. semplicemente appoggiato, mediante appoggi in neoprene, su due spalle in c.a..

Le spalle sono dei muri di sostegno in cemento armato con fondazioni superficiali.

Nel 2004 è stato eseguito un primo allargamento del ponte esistente nell'ambito della realizzazione delle terze corsie, ampliando l'impalcato di 2.49m sul lato nord e 2.36 m sul lato sud (misure riferite alla spalla lato Bologna) giuntando gli impalcato rispetto all'esistente ed evitando quindi il trasferimento reciproco di sollecitazioni tra la struttura di primo allargo e il ponte "storico".

L'intervento oggetto della presente relazione prevede l'allargamento ulteriore dell'impalcato di 6.65 m sul lato Nord e 7.31 m sul lato Sud per la realizzazione di una terza corsia di marcia più una corsia di emergenza per parte (le misure sono riferite alla spalla lato Bologna); su entrambi i lati viene realizzato anche un marciapiede di larghezza minima 3.10 m, sul bordo del quale viene installata da un lato una barriera fonoassorbente (carreggiata Sud) e da un altro una galleria fonica denominata "Galleria Croce del Bianco" (carreggiata Nord).

L'ampliamento sarà realizzato mediante travi in c.a.p. a "T" rovescio avente le stesse caratteristiche geometriche di quelle utilizzate per il primo allargo. Il secondo allargo sarà solidarizzato all'impalcato di primo allargo mediante l'inghisaggio di barre d'armatura necessarie a realizzare la continuità strutturale (previa parziale demolizione dell'impalcato di primo allargo).

Per l'impalcato, la spalla e le fondazioni si prevede un'estensione delle scelte architettoniche della struttura originaria.

La spalla dell'ampliamento è costituita da un fusto di spessore 1,20 m, con un paraghiaia con spessore da 20cm a 31 cm, la fondazione ha altezza 1.20 m.

La fondazione della parte esistente è di tipo superficiale, mentre per la parte in allargamento sarà adeguata ai nuovi livelli di sollecitazione e anche per scongiurare cedimenti differenziali sarà fondata su micropali.

L'armatura dei micropali è di diametro 219.1, spessore 12.5 mm, lunghezza 19 m e foro 300 mm, per un totale di 48 elementi sulle fondazioni delle spalle dell'ampliamento nord e di 54 elementi sulle fondazioni delle spalle dell'ampliamento sud.

Ogni altro dettaglio relativo alle geometrie e alle scelte progettuali è deducibile dalle tavole di progetto.

Verranno riportate nel seguito alcune immagini relative alle carpenterie degli elementi strutturali sopra descritti, estratte dagli elaborati grafici di progetto ai quali si rimanda per il dettaglio delle caratteristiche geometriche.

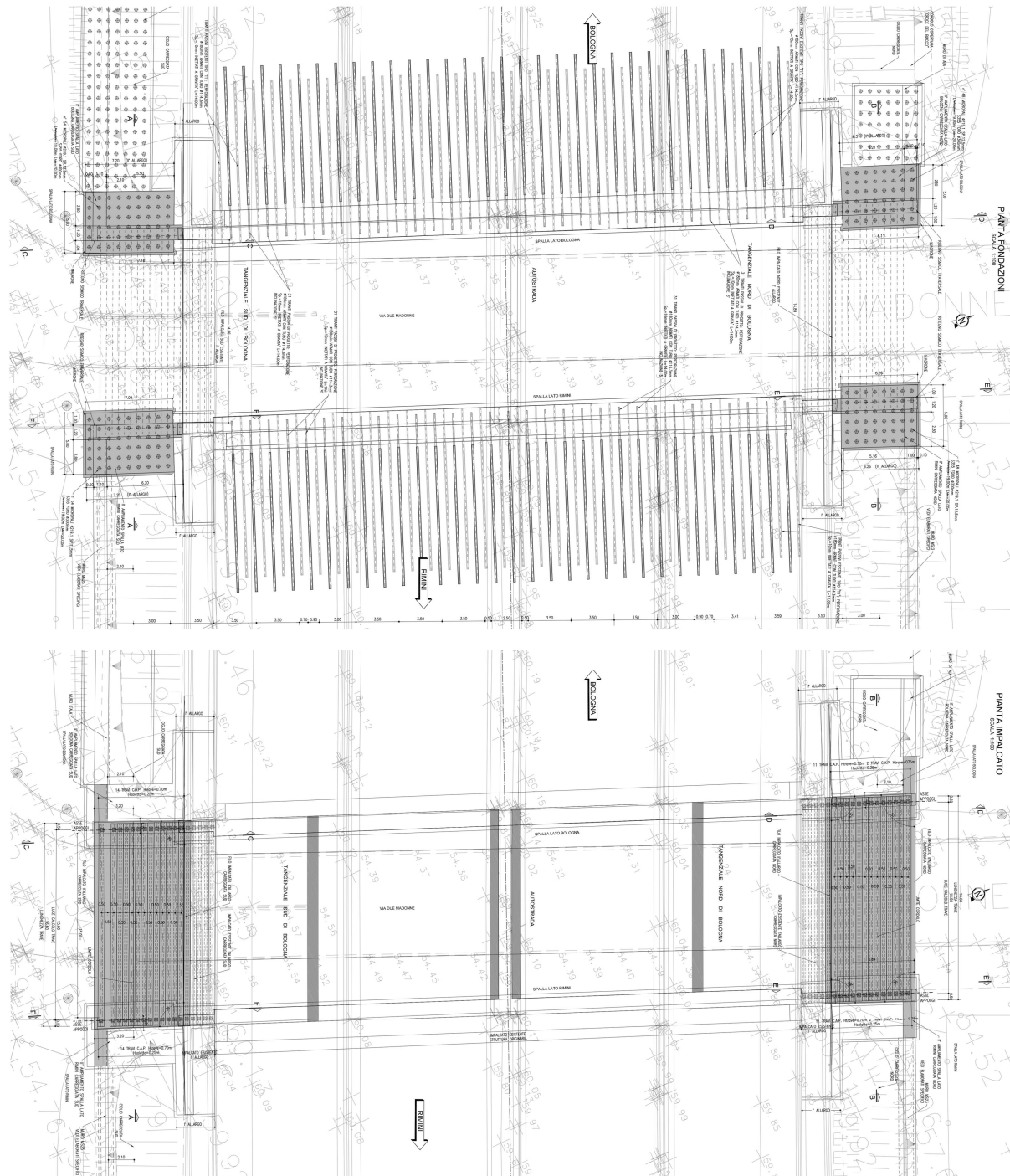


Figura 1-2. Pianta fondazione e pianta impalcato



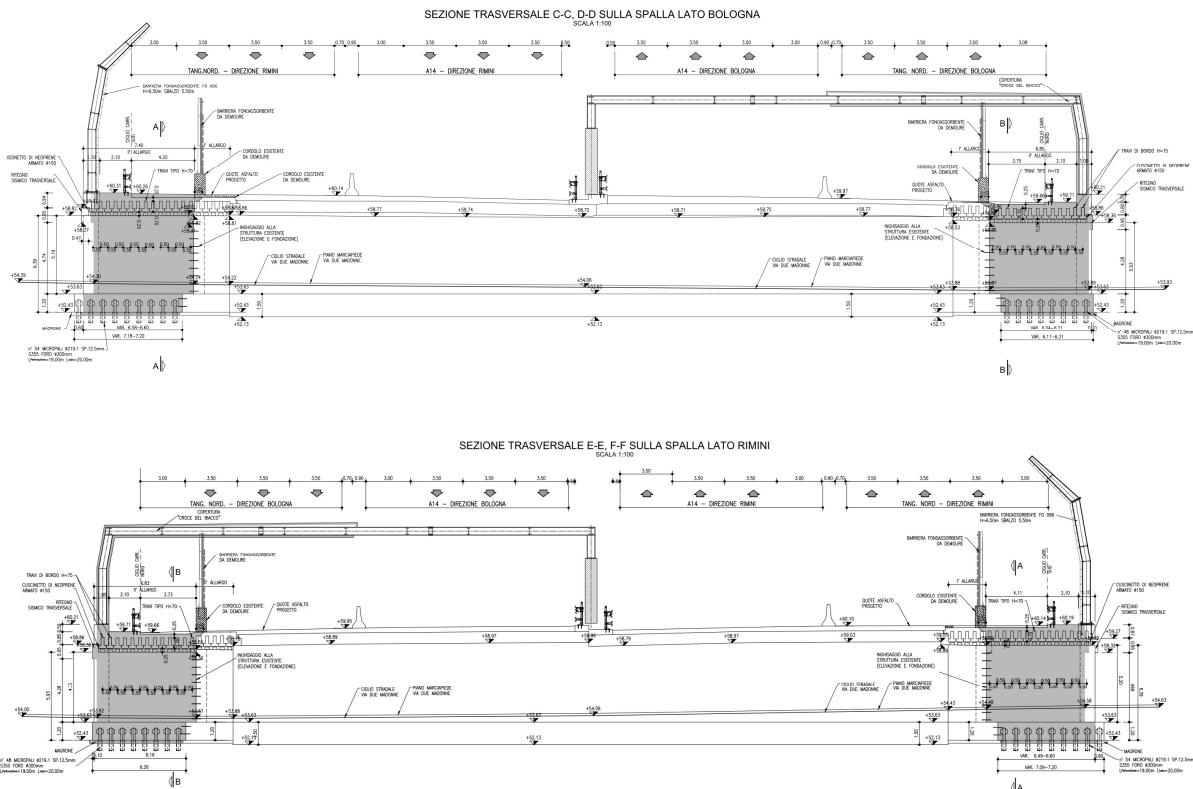


Figura 1-3. Sezioni trasversali sulle spalle

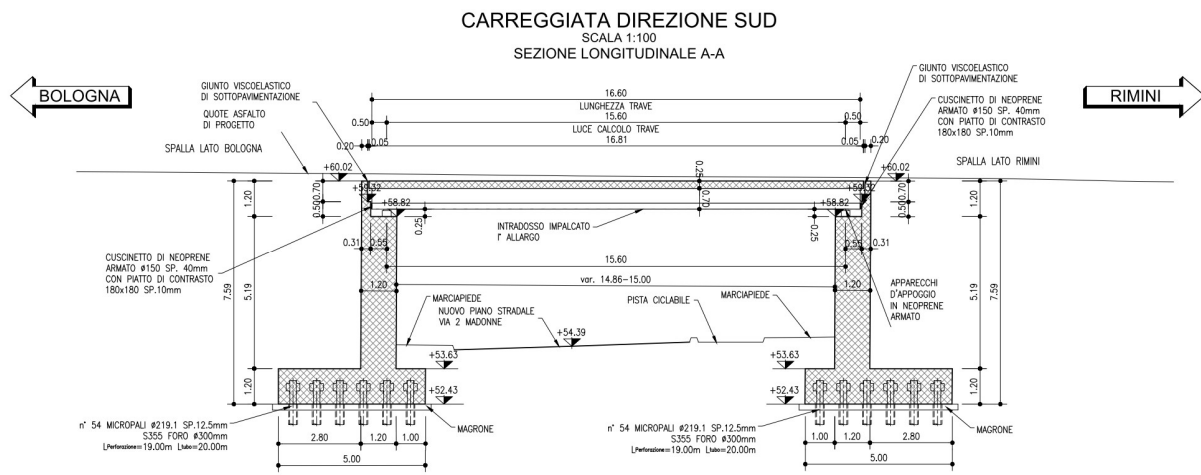


Figura 1-4. Sezioni longitudinali su ll allargò – Carreggiata Sud

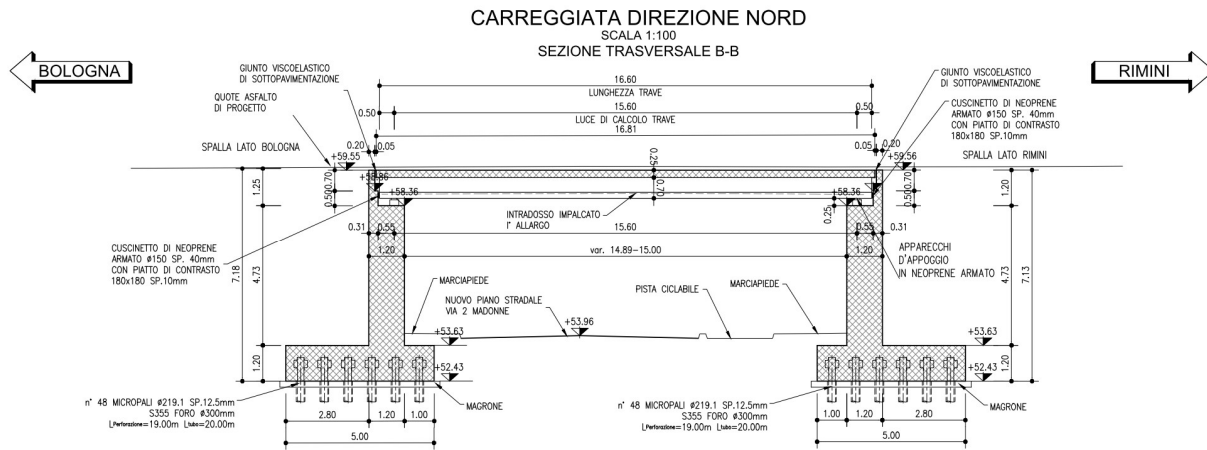


Figura 1-5. Sezioni longitudinale su II allargo – Carreggiata Nord

## 1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le analisi e le verifiche sono eseguite secondo il metodo semi-probabilistico agli Stati Limite, in accordo alle disposizioni previste dalle vigenti Normative italiana ed europea (Eurocodici).

In particolare, si fa riferimento alle seguenti norme:

- [1] D.M. 17/01/2018: “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” – GU n°8 del 17/2/2018.
- [2] Circolare 21 gennaio 2019 n.7: “Istruzioni per l’applicazione dell’ Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018.
- [3] D.M. 14 gennaio 2008: Nuove norme tecniche per le costruzioni.
- [4] Circolare 2 febbraio 2009, n.617 – Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.
- [5] UNI EN 1990: Basi della progettazione strutturale.
- [6] UNI EN 1991-1-4: Azioni sulle strutture – Azione del vento.
- [7] UNI EN 1991-1-5: Azioni sulle strutture – Azioni termiche.
- [8] UNI EN 1991-1-6: Azioni sulle strutture – Azioni in generale – Azioni durante la costruzione.
- [9] UNI EN 1991-2: Azioni sulle strutture – Carichi da traffico sui ponti.
- [10] UNI EN 1992: Progettazione delle strutture di calcestruzzo.
- [11] UNI EN 1992-1-1: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Regole generali e regole per gli edifici.
- [12] UNI EN 1992-2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Ponti di calcestruzzo.
- [13] UNI EN 1993: Progettazione delle strutture in acciaio.
- [14] UNI EN 1993-1-1: Progettazione delle strutture di acciaio – Regole generali e regole per gli edifici.
- [15] UNI EN 1993-2: Progettazione delle strutture di acciaio – Ponti di acciaio.
- [16] UNI EN 1993-1-5: Progettazione delle strutture di acciaio – Elementi strutturali a lastra.
- [17] UNI EN 1993-1-8: Progettazione delle strutture di acciaio – Progettazione dei collegamenti.
- [18] UNI EN 1993-1-9: Progettazione delle strutture di acciaio – Fatica.
- [19] UNI EN 1993-1-10: Progettazione delle strutture di acciaio – Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore.
- [20] UNI EN 1993-1-11: Progettazione delle strutture di acciaio – Progettazione di strutture con elementi tesi.
- [21] UNI EN 1994: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo.
- [22] UNI EN 1994-2: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – Ponti.
- [23] UNI EN 1997: Progettazione geotecnica.
- [24] UNI EN 1998: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica.
- [25] UNI EN 1998-2: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Ponti.
- [26] UNI EN 1998-5:2005 Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- [27] Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Linee guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti -
- [28] Autostrade per l'Italia – Direzione sviluppo rete per l'Italia – Ingegneria, Ambiente e Sicurezza – Linee Guida per la redazione e verifica dei progetti di installazione delle barriere integrate (LG 03/2020).



### 1.3 CONDIZIONI AMBIENTALI E CLASSI DI ESPOSIZIONE

Per l'opera in esame si prevede l'esposizione al seguente "range" di temperature:

Tmin = -15 °C

Tmax = 45 °C

Per l'umidità ambientale si assume:

RH = 75 %

Ai fini dell'individuazione di dettaglio delle proprietà dei materiali, si farà riferimento alle seguenti classi di esposizione, il cui significato è esplicitato nella tabella di seguito riportata:

pali di fondazione	XC2
fondazioni pile, spalle e muri	XC2
elevazione pile	XF2
pulvino	XF4
elevazione muri	XF2
elevazione spalle	XF2
cordoli, baggioli e ritegni sismici	XF4
soletta in c.a.	XF4
coppelle prefabbricate	XF4

Le caratteristiche del calcestruzzo dovranno pertanto rispettare, oltre i requisiti di resistenza indicati al punto seguente, anche i criteri previsti dalla vigente normativa (EN 11104 e EN 206) per quanto riguarda l'esposizione alle classi indicate.

prospetto 4.1 Classi di esposizione in relazione alle condizioni ambientali, in conformità alla EN 206-1

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione
<b>1 Nessun rischio di corrosione o di attacco</b>		
X0	Calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Calcestruzzo con armatura o inserti metallici molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa
<b>2 Corrosione indotta da carbonatazione</b>		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo Molte fondazioni
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria moderata oppure elevata Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato e asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2
<b>3 Corrosione indotta da cloruri</b>		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte ad atmosfera salina
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni Pavimentazioni di parcheggi
<b>4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare</b>		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde, agli spruzzi oppure alle maree	Parti di strutture marine
<b>5 Attacco di cicli gelo/disgelo</b>		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e ad agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente ad agenti antigelo e al gelo Zone di strutture marine soggette a spruzzi ed esposte al gelo
<b>6 Attacco chimico</b>		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno

Tabella 1-6. Classi di esposizione in relazione alle condizioni ambientali, in conformità alla EN 206-1

## 1.4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### 1.4.1 Strutture di nuova realizzazione

Calcestruzzo per fondazioni di spalle, pila e muri: C30/37

Tensione caratteristica cubica

$$R_{ck} = 37 \text{ MPa}$$

Tensione caratteristica cilindrica

$$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 30.71 \text{ MPa}$$

Tensione di compressione media

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 38.71 \text{ MPa}$$

Tensione massima di compressione per combinazione rara

$$0.6 \times f_{ck} = 18.43 \text{ MPa}$$

Tensione massima di compressione per combinazione frequente

$$0.45 \times f_{ck} = 13.82 \text{ MPa}$$

Resistenza di calcolo

$$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 17.40 \text{ MPa}$$

Tensione media a trazione

$$f_{ctm} = 0.3 \times f_{ck}^{(2/3)} = 2.94 \text{ MPa}$$

Tensione caratteristica a trazione

$$f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm} = 2.06 \text{ MPa}$$

Resistenza di calcolo a trazione

$$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.37 \text{ MPa}$$

Modulo elastico	$E_{cm} = 22000(f_{cm}/10)^{0.3} = 33019 \text{ MPa}$
<u>Calcestruzzo per elevazioni spalle e pila: C35/45</u>	
Tensione caratteristica cubica	$R_{ck} = 45 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 37.35 \text{ MPa}$
Tensione di compressione media	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 45.35 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione per combinazione rara	$0.6 \times f_{ck} = 22.41 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione per combinazione frequente	$0.45 \times f_{ck} = 16.81 \text{ MPa}$
Resistenza di calcolo	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 21.17 \text{ MPa}$
Tensione media a trazione	$f_{ctm} = 0.3 \times f_{ck}^{(2/3)} = 3.35 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm} = 2.35 \text{ MPa}$
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.57 \text{ MPa}$
Modulo elastico	$E_{cm} = 22000(f_{cm}/10)^{0.3} = 34625 \text{ MPa}$
<u>Calcestruzzo per solette in c.a., cordoli, baggioli e ritegni sismici: C35/45</u>	
Tensione caratteristica cubica	$R_{ck} = 45 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 37.35 \text{ MPa}$
Tensione di compressione media	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 45.35 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione per combinazione rara	$0.6 \times f_{ck} = 22.41 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione per combinazione frequente	$0.45 \times f_{ck} = 16.81 \text{ MPa}$
Resistenza di calcolo	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 21.17 \text{ MPa}$
Tensione media a trazione	$f_{ctm} = 0.3 \times f_{ck}^{(2/3)} = 3.35 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm} = 2.34 \text{ MPa}$
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.56 \text{ MPa}$
Modulo elastico	$E_{cm} = 22000(f_{cm}/10)^{0.3} = 34625 \text{ MPa}$
<u>Calcestruzzo per travi c.a.p.: C45/55</u>	
Tensione caratteristica cubica	$R_{ck} = 55 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 45.65 \text{ MPa}$
Tensione di compressione media	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 53.65 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione per combinazione rara	$0.6 \times f_{ck} = 27.39 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione per combinazione frequente	$0.45 \times f_{ck} = 20.54 \text{ MPa}$
Resistenza di calcolo	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 25.87 \text{ MPa}$
Tensione media a trazione	$f_{ctm} = 0.3 \times f_{ck}^{(2/3)} = 3.83 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm} = 2.68 \text{ MPa}$
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.79 \text{ MPa}$
Modulo elastico	$E_{cm} = 22000(f_{cm}/10)^{0.3} = 36416 \text{ MPa}$

Acciaio per armatura lenta: barre nervate tipo B450C, controllate in stabilimento

$$f_{yk} \geq 450.0 \text{ MPa}$$

$$f_{tk} \geq 540.0 \text{ MPa}$$

$$E_s = 210000 \text{ MPa}$$

$$u_s = 0.3$$

Acciaio da precompressione aderente

$$f_{ptk} \geq 1860.0 \text{ MPa}$$

$$f_{p(1)k} \geq 1670.0 \text{ MPa}$$

$$E_s = 205000 \text{ MPa}$$

$$u_s = 0.3$$

Acciaio da carpenteria metallica: S355

$$f_{yk} = 355 \text{ MPa}$$

$$f_{tk} = 510 \text{ MPa}$$

$$E_s = 210000 \text{ MPa}$$

$$u_s = 0.3$$



## 1.5 CARATTERISTICHE DEL TERRENO

### 1.5.1 Terreno di rilevato

Per il terreno di rilevato a tergo delle spalle, si considerano i seguenti parametri geotecnici:

angolo d'attrito:  $\phi' = 35^\circ$

coesione:  $c' = 0$

peso proprio:  $\gamma = 20\text{kN/m}^3$

### 1.5.2 Terreno di fondazione

Per la caratterizzazione dei terreni interessati dalle opere si fa riferimento alle schede specifiche relative all'opera in oggetto. Riassumendo le ipotesi adottate sono:

#### Indagini geognostiche di riferimento

sigla sond./pozz./prova	campagna di indagine	0.0 progressiva (km)	quota p.c. (m s.l.m.)	lunghezza (m)	strumentazione installata
S20	1984	19+785	55.00	35.00	-
CPT11	1984	19+830	54.50	10.00	-
CPT12	1984	19+770	55.00	5.00	-

C (....) = cella piezometrica Casagrande (profondità cella);

TA (....) = piezometro a tubo aperto (tratto filtrante);

CH = tubo per misure Cross-hole; DH = tubo per misure Down-hole

#### Caratterizzazione stratigrafico – geotecnica

Quota p.c. (m s.l.m.)	Profondità (m da p.c.)	descrizione	sigla	$Z_w$ (m da p.c.)	Parametri medi caratteristici
55.00	0.00 ÷ 5.00	Limo argilloso	A	?	Tabella IV
	5.00 ÷ 27.00	Ghiaia e Sabbia	B	?	Tabella VI
	27.00 ÷ 31.00	Limo argilloso	A'	?	Tabella V
	31.00 ÷ 35.00	Ghiaia e Sabbia	B	?	Tabella VI

#### Parametri medi caratteristici dei materiali Limo argilloso (A)

Descrizione	$\gamma$	$c'$	$\phi$	$E'$	$\sigma'_{pre}$	CR	RR	$C_v$	$C_u$	$E_u$
	( $\text{KN/m}^3$ )	(KPa)	( $^\circ$ )	(MPa)	(MPa)	(-)	(-)	m/sec <sup>2</sup>	(KPa)	(MPa)
Limo argilloso	19	0	26	5	0.4	0.18 ÷ 0.16	0.03÷0.04	3E-07	50 +3.3 z	20

**Parametri medi caratteristici dei materiali Limo argilloso (A')**

Descrizione	$\gamma$	$c'$	$\phi$	$E'$	$\sigma'_{pre}$	CR	RR	$C_v$	$C_u$	$E_u$
	(KN/m <sup>3</sup> )	(KPa)	(°)	(MPa)	(MPa)	(-)	(-)	m/sec <sup>2</sup>	(KPa)	(MPa)
Limo argilloso	19	0	26	5	0.4	0.18 ÷ 0.16	0.03÷0.04	3E-07	60 +(z-3)	20

**Parametri medi caratteristici dei materiali Ghiaia e Sabbia (B)**

Descrizione	$\gamma$	$c'$	$\phi$	$E'$	$\sigma'_{pre}$	CR	RR	$C_v$	$C_u$	$E_u$
	(KN/m <sup>3</sup> )	(KPa)	(°)	(MPa)	(MPa)	(-)	(-)	m/sec <sup>2</sup>	(KPa)	(MPa)
Ghiaia e sabbia	20	0	38	50	---	---	---	---	---	---

$\gamma_t$	=peso di volume del terreno	CR	=angolo di resistenza al taglio
$c'$	=coesione efficace	RR	=modulo di elasticità
$\phi'$	=angolo di resistenza al taglio	$C_v$	=coeff. di consolidazione verticale
$E'$	=modulo di elasticità	$C_u$	=coesione non drenata
$\sigma'_{pre}$	=tensione di preconsolid	$E_u$	= mod di elasticità in condiz non drenate

Tabella 1-7. Caratterizzazione geotecnica

## 1.6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Come richiesto dalla Normativa vigente, la zona dove ricade l'opera in esame è stata considerata sismica con grado di sismicità calcolato sulla base di una caratterizzazione sismica riferita ai Comuni interessati dagli interventi di ampliamento.

### Sito in esame.

Classe: IV (Funzioni pubbliche o strategiche importanti)

Vita nominale: 50

### Siti di riferimento

Sito 1 ID: 17616 Lat: 44.312 Lon: 11.185

Sito 2 ID: 17617 Lat: 44.314 Lon: 11.255

Sito 3 ID: 17838 Lat: 44.262 Lon: 11.187

Sito 4 ID: 17839 Lat: 44.264 Lon: 11.257

### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: D

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 100 anni

Coefficiente  $C_u$ : 2

### Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10 %
$T_R$ :	975 anni
$a_g$ :	$0.215 g = 2.11 m/s^2$
$F_0$ :	2.392
$T_c^*$ :	0.315 s
$S_S$ : coefficiente di amplificazione stratigrafica	1.63
$S_T$ : coefficiente di amplificazione topografica	1.00
$S = S_S \times S_T =$	1.63
$\beta_m$ : coefficiente di riduzione $a_g$	1.00
$a_{max}$	$3.435 m/s^2$
$k_h$ : coefficiente sismico orizzontale	0.350
$k_v$ : coefficiente sismico verticale	$\pm 0.175$

## 1.7 SOFTWARE DI CALCOLO

Si impiega il software **SAP2000 – v. 11.0.0**, fornito da *Computer and Structure Inc.* (U.S.A.) su piattaforma *Windows XP Professional*; il pacchetto software comprende pre-post processore grafico interattivo destinato all'input della geometria di base ed alla manipolazione dei risultati di output ed un risolutore ad elementi finiti in campo lineare e non lineare.

Per la ripartizione delle azioni sulla palificata s'impiega il software **Group v2016**, fornito da *ENSOFT, INC.*

Per le verifiche delle sezioni in c.a. e c.a.p si utilizzano appositi fogli elettronici che effettuano le verifiche di resistenza in osservanza a quanto previsto da NTC-08 e dagli Eurocodici (EN 1992).

Per le verifiche tensionali delle sezioni in c.a. si impiega il software di calcolo **VcaSlu**, sviluppato dal Prof. Piero Gelfi. Il programma consente la verifica di sezioni in cemento armato normale e precompresso, soggette a presso-flessione o tenso-flessione retta o deviata, sia allo Stato Limite Ultimo che con il Metodo n e permette inoltre di tracciare il domino M-N.

Per l'analisi dei diaframmi si impiega il software di calcolo **Paratie Plus 2017** fornito da Harpaceas S.r.l., viale Richard, 1 – 20143, Milano. Paratie Plus 2017 è un codice agli elementi finiti che simula il problema di uno scavo sostenuto da diaframmi flessibili e permette di valutare il comportamento della parete di sostegno durante tutte le fasi intermedie e nella configurazione finale.

Per l'elaborazione dei dati di input/output in generale e la creazione di tabelle riepilogative, si adottano procedure opportunamente implementate in fogli elettronici **Microsoft® Office Excel 2016**. La descrizione delle modalità operative dei singoli fogli di calcolo verranno presentate di volta in volta.

## 1.8 CONVENZIONI GENERALI

### 1.8.1 Unità di misura

Salvo ove diversamente specificato, le unità di misura sono quelle relative al Sistema Internazionale, ovvero:

Lunghezze: [m]

Forze: [kN]

Tensioni: [MPa]

Per quanto riguarda le convenzioni di segno, si considerano, in generale, positive le trazioni.

Convenzioni specifiche verranno riportate nel prosieguo della presente relazione.

Per quanto riguarda le azioni interne, salvo diversamente specificato, s'indicherà con:

X – direzione trasversale (ortogonale all'asse stradale)

Y – direzione longitudinale (parallela all'asse stradale)

Z – direzione verticale

## 2 IMPOSTAZIONI GENERALI DELLE ANALISI STRUTTURALI

Nell'analisi strutturale si è preso a riferimento:

- Il solo impalcato della carreggiata nord formato da 13 travi in c.a.p. a "T" rovescia.
- La spalla lato Bologna della carreggiata Sud;

### 2.1 ANALISI GLOBALE IMPALCATO

#### 2.1.1 Modellazione strutturale

Per l'analisi strutturale è stato considerato in generale un modello ad elementi finiti che schematizza l'impalcato mediante un graticcio di travi dotate delle opportune inerzie in funzione della fase di carico.

In considerazione dello schema statico in appoggio-appoggio delle travi in c.a.p. e del giunto longitudinale presente in mezzzeria della struttura originaria (spartitraffico autostradale) si è modellato metà dell'intero impalcato.

La struttura è formata complessivamente da tre parti: la parte originale, quella che compone il primo allargamento e quella che va a formare il secondo e nuovo ampliamento.

L'impalcato di secondo allargamento è in particolare realizzato mediante 13 travi in c.a.p. a "T" rovescia sia per la carreggiata Nord sia per la carreggiata Sud.

Nel proseguo della relazione, come anticipato, si prenderà a riferimento il solo impalcato della carreggiata Nord su cui grava la galleria fonica denominata "Croce del Biacco". Sarà comunque eseguita una verifica localizzata dell'impalcato della carreggiata Sud in corrispondenza dell'ancoraggio della barriera fonica.

Dato che l'impalcato di secondo allargamento sarà vincolato all'impalcato di primo allargamento mediante l'inghisaggio di barre di armature, si è resa necessaria la modellazione strutturale anche delle 5 travi che compongono il primo allargamento, sempre in c.a.p. con sezione a "T" rovescia, e del solettone alleggerito della struttura originaria.

In considerazione della geometria degli alleggerimenti presenti nel solettone della struttura originaria anch'essa è stata modellata come un graticcio di travi.

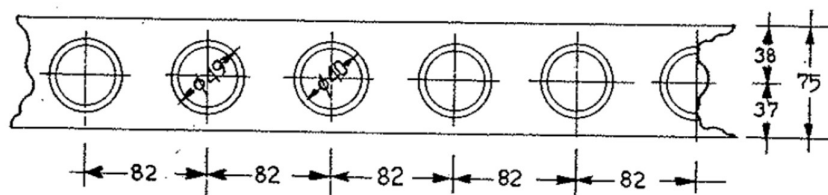


Figura 2-1. Sezione del solettone originario

A fine lavori, l'impalcato analizzato presenterà una larghezza complessiva della parte pavimentata pari a circa 28.50m

Si riportano di seguito le immagini del modello analizzato:

- La prime due mostrano la struttura del modello, evidenziando lo schema dell'impalcato come graticcio di elementi "frame";
- La restante immagine riporta invece una vista estrusa del modello con la rappresentazione in verde delle travi dell'impalcato esistente (solettone alleggerito), in rosa delle travi di primo allargamento e in rosso le travi di secondo allargamento.

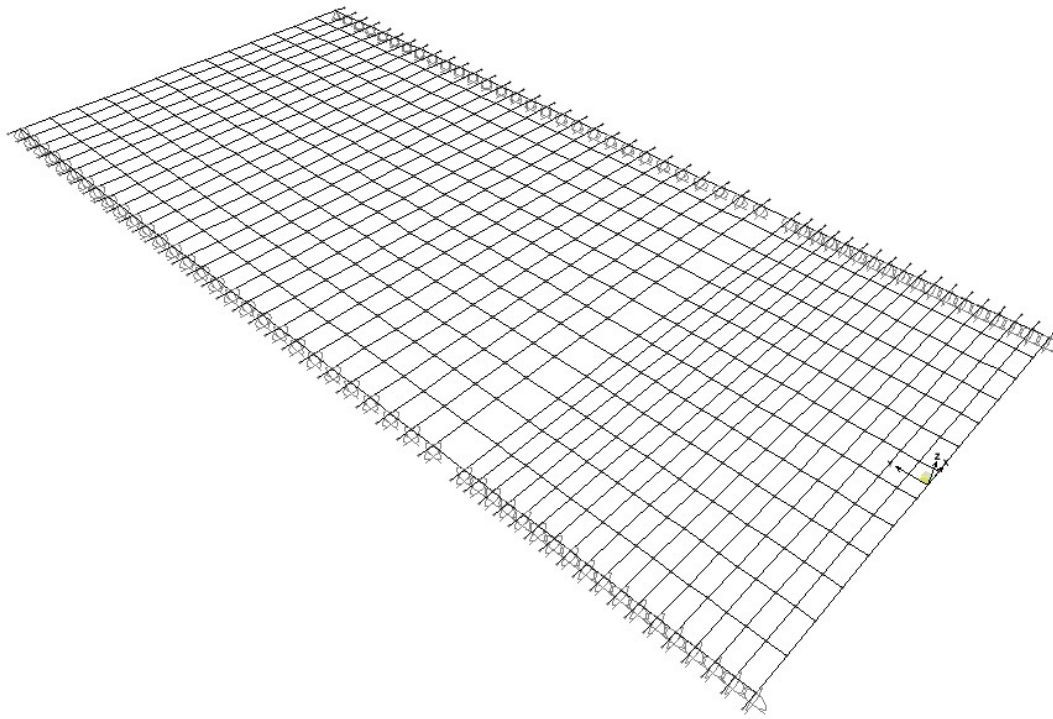


Figura 2-2. Vista 3D del modello FEM unifiare analizzato (I, II allargo e impalcato originale)

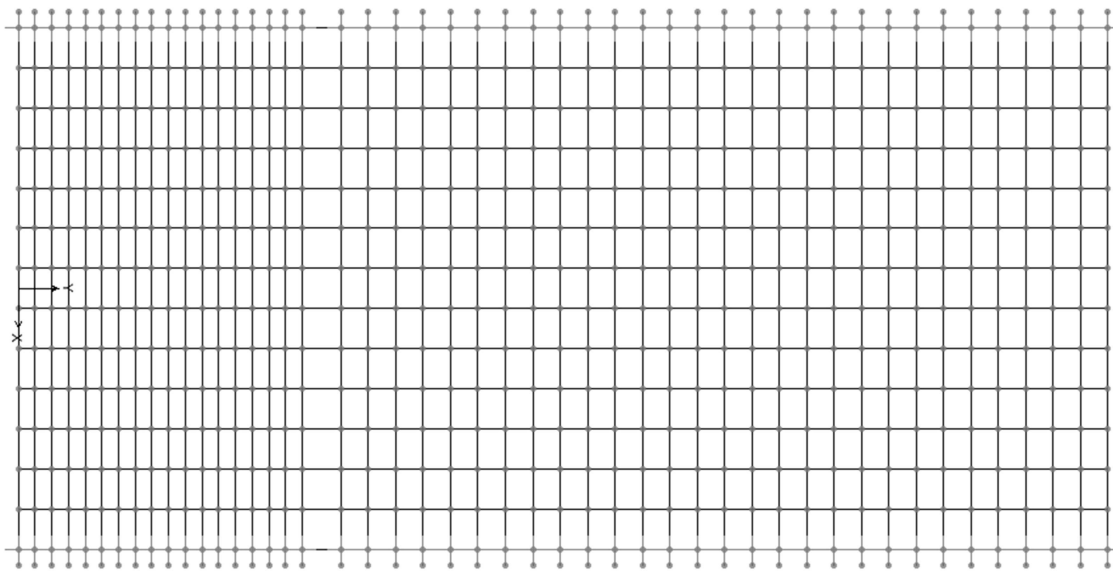


Figura 2-3. Vista in pianta del modello FEM unifiare analizzato (I, II allargo e impalcato originale)

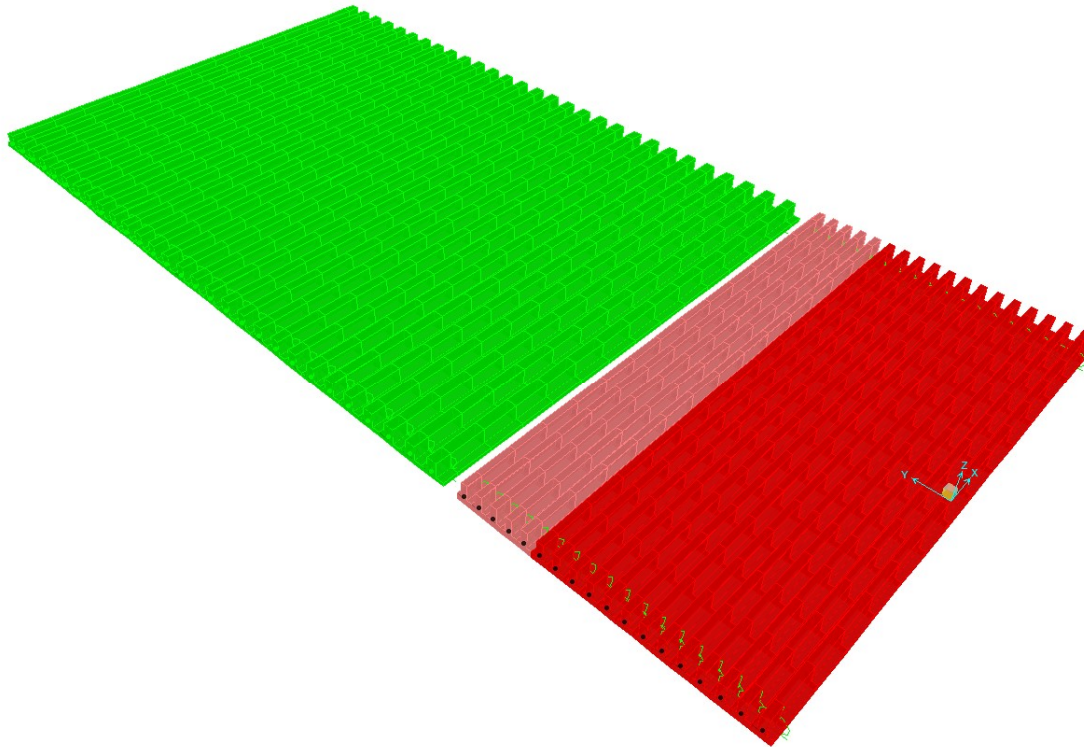


Figura 2-4. Vista 3D estrusa del modello FEM analizzato (I, II allargato e impalcato originale) – travi e traversi

### 2.1.2 Fasi di analisi e di costruzione

L'intervento di ampliamento strutturale sarà scandito da fasi di realizzazione costruttiva alle quali corrisponderanno anche fasi di analisi strutturale.

Le prime vanno ad indicare le modalità di realizzazione della struttura in ampliamento, mentre le seconde (basandosi sulle prime) definiscono le caratteristiche strutturali ed i carichi strutturali agenti.

Le caratteristiche geometrico - statiche delle sezioni reagenti di impalcato si differenziano in funzione delle fasi di costruzione.

Per la parte nuova (struttura a travi in c.a.p. accostate e soletta collaborante in opera) si terrà conto del succedersi delle seguenti 3 fasi di vita della struttura:

- Fase 1:**
  - posizionamento travi in c.a.p. accostate e getto della soletta collaborante in c.a.;
  - sezione reagente: solo travi in c.a.p.;
  - carichi agenti: peso proprio travi, peso proprio getto di completamento a fianco delle travi, peso proprio soletta;
- Fase 2:**
  - indurimento soletta gettata e solidarizzazione con le travi in c.a.p.; posa in opera/esecuzione di manto stradale, cordoli/marciapiedi, guardrail, parapetti, barriere fonoassorbenti (opere di arredo stradale);
  - sezione reagente: travi in c.a.p + soletta collaborante
  - carichi agenti: sovraccarichi permanenti portati.
- Fase 3:**
  - vita in esercizio del ponte finito;
  - sezione reagente: travi in c.a.p + soletta collaborante



carichi agenti accidentali istantanei (mobili da traffico, vento).

## 2.2 ANALISI GLOBALE DELLE SOTTOSTRUTTURE

### 2.2.1 Descrizione generale

Le sottostrutture appartenenti alla porzione d'impalcato in ampliamento, sono considerate come corpi separati e verificate di conseguenza.

L'analisi è condotta con l'ausilio di modelli di calcolo ad elementi finiti ovvero fogli elettronici che tengano conto delle azioni derivanti dall'impalcato e agenti direttamente sul paramento e sulla fondazione. L'analisi delle sottostrutture esistenti è di tipo "bidimensionale": non si considerano, infatti, gli effetti prodotti dalle azioni agenti in direzione trasversale rispetto all'asse longitudinale dell'impalcato.

L'analisi determina le massime sollecitazioni allo spiccato della fondazione per la verifica del paramento della spalla. Determina, altresì, le sollecitazioni risultanti nel baricentro della plinto di fondazione con le quali condurre le verifiche strutturali e geotecniche degli elementi fondazionali (i risultati sono riassunti in un elaborato specifico).

L'analisi e la verifica strutturale del plinto di fondazione è condotta attraverso l'utilizzo di modelli di calcolo ad elementi finiti e/o fogli elettronici.

L'analisi e la verifica strutturale dei muri d'ala e del paraghiaia è condotta mediante modelli di calcolo locali.

In favore di sicurezza, tale spalla verrà considerata come "fissa", ovvero atta a portare le sollecitazioni orizzontali derivanti dall'impalcato.

L'impalcato possiede la schema statico di una trave a singola campata in semplice appoggio. L'analisi strutturale della spalla è condotta separatamente dall'analisi della sovrastruttura, determinando le azioni dell'impalcato mediante schemi semplificati.

### 2.2.2 Sezioni di verifica

Si considerano le seguenti sezioni di verifica:

- sezione di spiccato del paramento, coincidente convenzionalmente con l'estradosso della fondazione;
- sezione di spiccato del paraghiaia;
- sezioni di incastro del muro d'ala;
- sezioni di incastro delle mensole di fondazione.

### 2.2.3 Analisi delle condizioni statiche

L'analisi in condizioni statiche delle spalle è condotta con riferimento ai contributi di carico valutati in accordo a quanto specificato nella norma UNI EN 1990 e nel cap.3 delle NTC2008.

Per la scelta dei coefficienti da adottare in fase di combinazione dei carichi, si fa riferimento a quanto esposto nel cap.2 delle NTC2008, in funzione della tipologia di carico e del tipo di combinazione di volta in volta in esame.

In particolare sono prese in esame le seguenti combinazioni:

#### 1) Stato Limite Ultimo

- Combinazione STR
- Combinazione GEO

#### 2) Stato Limite di Esercizio

- Combinazione Caratteristica o Rara
- Combinazione Frequente
- Combinazione Quasi Permanente

Per l'esame delle combinazioni di Stato Limite Ultimo prettamente geotecniche (GEO) si rimanda all'apposita relazione geotecnica della struttura in esame.

In tutti i casi, ai fini delle verifiche, sono elaborati gli involuipi delle sollecitazioni volti a massimizzare/minimizzare le caratteristiche di sollecitazione d'interesse, complete dei rispettivi valori concomitanti.

La spinta del terreno a tergo delle spalle è valutata in condizioni a riposo, qualora la struttura sia su fondazione profonda. Si considera, invece, la spinta attiva nel caso di spalla su fondazione diretta.

## 2.2.4 Analisi delle condizioni sismiche

L'input sismico è definito in base a quanto richiesto dalla vigente normativa italiana, così come di seguito riportato.

La definizione dello spettro è dettata dalla scelta di alcuni parametri che descrivono la tipologia dell'opera in esame (vita nominale  $V_N$  legata al tipo di costruzione e classe d'uso  $C_U$ ) e di altri che individuano la probabilità di superamento  $P_{VR}$  di un determinato livello di intensità sismica in un assegnato periodo di tempo  $V_R$ , vita di riferimento. L'intensità sismica viene specificata in termini di periodo medio di ritorno  $T_R$ , definito a sua volta in funzione di  $P_{VR}$  e  $V_R$ .

In fase di verifica si è fatto riferimento allo Stato Limite Ultimo di Salvaguardia della Vita (SLU-SLV).

Di seguito si riportano i valori dei parametri sopra citati.

$V_N = 50$  anni (opere ordinarie)

$C_U = 2.0$  (classe IV)

$P_{VR} = 10\%$  (Stato Limite Ultimo di Salvaguardia della Vita – SLU-SLV)

$V_R = V_N \times C_U = 100$  anni

$T_R = 949$  anni

L'azione sismica viene definita a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito della costruzione, specificata in termini di spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale. I parametri locali di sito necessari per la costruzione delle forme spettrali risultano i seguenti:

- $a_g$  = accelerazione orizzontale massima al suolo;
- $F_0$  = 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.

L'amplificazione del moto sismico dipende, invece, dalla natura del terreno su cui poggia l'opera in esame.

Noti tutti i parametri sopra riportati, è possibile definire l'azione sismica in termini di spettro di risposta elastico in accelerazione.

L'analisi strutturale della spalla in condizioni sismiche è eseguita un metodo pseudostatico, secondo quanto riportato al cap.7.11.6.2.1 delle NTC2008.

L'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico. Nelle verifiche allo stato limite ultimo, i valori dei coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  e verticale  $k_v$  possono essere valutati mediante le seguenti espressioni:

$$k_h = \beta_m \times a_{max} / g$$

$$k_v = \pm 0.5 \times k_h$$

dove  $a_{max}$  è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito, valutata con la relazione:

$$a_{max} = S \times a_g = S_S \times S_T \times a_g$$

con  $S$  coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica ( $S_S$ ) e dell'amplificazione topografica ( $S_T$ ).

Per muri che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito  $\beta_m$  può assumere valore unitario.

La componente dinamica delle spinte del terreno a tergo della spalla è valutata in condizioni attive secondo la formulazione di Mononobe-Okabe.

## 2.2.5 Metodologia di verifica

Le verifiche sono effettuate nell'ambito del metodo semiprobabilistico agli stati limite, secondo quanto specificato nelle normative prese a riferimento.

In particolare vengono effettuate le seguenti verifiche:

- Verifica a pressoflessione e taglio del paramento e del plinto di fondazione delle spalle.

## 2.3 ANALISI GLOBALE DELLE STRUTTURE ESISTENTI

Nei capitoli successivi si riportano l'analisi e le verifiche delle strutture in elevazione che riguardano l'ampliamento del sottovia oggetto della presente relazione di calcolo.

Sono altresì riportate l'analisi e le verifiche strutturali della porzione di struttura in elevazione originaria del sottovia e di quella che ha realizzato il primo ampliamento.

Le caratteristiche meccaniche dei materiali ed il fattore di confidenza, dati di input per l'analisi della porzione esistente, sono definite al capitolo precedente della relazione di calcolo.

Per quanto riguarda la sovrastruttura, l'analisi è condotta in riferimento agli stati limite ultimi. Si valuta se la capacità resistente delle sezioni dei principali elementi strutturali (travi longitudinali, trasversi e soletta in cemento armato) è sufficiente nei confronti delle sollecitazioni derivanti dai carichi di normativa.

Per quanto riguarda le sottostrutture, l'analisi è condotta in riferimento agli stati limite ultimi ed a quanto effettuato per le strutture di nuova realizzazione. L'analisi è di tipo "bidimensionale" e riguarda ciascuna delle sezioni trasversali "tipiche" della spalla: struttura originaria e struttura del primo ampliamento. Si valuta se la capacità resistente delle sezioni dei principali elementi strutturali (paramento e plinto di fondazione) è sufficiente nei confronti delle sollecitazioni derivanti dai carichi di normativa. Le verifiche strutturali e geotecniche sulle opere fondazionali indirette e le verifiche geotecniche sulle opere fondazionali dirette sono contenute in uno specifico elaborato di calcolo.

Qualora le verifiche non risultano soddisfatte, è presentato il progetto strutturale o geotecnico dell'intervento da eseguire.

## 2.4 COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni (cap.2.5.3 delle NTC2008).

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

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

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

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

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

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

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

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

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

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

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto:

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

## 2.5 COEFFICIENTI PARZIALI DI SICUREZZA E COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE

I coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$  sono dati nelle tabelle 2.6.I e 5.1.V delle NTC2008.

**Tabella 2.6.I** – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

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

Tabella 2-5. Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU (Tab.2.6.I delle NTC2008)

**Tabella 5.1.V** – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
<sup>(2)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.  
<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

Tabella 2-6. Coefficienti parziali di sicurezza per le combinaizoni di carico agli SLU (Tab.5.1.V delle NTC2008)

I valori dei coefficienti di combinazione  $\psi_0$ ,  $\psi_1$  e  $\psi_2$  sono riportati nelle tabelle 2.5.I e 5.1.VI delle NTC2008.

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

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

Tabella 2-7. Valori dei coefficienti di combinazione (Tab.2.5.I delle NTC2008)

Tabella 5.1.VI - Coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente $\psi_0$ di combinazione	Coefficiente $\psi_1$ (valori frequenti)	Coefficiente $\psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
Vento $q_5$	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve $q_5$	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	$T_k$	0,6	0,6	0,5

Tabella 2-8. Coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali (Tab.5.1.VI delle NTC2008)

### 3 ANALISI DEI CARICHI

#### 3.1 PREMESSA

Di seguito si riportano in dettaglio i vari contributi di carico considerati nell'analisi strutturale.

Per quanto riguarda i carichi agenti direttamente sull'impalcato, si specifica puntualmente il valore in riferimento alla fase di analisi trattata e della porzione di impalcato interessata (impalcato originario, porzione di impalcato relativa al primo allargamento, porzione di impalcato di nuova realizzazione).

#### 3.2 CARICHI AGENTI SULL'IMPALCATO IN FASE 1

##### 3.2.1 Peso proprio delle travi di impalcato

Il peso degli elementi strutturali è conteggiato in riferimento al loro peso specifico (vedi capitolo relativo alle "Caratteristiche dei materiali").

Esso è calcolato in modo automatico dal programma SAP200 come carico di tipo Dead Load.

La seguente tabella riporta il peso al metro lineare per i principali elementi strutturali, ovvero le travi longitudinali.

- Peso singola trave impalcato di I e II allargato: 5kN/m

L'impalcato originale è composto da un solettone da 75cm alleggerito con un peso pari a circa 10.475 kN/m.

##### 3.2.2 Peso proprio della soletta in c.a.

Il peso proprio della soletta in c.a. è funzione del peso specifico del calcestruzzo, pari a 25kN/m<sup>3</sup>, e dello spessore della soletta.

Esso è calcolato in modo automatico dal programma SAP200 come carico di tipo Dead Load.

La seguente tabella riporta il peso su unità di superficie della soletta in c.a. per le diverse porzioni di impalcato considerate.

- Peso Soletta impalcato I e II allargato: 0.25m x 25kN/m<sup>3</sup> : 6.25kN/m<sup>2</sup>

L'impalcato originale è composto da un solettone da 75cm alleggerito con un peso pari a circa 10.475 kN/m.

#### 3.3 CARICHI AGENTI SULL'IMPALCATO IN FASE 2

##### 3.3.1 Sovraccarichi permanenti

I sovraccarichi permanenti comprendono il peso proprio della pavimentazione stradale ( $\gamma = 22\text{kN/m}^3$ ) e quello del marciapiede, il peso proprio dei cordoli in c.a. porta sicurvita e reggi FOA. I carichi permanenti derivanti dall'installazione della barriera FOA sono trattati più nello specifico in un capitolo dedicato.

###### Pavimentazione

Peso pavimentazione nuova (spessore = 0.125 m) ..... 22.00 kN/m<sup>3</sup> x 0.125 m = 2.75 kN/m<sup>2</sup>

Peso pavimentazione esistente (spessore = 0.35 m) ..... 22.00 kN/m<sup>3</sup> x 0.35 m = 7.70 kN/m<sup>2</sup>

Il peso proprio della pavimentazione viene ripartito sulle travi secondo l'area di influenza delle stesse. Essendo le travi nuove interessate di 0.50m, il carico distribuito relativo risulta pari a 2.75 kN/mq x 0.50 m = 1.375 kN/m. Per quanto riguarda invece la pavimentazione esistente, essa è caricata sulle travi che schematizzano l'impalcato disposte ad interasse 0.82m, mediante un carico distribuito pari a 7.70 kN/mq x 0.82 m = 6.314 kN/m. Tale carico è stato applicato solo alle travi poste al di sotto della sede stradale.

###### Cordoli

Sono presenti sull'impalcato tre cordoli in calcestruzzo, il cui peso, di seguito calcolato, viene applicato come carico distribuito sulle travi in prossimità delle quali vengono a trovarsi.

Cordolo galleria ..... 0.80 m x 0.87 m x 25.00 Kn/m<sup>3</sup> = 17.40 kN/m

Si tratta di quel getto aggiuntivo, superiore alla prima trave nuova della carreggiata, inserito per sostenere gli scarichi generati dalla galleria fonica presente sull'impalcato. Il suo peso è calcolato quale quello di elemento con sezione rettangolare 0.80 m x 0.87 m: il carico che produce è affidato alla trave più esterna dell'impalcato.

*Cordolo laterale* ..... 0.92 m x 0.0.53 m x 25.00 Kn/m<sup>3</sup> = 12.19 kN/m

A sostegno del sicurvia laterale, lungo il lato dove è posizionato lo spartitraffico, al posto della pavimentazione stradale è presente un cordolo le cui dimensioni in sezione risultano pari a 0.92 m x 0.0.53 m. Il peso di tale elemento è distribuito sulle due travi laterali all'impalcato originale che lo sostengono.

#### Arredo stradale

*Sicurvia e new jersey* ..... 1.00kN/m

I sicurvia e il new jersey presenti sull'impalcato vengono affidati, sotto forma di un carico distribuito, direttamente alle travi in prossimità delle quali vengono disposti.

*Barriera fonoassorbente – impalcato SUD (h = 6.50 m + 5.50 m)* ..... N = 13.48 kN/m

..... M = 11.08 kNm/m

*Galleria fonica – impalcato NORD* ..... N = 25.80 kN/m

..... M = 39.91 kNm/m

..... V = 17.86 kN/m

#### Marciapiede

*Marciapiede in c.a.* ..... 25.0 kN/m<sup>3</sup> x 0.18 m = 4.50 kN/m<sup>2</sup>

Il peso proprio del marciapiede, la cui sezione presenta una larghezza di 2.50 m, viene ripartito sulle prime cinque travi a lato della carreggiata, successive alla prima, che invece ospita il carico generato dal cordolo necessario alla galleria fonica. Ne risulta un carico distribuito su ciascuna trave pari a (4.50 kN/mq x 2.50 m) / 5 = 2.25 kN/m. Tale carico è stato applicato solo alle travi poste al di sotto del marciapiede.

### **3.3.2 Cedimenti vincolari**

In considerazione dello schema di vincolo isostatico (appoggio-appoggio) dell'impalcato non vengono considerate azioni indotte da cedimenti vincolari.

### **3.3.3 Reologia calcestruzzo**

Gli effetti del ritiro e della viscosità del calcestruzzo sono stati considerati sia per il calcolo delle cadute di tensione sui trefoli delle travi in c.a.p., sia per il calcolo delle sollecitazioni derivanti dal ritiro differenziale trave-soletta e il conseguente dimensionamento del collegamento.

Per le calcolazioni relative agli effetti di ritiro e viscosità si è fatto riferimento alle indicazioni riportate sulle Norme tecniche per le Costruzioni (2008), sugli eurocodici (Appendice B EC 1992) e sulle normative CNR (10016-85).

Per le specifiche si rimanda ai paragrafi specifici riportati in seguito e relativi al dimensionamento dell'impalcato.

## **3.4 CARICHI AGENTI SULL'IMPALCATO IN FASE 3**

### **3.4.1 Variazioni termiche**

Si fa riferimento ai criteri contenuti in EN 1991-1-5 / NTC2008 – cap.3.5, sia per quanto riguarda il calcolo del range di temperatura, sia per quanto riguarda l'approccio di calcolo.

#### **3.4.1.1 Variazioni termiche uniformi ( $\Delta t_N$ )**

Lo schema statico isostatico dell'impalcato fa sì che non si risenta degli effetti delle variazioni termiche. Unicamente al fine di determinare lo scorrimento che questo genera nei giunti, si considera una variazione termica uniforme pari a +/-20°C.

### 3.4.2 Azione del vento

L'azione del vento è trattata nei capitoli inerenti alle reazioni al piede delle barriere FOA e della galleria fonica, ai quali si rimanda per le varie specifiche.

### 3.4.3 Azione variabili da traffico

#### 3.4.3.1 Carichi mobili

Si seguono le disposizioni contenute in EN 1991-2 capp.4/5 / NTC2008 cap. 5.1.3.3.5, con riferimento a ponti di I categoria.

Per le verifiche globali e locali dell'impalcato, si considera lo Schema di Carico n.1 costituito da carichi concentrati su due assi in tandem ( $Q_{ik}$ ), applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata di lato pari a 0.40m, e da carichi uniformemente distribuiti ( $q_{ik}$ ), come mostrato in figura.

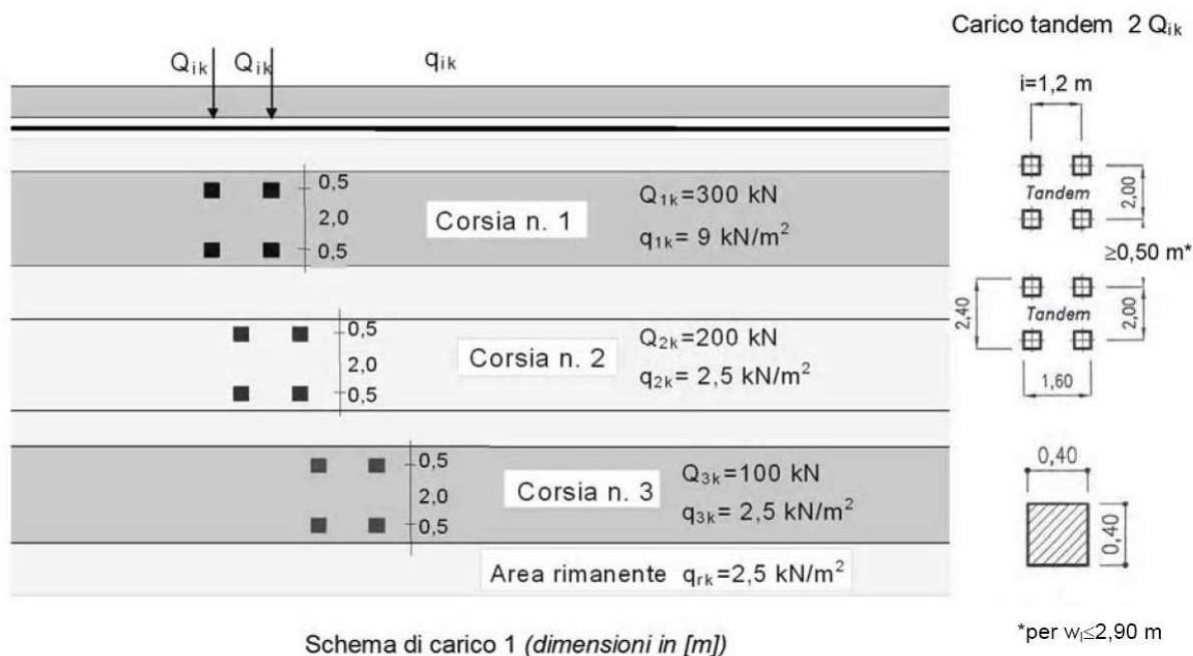


Figura 3-1. Schema di carico 1 (Fig.5.1.2 delle NTC2008)

Le intensità dei carichi  $Q_{ik}$  e  $q_{ik}$  per le diverse corsie vengono riassunti nella seguente tabella.

Tabella 5.1.II - Intensità dei carichi  $Q_{ik}$  e  $q_{ik}$  per le diverse corsie

Posizione	Carico asse $Q_{ik}$ [kN]	$q_{ik}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Corsia Numero 1	300	9,00
Corsia Numero 2	200	2,50
Corsia Numero 3	100	2,50
Altre corsie	0,00	2,50

Figura 3-2. Intensità dei carichi  $Q_{ik}$  e  $q_{ik}$  per le diverse corsie (Fig.5.1.2 delle NTC2008)

Lo studio delle superfici di influenza viene finalizzato all'ottenimento delle seguenti sollecitazioni:

- massima e minima azione verticale su ciascun sostegno;



- massimo e minimo momento flettente longitudinale su tutte le sezioni di inizio e fine concio, sulle sezioni di attacco dei trasversi e sulle sezioni di mezzeria campata e asse appoggi.

Le disposizioni trasversali di carico sulla carreggiata dell'impalcato sono riconducibili, in funzione della larghezza effettiva della carreggiata, alle configurazioni riportate nella figura seguente.

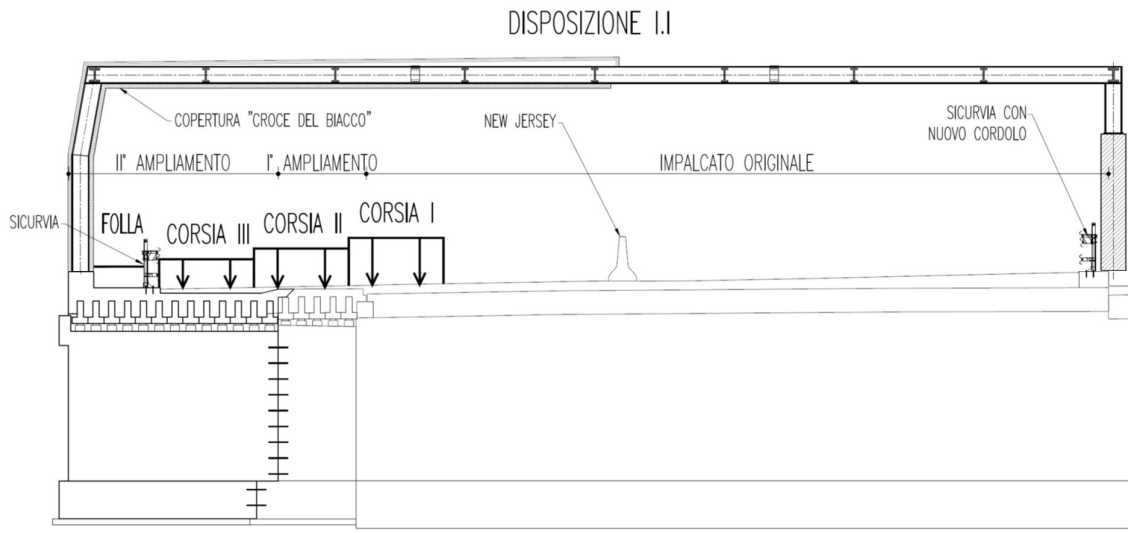


Figura 3-3 - Disposizione I.I

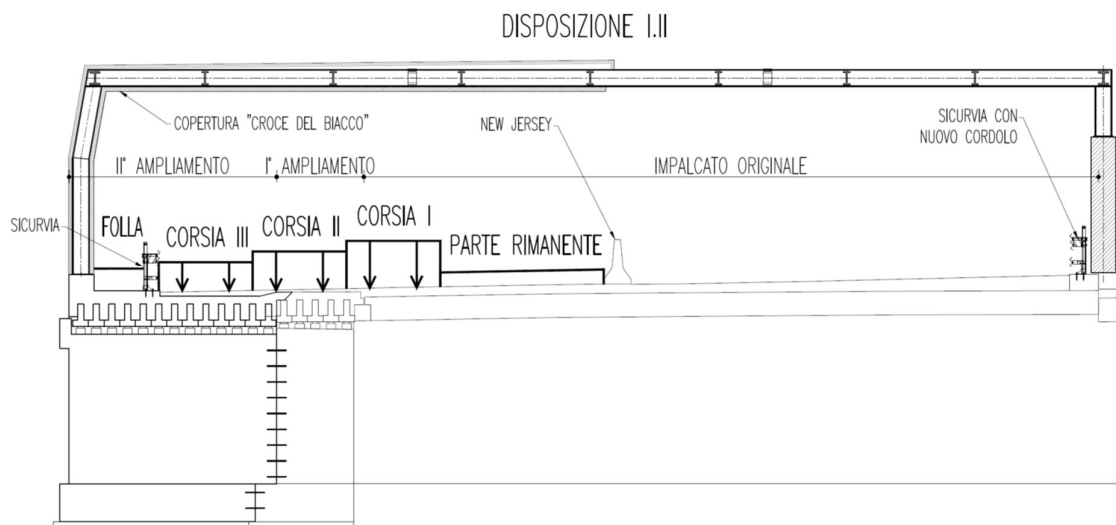


Figura 3-4 - Disposizione I.II

DISPOSIZIONE I.III

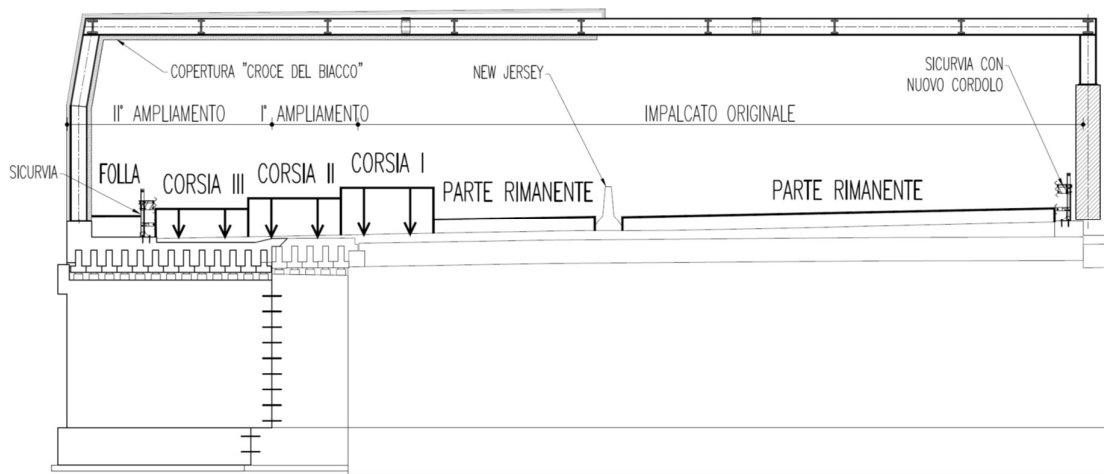


Figura 3-5 - Disposizione I.III

DISPOSIZIONE II.I

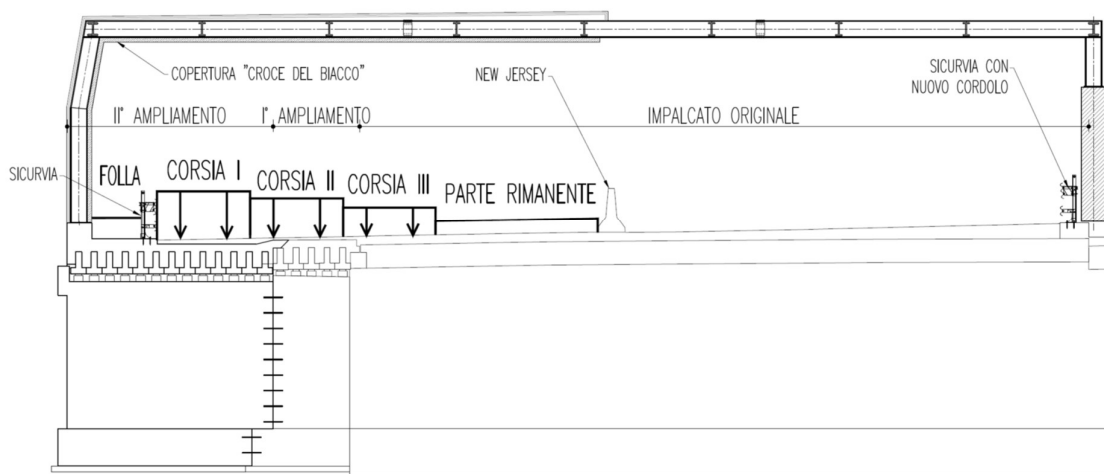


Figura 3-6 - Disposizione II.I

DISPOSIZIONE II.II

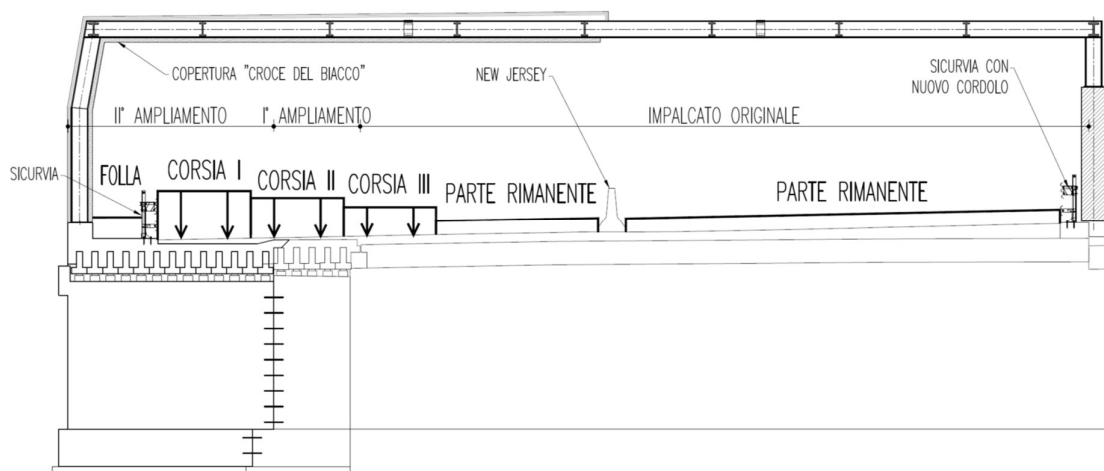


Figura 3-7 - Disposizione II.II

DISPOSIZIONE III.I

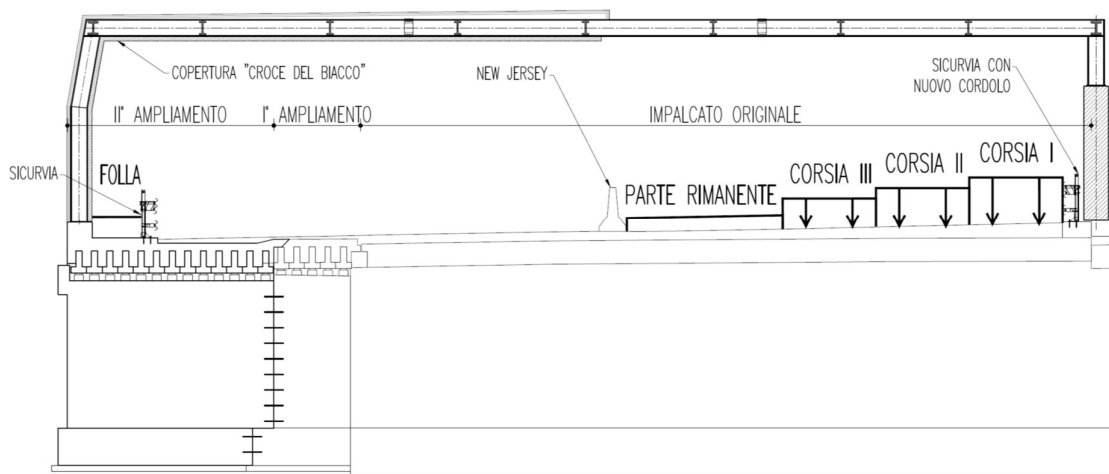


Figura 3-8 - Disposizione III.I

DISPOSIZIONE III.II

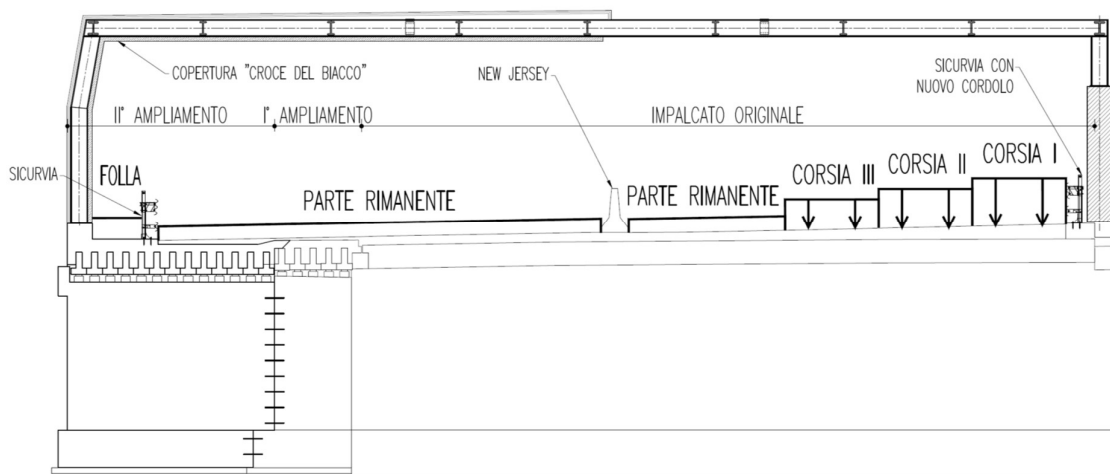


Figura 3-9 - Disposizione III.II

DISPOSIZIONE IV.I

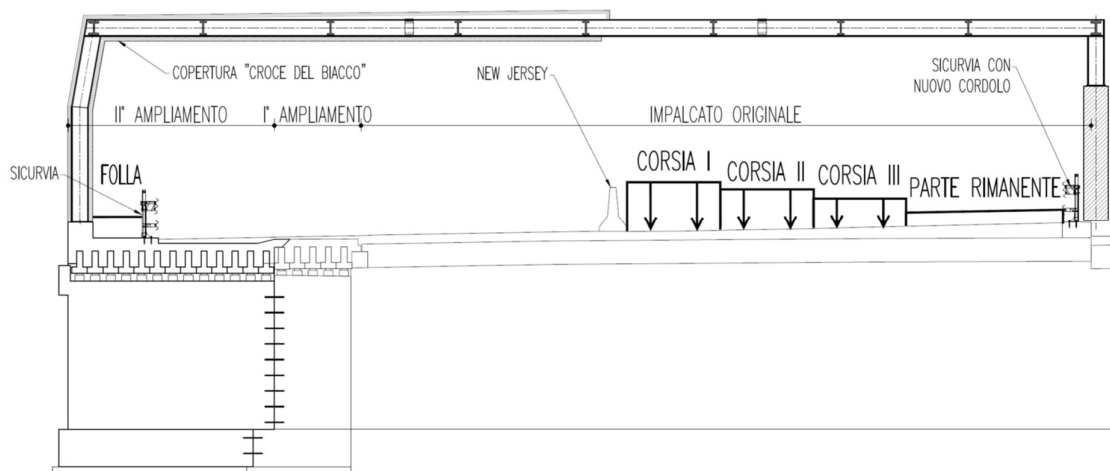


Figura 3-10 - Disposizione IV.I

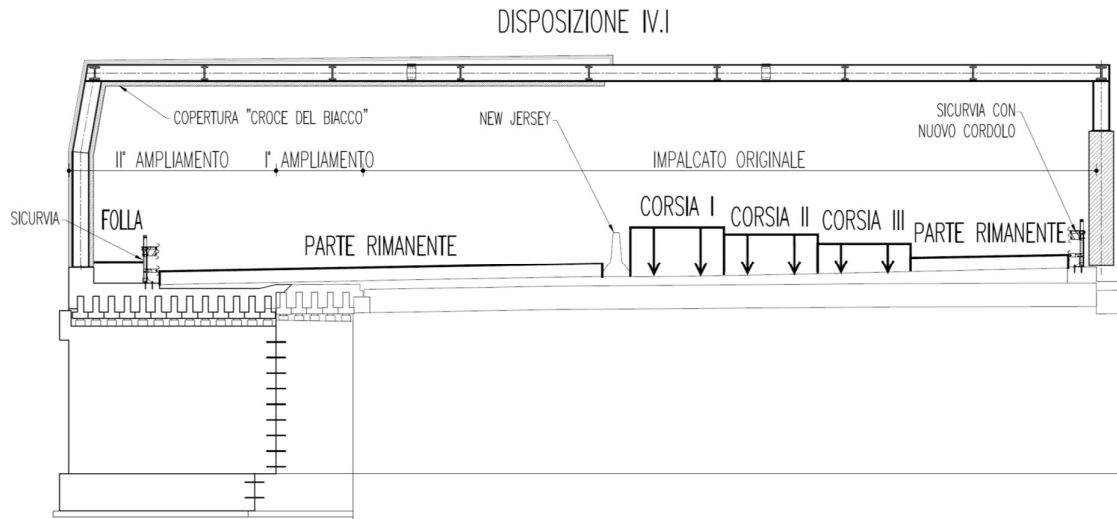


Figura 3-11 - Disposizione IV.II

### 3.4.3.2 Azioni di frenatura

Per il calcolo delle azioni di frenatura, si fa riferimento a EN1991-2 cap.4.4.1(1) / NTC2008 cap.5.3.1.5.

La forza di frenamento o di accelerazione  $q_3$  è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n. 1, e per i ponti di 1<sup>a</sup> categoria è uguale a:

$$180 \text{ kN} \leq [ q_3 = 0,6 \times (2Q_{1k}) + 0,10q_{1k} \times w_1 \times L ] \leq 900 \text{ kN}$$

w <sub>1</sub> =	larghezza della corsia =	3.00	m	
L =	lunghezza zona caricata =	16.60	m	
		180 ≤	q <sub>3</sub>	≤ 900 VERO
		q <sub>3</sub> =	404.82	kN
	% forza orizzontale assegnata alla spalla =	50	%	
	H <sub>frenam spalla</sub> =	202.41	kN	
	Δ pav-bagg =	1.07	m	
	N <sub>frenam spalla</sub> =	-28	kN	

Il contributo agente sulle corsie di marcia lente verrà in ogni caso distribuito uniformemente sulle travi di competenza.

### 3.4.3.3 Azione centrifuga

L'azione centrifuga non viene considerata presentando il tratto un raggio di curvatura prossimo a 1500m.

### 3.4.3.4 Gruppi di carico

Le azioni riconducibili ai carichi da traffico sono accorpate in gruppi di azioni sulla base di quanto riportato nella seguente tabella.

Tabella 5.1.IV – Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico

Gruppo di azioni	Carichi sulla carreggiata					Carichi su marciapiedi e piste ciclabili
	Carichi verticali			Carichi orizzontali		Carichi verticali
	Modello principale (Schemi di carico 1, 2, 3, 4, 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura $q_3$	Forza centrifuga $q_4$	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione $2,5 \text{ kN/m}^2$
2 a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2 b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico $5,0 \text{ kN/m}^2$
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico $5,0 \text{ kN/m}^2$			Schema di carico 5 con valore caratteristico $5,0 \text{ kN/m}^2$
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(\*) Ponti di 3ª categoria  
 (\*\*) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)  
 (\*\*\*) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

Figura 3-12. Valori caratteristici

Nel caso in esame si fa riferimento unicamente ai seguenti gruppi di azioni:

- Gruppo di azioni 1: si considera lo Schema di Carico 1 con il suo valore caratteristico;
- Gruppo di azioni 2a: si considera lo Schema di Carico 1 con il suo valore frequente ( $0.75 Q_{k,TS} + 0.4 Q_{k,UDL}$ ) insieme alla frenatura in valore caratteristico.

### 3.4.3.5 Schemi di carico per verifiche locali

Per verifiche locali sugli elementi strutturali costituenti l'impalcato, si adotta lo "Schema di carico 2" previsto al punto 5.1.3.3.3 delle NTC2008 ("Schema di carico 2") costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di pneumatico di forma rettangolare, di larghezza 0,60 m ed altezza 0,35 m, come mostrato nella figura seguente.

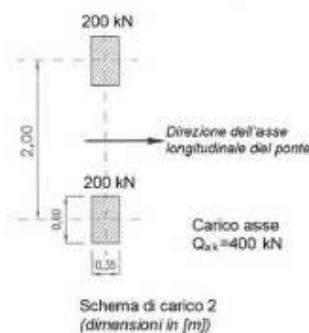


Figura 3-13. Schema di carico 2 (Figura 5.1.2 delle NTC2008)

Questo schema è considerato autonomamente con asse longitudinale nella posizione più gravosa. Qualora sia più gravoso si considererà il peso di una singola ruota di 200 kN.

Nel progetto dell'impalcato è considerata una condizione di carico eccezionale nella quale alla forza orizzontale d'urto su sicurvia si associa un carico verticale isolato sulla sede stradale costituito dallo Schema di Carico 2, posizionato in adiacenza al sicurvia stesso e disposto nella posizione più gravosa (cap.5.1.3.10 delle NTC2008).

### 3.4.4 Resistenze parassite dei vincoli

La resistenze passive dei vincoli sono assunte pari al 5% degli scarichi permanenti

## 3.5 CARICHI AGENTI SULLE SPALLE

### 3.5.1 Carichi permanenti strutturali

Il peso degli elementi strutturali è conteggiato in riferimento al peso specifico del calcestruzzo ( $\gamma_c = 25\text{kN/m}^3$ ).

### 3.5.2 Carichi permanenti non strutturali

Si considera come carico permanente non strutturale il peso proprio del terreno di zavorra disposto sulla retrozattera.

### 3.5.3 Spinta del terreno

La spinta del terreno di rilevato agente a tergo delle spalle è valutata tramite:

- coefficiente di spinta a riposo:  $k_0 = 1 - \sin\varphi'$  nel caso di fondazione indirette;
- coefficiente di spinta attiva:  $k_a = \tan^2(45 - \varphi'/2)$  nel caso di fondazione diretta.

Come meglio descritto nella relazione geotecnica, le verifiche di sicurezza della fondazione, strutturali e geotecniche, sono condotte mediante l'Approccio 2 di cui al punto 6.2.3 delle NTC2008. Tale approccio progettuale prevede un'unica combinazione di gruppi di coefficienti (A1+M1+R3) da adottare per azioni (A1), parametri geotecnici del terreno (M1) e fattori di sicurezza (R3). Nel prosieguo del presente elaborato, il valore dell'angolo d'attrito  $\varphi'$  è da intendersi, dunque, come caratteristico.

### 3.5.4 Sovraccarico accidentale

Si considera un sovraccarico accidentale agente a tergo delle spalle pari a:

$$q = 20\text{kN/m}^2$$

Il sovraccarico spingente a tergo delle spalle è valutato tramite:

- coefficiente di spinta a riposo:  $k_0 = 1 - \sin\varphi'$  nel caso di fondazione indirette;
- coefficiente di spinta attiva:  $k_a = \tan^2(45 - \varphi'/2)$  nel caso di fondazione diretta.

## 3.6 AZIONE SISMICA

Per la definizione dei parametri sismici, il calcolo dell'azione sismica e le modalità di analisi sui diversi elementi strutturali che costituiscono l'opera (impalcato, spalle e pile), si rimanda ai capitoli precedenti.

Ai fini delle verifiche strutturali, si considera lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV). Si considera, invece, lo Stato Limite di Danno (SLD) per la valutazione degli spostamenti e per il calcolo delle escursioni massime ammissibili in corrispondenza dei giunti e dispositivi di appoggio.

La componente sismica verticale non è considerata non essendo presenti elementi sensibili a tale sollecitazione.

### 3.7 CARICHI SU BARRIERA FOA CARREGGIATA SUD

I carichi trasmessi al piede delle barriere antirumore sono forniti dalla seguente tabella per il caso in esame, in cui la barriera presenta un'altezza pari a 6.50 m ed uno sbraccio sub-orizzontale di 5.50m: si può notare come siano state riportate le reazioni concentrate alla base dei montanti sia per il tratto corrente della barriera, che per quello di bordo. Ad ogni modo, si tenga presente che, a favore di sicurezza, sono state adottate nelle analisi le reazioni fornite per i montanti di bordo.

Montante di bordo:

<b>FOA TIPO 6 - H=6.50+5.50m (sollecitazioni per montanti tratto di BORDO)</b>	<b>FX</b>	<b>FY</b>	<b>FZ</b>	<b>MX</b>	<b>MY</b>	<b>MZ</b>
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1: Peso proprio strutturale		22.5				16.3
2: Peso proprio pannelli fonoassorbenti		31.4				28.0
3: Vento X+ (vento da ricettore verso fonte rumore)	-91.5	23.8				513.5
4: Vento X- (vento da fonte rumore verso ricettore)	93.8	-30.7				-579.9
5: Neve		7.0				15.3
6: Pressione dinamica veicolare	35.7	-11.7				-220.9
7: Pressione dinamica da rimozione neve	15.0					-22.5
8: Sisma						
<b>SLU STR 1 - VENTO X+ +NEVE</b>	<b>-137.3</b>	<b>111.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>839.3</b>
<b>SLU STR 2 - VENTO X-</b>	<b>140.7</b>	<b>24.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-812.3</b>
<b>SLU STR 3 - NEVE+VENTO X+</b>	<b>-82.4</b>	<b>102.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>542.7</b>
<b>SLU STR 4 - PRESSIONE DINAMICA VEICOLARE</b>	<b>53.6</b>	<b>52.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-273.8</b>
<b>SLU STR 5 – PRESS. DINAMICA DA RIMOZIONE NEVE</b>	<b>22.5</b>	<b>70.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>23.8</b>
<b>SLU GEO 1 - VENTO X+ +NEVE</b>	<b>-119.0</b>	<b>89.4</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>721.8</b>
<b>SLU GEO 2 - VENTO X-</b>	<b>121.9</b>	<b>14.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-709.6</b>
<b>SLU GEO 3 - NEVE+VENTO X+</b>	<b>-71.4</b>	<b>81.6</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>464.7</b>
<b>SLU GEO 4 - PRESSIONE DINAMICA VEICOLARE</b>	<b>46.4</b>	<b>38.7</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-242.9</b>
<b>SLU GEO 5 – PRESS. DINAMICA RIMOZIONE NEVE</b>	<b>19.5</b>	<b>53.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>15.1</b>
<b>SLU SISMA</b>	<b>0.0</b>	<b>53.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>44.3</b>
<b>SLE RARA 1 - VENTO X+ + NEVE</b>	<b>-91.5</b>	<b>81.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>565.5</b>
<b>SLE RARA 2 - VENTO X-</b>	<b>93.8</b>	<b>23.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-535.6</b>
<b>SLE RARA 3 - NEVE+VENTO X+</b>	<b>-54.9</b>	<b>75.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>367.7</b>
<b>SLE RARA 4 - PRESSIONE DINAMICA VEICOLARE</b>	<b>35.7</b>	<b>42.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-176.6</b>
<b>SLE RARA 5 – PRESS. DINAMICA DA RIMOZIONE NEVE</b>	<b>15.0</b>	<b>53.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>21.8</b>

Montante corrente:

**FOA TIPO 6 - H=6.50+5.50m (sollecitazioni per montanti tratto CORRENTE)**

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1: Peso proprio strutturale		19.9				15.5
2: Peso proprio pannelli fonoassorbenti		31.3				27.9
3: Vento X+ (vento da ricettore verso fonte rumore)	-52.2	13.6				292.6
4: Vento X- (vento da fonte rumore verso ricettore)	53.0	-17.3				-326.8
5: Neve		7.0				15.3
6: Pressione dinamica veicolare	35.7	-11.7				-220.2
7: Pressione dinamica da rimozione neve	15.0					-22.5
8: Sisma						
<b>SLU STR 1 - VENTO X+ +NEVE</b>	<b>-78.3</b>	<b>92.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>506.8</b>
<b>SLU STR 2 - VENTO X-</b>	<b>79.5</b>	<b>40.6</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-433.8</b>
<b>SLU STR 3 - NEVE+VENTO X+</b>	<b>-47.0</b>	<b>89.3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>342.7</b>
<b>SLU STR 4 - PRESSIONE DINAMICA VEICOLARE</b>	<b>53.6</b>	<b>49.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-273.9</b>
<b>SLU STR 5 – PRESS. DINAMICA DA RIMOZIONE NEVE</b>	<b>22.5</b>	<b>66.6</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>22.7</b>
<b>SLU GEO 1 - VENTO X+ +NEVE</b>	<b>-67.9</b>	<b>73.4</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>433.7</b>
<b>SLU GEO 2 - VENTO X-</b>	<b>68.9</b>	<b>28.7</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-381.4</b>
<b>SLU GEO 3 - NEVE+VENTO X+</b>	<b>-40.7</b>	<b>70.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>291.5</b>
<b>SLU GEO 4 - PRESSIONE DINAMICA VEICOLARE</b>	<b>46.4</b>	<b>36.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-242.9</b>
<b>SLU GEO 5 - PRESSIONE DINAMICA RIMOZIONE NEVE</b>	<b>19.5</b>	<b>51.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>14.2</b>
<b>SLU SISMA</b>	<b>0.0</b>	<b>51.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>43.4</b>
<b>SLE RARA 1 - VENTO X+ + NEVE</b>	<b>-52.2</b>	<b>68.3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>343.7</b>
<b>SLE RARA 2 - VENTO X-</b>	<b>53.0</b>	<b>33.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-283.4</b>
<b>SLE RARA 3 - NEVE+VENTO X+</b>	<b>-31.3</b>	<b>66.4</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>234.3</b>
<b>SLE RARA 4 - PRESSIONE DINAMICA VEICOLARE</b>	<b>35.7</b>	<b>39.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-176.8</b>
<b>SLE RARA 5 – PRESS. DINAMICA DA RIMOZIONE NEVE</b>	<b>15.0</b>	<b>51.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>20.9</b>

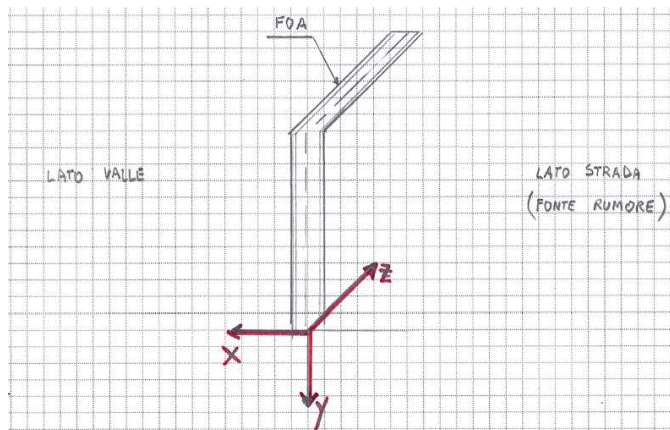


Figura 3-14. Schema sistema di riferimento azioni su barriera FOA



Sull'impalcato si considera, per semplicità, il vento agente perpendicolarmente all'asse tracciato, nella direzione di volta in volta più sfavorevole.

Ad ogni modo, si tenga presente che, a favore di sicurezza, sono state adottate nelle analisi le reazioni fornite per i montanti di bordo, e che, indipendentemente dalla direzione di azione del vento, si sono utilizzate le sollecitazioni massime.

Riassumendo le azioni significative si ha:

**FOA TIPO 6 - H=6.50m+5.50m**

FX : Azione nel piano orizzontale che agisce perpendicolarmente allo sviluppo della barriera

FY : Azione diretta verticalmente che agisce perpendicolarmente al piano dell'impalcato

MZ: Momento che tende a torcere il cordolo reggiFOA

	<i>Tratto CORRENTE</i>			<i>Tratto DI BORDO</i>		
	FX (kN)	FY (kN)	MZ (kNm)	FX (kN)	FY (kN)	MZ (kNm)
1: Peso proprio strutturale barriera		19.90	15.50		22.50	16.30
2: Peso proprio pannelli fonoassorbenti		31.30	27.90		31.40	28.00
3: Vento X+ (vento da ricettore verso fonte rumore)	-52.20	13.60	292.60	-91.50	23.80	513.50
4: Vento X- (vento da fonte rumore verso ricettore)	53.00	-17.30	-326.80	93.80	-30.70	-579.90
5: Neve		7.00	15.30		7.00	15.30
6: Pressione dinamica veicolare	35.70	-11.70	-220.20	35.70	-11.70	-220.90
7: Pressione dinamica da rimozione neve	15.00		-22.50	15.00		-22.50

Si riportano in modulo le azioni adottate nel proseguo della relazione, ottenute mediante la distribuzione delle reazioni concentrate sull'interasse tra i montanti, pari a 4.00 m.

$l_{\text{montanti}}$  4.00 m

**Azioni permanenti: G1 + G2**

$q_y$  13.48 kN/m  
 $m_z$  11.08 kNm/m

**Azioni del VENTO**

$q_y$  7.68 kN/m  
 $f_x$  23.45 kN/m  
 $m_z$  144.98 kNm/m

**Azioni PRESSIONE VEICOLARE**

$q_y$  2.93 kN/m  
 $f_x$  8.93 kN/m  
 $m_z$  55.23 kNm/m

**Azioni della NEVE**

$q_y$  1.75 kN/m  
 $m_z$  3.83 kNm/m

**Azioni RIMOZIONE NEVE**

$f_x$  3.75 kN/m  
 $m_z$  5.63 kNm/m

Si sottolinea che il vento è considerato sempre presente, con adeguati coefficienti di combinazione, poiché le barriere fonoassorbenti sono parte dell'arredo stradale e quindi sono sempre presenti.

### 3.8 CARICHI DA GALLERIA FONICA “CROCE DEL BIANCO”

I carichi trasmessi al piede dei piedritti della galleria fonica “Croce del Bianco” sono forniti dalla seguente tabella.

	<b>FX</b> (kN)	<b>FY</b> (kN)	<b>FZ</b> (kN)	<b>MX</b> (kNm)	<b>MY</b> (kNm)	<b>MZ</b> (kNm)
Peso proprio	-44.42	0.00	-55.78	0.00	-102.36	0.00
Permanenti portati	-27.01	0.00	-47.42	0.00	-57.29	0.00
Vento da ricettore verso fonte	31.88	0.00	-62.80	0.00	79.08	0.00
Vento da fonte verso ricettore	-31.88	0.00	62.80	0.00	-79.08	0.00
Neve	-48.21	0.00	-55.01	0.00	-102.48	0.00

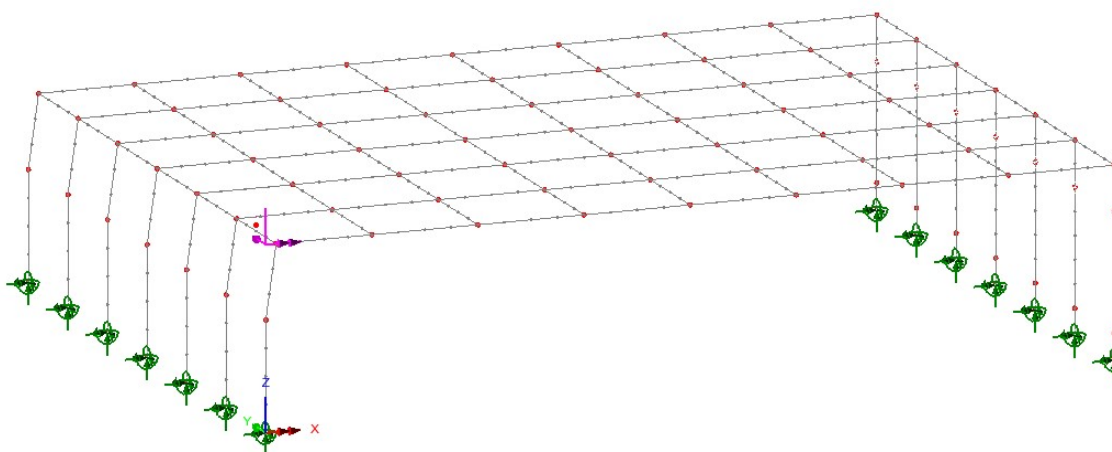


Figura 3-15. Schema sistema di riferimento azioni da galleria fonica “Croce del Bianco”

Si riportano le azioni ottenute mediante la distribuzione delle reazioni concentrate sull'interasse tra i montanti, pari a 4.00 m.

$i_{\text{montanti}}$  4.00 m

	<b>FX</b> [kN/m]	<b>FZ</b> [kN/m]	<b>MY</b> [kNm/m]
<i>Peso proprio</i>	-11.11	-13.94	-25.59
<i>Permanenti portati</i>	-6.75	-11.86	-14.32
<b>TOT.</b>	<b>-17.86</b>	<b>-25.80</b>	<b>-39.91</b>
<i>Neve</i>	<b>-12.05</b>	<b>-13.75</b>	<b>-25.62</b>
<i>Vento</i>	<b>-7.97</b>	<b>15.70</b>	<b>-19.77</b>

## 4 ANALISI IMPALCATO

Per l'analisi strutturale è stato considerato un modello ad elementi finiti che schematizza l'impalcato mediante un graticcio di travi dotate delle opportune inerzie in funzione della fase di carico.

Si tenga presente che l'impalcato di secondo allargamento è formato da 13 travi a "T" rovescio su entrambe le carreggiate, ma che tuttavia, come anticipato, si prenderà a riferimento il solo impalcato della carreggiata Nord su cui grava la galleria fonica denominata "Croce del Bianco".

Al fine di verificare l'ancoraggio della barriera fonica, verrà ad ogni modo eseguita una verifica localizzata dell'impalcato della carreggiata Sud in corrispondenza del posizionamento di tale arredo stradale.

L'impalcato di secondo allargo sarà vincolato all'impalcato di primo allargo mediante l'inghisaggio di barre di armature: in conseguenza di ciò si è resa necessaria la modellazione strutturale anche delle 5 travi che compongono il primo allargo e del solettone alleggerito della struttura originaria. Tuttavia, in considerazione del giunto longitudinale presente in mezziera della struttura (spartitraffico autostradale) è stato possibile modellare metà dell'intero impalcato.

Il modello è composto in generale da due porzioni tra loro connesse:

- una parte schematizza l'opera di nuova costruzione, formata dal primo e dal secondo allargamento, mediante complessivamente 18 travi (13 nuove + 5 esistenti) a T rovescio. Unicamente la prima trave tra queste, quella di bordo, presenta un'altezza di 0.75 m, mentre le restanti 17 sono tutte alte 0.7 m. Le travi sono disposte ad interasse di 0.5 m in semplice appoggio con luce 15.60 m, a comporre un impalcato di larghezza 9.0 m. Esse sono inoltre collegate trasversalmente dai frame che formano la soletta di spessore 0.25 m, interassati a 1.20 m.
- una parte, connessa alla precedente, modella invece l'impalcato originale, composto da un solettone di 0.75 m con 29 alleggerimenti di sezione circolare con diametro 0.49 m, disposti ad interasse 0.82 m. Tale porzione è stata schematizzata mediante travi a T rovescio di altezza 0.62 m, base 0.82 m e anima di spessore 0.33 m (0.82 m - 0.49 m), disposte parallelamente a quelle di nuova costruzione, e connesse trasversalmente da elementi frame di spessore 0.13 m. Si tenga presente che, al fine di tenere conto dell'effettivo peso della sezione, è stato applicato un coefficiente maggiorativo alla massa della trave.

Il modello è quindi composto da 13 travi nuove + 5 esistenti di primo allargamento + 29 travi che schematizzano l'esistente, a formare un impalcato di larghezza complessiva 33.28 m (9.0 m + 24.28 m).

Al fine di una migliore comprensione, si riportano di seguito due immagini della struttura descritta, dove le travi in blu e azzurro compongono rispettivamente il secondo e il primo allargamento, mentre quelli in arancione formano la struttura originale.

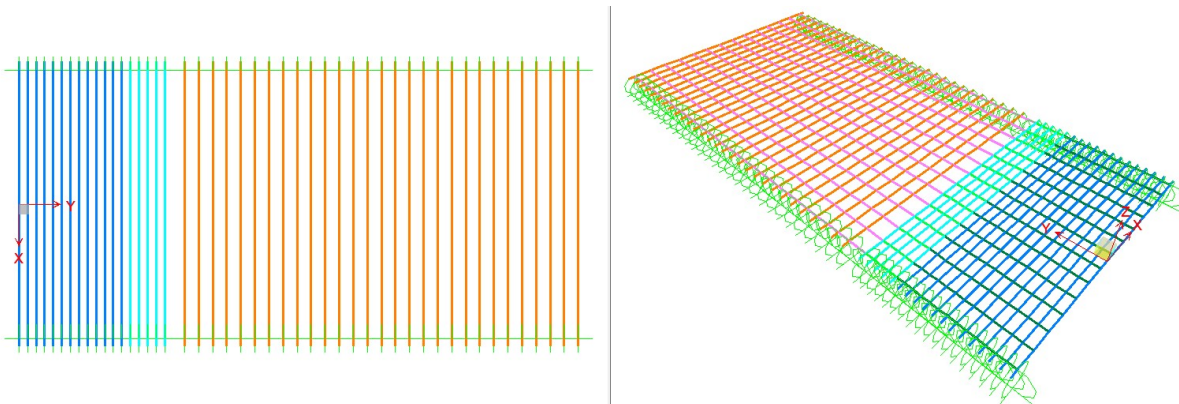


Figura 4-1. Vista 2D del modello FEM con indicazione unicamente delle travi, e vista completa del modello 3D

## 4.1 ANALISI DEL MODELLO

I carichi analizzati nei paragrafi precedenti sono stati assegnati al modello in SAP2000, attribuendoli opportunamente agli elementi “*frame*” che schematizzano travi, traversi e soletta.

L'analisi strutturale dell'impalcato viene effettuata con riferimento alle rigidezze elastiche “*uncracked*”.

In SAP2000 sono state puntualmente definite le combinazioni di carico, utilizzando gli adeguati coefficienti  $\gamma$  e  $\psi$ . Sono state definite anche delle combinazioni iniluppo per ogni tipologia di combinazione, in modo da dare in output direttamente i valori massimi e minimi dell'azione tagliante V e del momento flettente M per ciascun elemento del modello.

### 4.1.1 Combinazioni di carico

Si premette, alle verifiche condotte sugli elementi, l'indicazione delle combinazioni di carico inserite nel modello SAP2000 e utilizzate nel corso delle analisi dell'impalcato, al fine di una piena comprensione del proseguo della relazione.

TABLE: Combination Definitions			
ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Text	Unitless
Peso Proprio	Linear Add	DEAD	1
Peso Proprio		Getto	1
Perm Portati	Linear Add	Galleria	1
Perm Portati		Marcia piede	1
Perm Portati		Pavimentazione	1
Perm Portati		Sicurvia	1
Perm Portati		Cordolo	1
Perm Portati		Cordolo galleria	1
Mobili_Disp I_T1	Linear Add	Folla	1
Mobili_Disp I_T1		Distr_I_Disp I	1
Mobili_Disp I_T1		Distr_II_Disp I	1
Mobili_Disp I_T1		Distr_III_Disp I	1
Mobili_Disp I_T1		Tandem_I_T_Disp I	1
Mobili_Disp I_T1		Tandem_II_T_Disp I	1
Mobili_Disp I_T1		Tandem_III_T_Disp I	1
Mobili_Disp I_T2	Linear Add	Folla	1
Mobili_Disp I_T2		Distr_I_Disp I	1
Mobili_Disp I_T2		Distr_II_Disp I	1
Mobili_Disp I_T2		Distr_III_Disp I	1
Mobili_Disp I_T2		Distr_Rim_prenj_Disp I	1
Mobili_Disp I_T2		Tandem_I_T_Disp I	1
Mobili_Disp I_T2		Tandem_II_T_Disp I	1
Mobili_Disp I_T2		Tandem_III_T_Disp I	1
Mobili_Disp I_T3	Linear Add	Folla	1
Mobili_Disp I_T3		Distr_I_Disp I	1
Mobili_Disp I_T3		Distr_II_Disp I	1
Mobili_Disp I_T3		Distr_III_Disp I	1
Mobili_Disp I_T3		Distr_Rim_prenj_Disp I	1
Mobili_Disp I_T3		Distr_Rim_oltrenj_Disp I_II	1
Mobili_Disp I_T3		Tandem_I_T_Disp I	1

Mobili_Displ_T3		Tandem_II_T_Displ	1
Mobili_Displ_T3		Tandem_III_T_Displ	1
Mobili_Displ_M1	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ_M1		Distr_I_Displ	1
Mobili_Displ_M1		Distr_II_Displ	1
Mobili_Displ_M1		Distr_III_Displ	1
Mobili_Displ_M1		Tandem_I_M_Displ	1
Mobili_Displ_M1		Tandem_II_M_Displ	1
Mobili_Displ_M1		Tandem_III_M_Displ	1
Mobili_Displ_M2	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ_M2		Distr_I_Displ	1
Mobili_Displ_M2		Distr_II_Displ	1
Mobili_Displ_M2		Distr_III_Displ	1
Mobili_Displ_M2		Distr_Rim_prenj_Displ	1
Mobili_Displ_M2		Tandem_I_M_Displ	1
Mobili_Displ_M2		Tandem_II_M_Displ	1
Mobili_Displ_M2		Tandem_III_M_Displ	1
Mobili_Displ_M3	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ_M3		Distr_I_Displ	1
Mobili_Displ_M3		Distr_II_Displ	1
Mobili_Displ_M3		Distr_III_Displ	1
Mobili_Displ_M3		Distr_Rim_prenj_Displ	1
Mobili_Displ_M3		Distr_Rim_oltrenj_Displ_II	1
Mobili_Displ_M3		Tandem_I_M_Displ	1
Mobili_Displ_M3		Tandem_II_M_Displ	1
Mobili_Displ_M3		Tandem_III_M_Displ	1
Mobili_Displ_II_T1	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ_II_T1		Distr_I_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T1		Distr_II_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T1		Distr_III_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T1		Distr_Rim_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T1		Tandem_I_T_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T1		Tandem_II_T_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T1		Tandem_III_T_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T2	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ_II_T2		Distr_Rim_oltrenj_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T2		Distr_I_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T2		Distr_II_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T2		Distr_III_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T2		Distr_Rim_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T2		Tandem_I_T_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T2		Tandem_II_T_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_T2		Tandem_III_T_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_M1	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ_II_M1		Distr_I_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_M1		Distr_II_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_M1		Distr_III_Displ_II	1
Mobili_Displ_II_M1		Distr_Rim_Displ_II	1

Mobili_Displ II_M1		Tandem_I_M_Displ II	1
Mobili_Displ II_M1		Tandem_II_M_Displ II	1
Mobili_Displ II_M1		Tandem_III_M_Displ II	1
Mobili_Displ II_M2	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ II_M2		Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II	1
Mobili_Displ II_M2		Distr_I_Displ II	1
Mobili_Displ II_M2		Distr_II_Displ II	1
Mobili_Displ II_M2		Distr_III_Displ II	1
Mobili_Displ II_M2		Distr_Rim_Displ II	1
Mobili_Displ II_M2		Tandem_I_M_Displ II	1
Mobili_Displ II_M2		Tandem_II_M_Displ II	1
Mobili_Displ II_M2		Tandem_III_M_Displ II	1
Mobili_Displ III_T1	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ III_T1		Distr_I_Displ III	1
Mobili_Displ III_T1		Distr_II_Displ III	1
Mobili_Displ III_T1		Distr_III_Displ III	1
Mobili_Displ III_T1		Distr_Rim_Displ III	1
Mobili_Displ III_T1		Tandem_I_T_Displ III	1
Mobili_Displ III_T1		Tandem_II_T_Displ III	1
Mobili_Displ III_T1		Tandem_III_T_Displ III	1
Mobili_Displ III_T2	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ III_T2		Distr_I_Displ III	1
Mobili_Displ III_T2		Distr_II_Displ III	1
Mobili_Displ III_T2		Distr_III_Displ III	1
Mobili_Displ III_T2		Distr_Rim_Displ III	1
Mobili_Displ III_T2		Distr_Rim_prenj_Displ III_IV	1
Mobili_Displ III_T2		Tandem_I_T_Displ III	1
Mobili_Displ III_T2		Tandem_II_T_Displ III	1
Mobili_Displ III_T2		Tandem_III_T_Displ III	1
Mobili_Displ III_M1	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ III_M1		Distr_I_Displ III	1
Mobili_Displ III_M1		Distr_II_Displ III	1
Mobili_Displ III_M1		Distr_III_Displ III	1
Mobili_Displ III_M1		Distr_Rim_Displ III	1
Mobili_Displ III_M1		Tandem_I_M_Displ III	1
Mobili_Displ III_M1		Tandem_II_M_Displ III	1
Mobili_Displ III_M1		Tandem_III_M_Displ III	1
Mobili_Displ III_M2	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ III_M2		Distr_I_Displ III	1
Mobili_Displ III_M2		Distr_II_Displ III	1
Mobili_Displ III_M2		Distr_III_Displ III	1
Mobili_Displ III_M2		Distr_Rim_Displ III	1
Mobili_Displ III_M2		Distr_Rim_prenj_Displ III_IV	1
Mobili_Displ III_M2		Tandem_I_M_Displ III	1
Mobili_Displ III_M2		Tandem_II_M_Displ III	1
Mobili_Displ III_M2		Tandem_III_M_Displ III	1
Mobili_Displ IV_T1	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ IV_T1		Distr_I_Displ IV	1

Mobili_Displ IV_T1		Distr_II_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_T1		Distr_III_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_T1		Distr_Rim_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_T1		Tandem_I_T_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_T1		Tandem_II_T_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_T1		Tandem_III_T_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_T2	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ IV_T2		Distr_Rim_prenj_Displ III_IV	1
Mobili_Displ IV_T2		Distr_I_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_T2		Distr_II_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_T2		Distr_III_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_T2		Distr_Rim_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_T2		Tandem_I_T_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_T2		Tandem_II_T_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_T2		Tandem_III_T_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M1	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ IV_M1		Distr_I_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M1		Distr_II_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M1		Distr_III_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M1		Distr_Rim_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M1		Tandem_I_M_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M1		Tandem_II_M_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M1		Tandem_III_M_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M2	Linear Add	Folla	1
Mobili_Displ IV_M2		Distr_Rim_prenj_Displ III_IV	1
Mobili_Displ IV_M2		Distr_I_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M2		Distr_II_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M2		Distr_III_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M2		Distr_Rim_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M2		Tandem_I_M_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M2		Tandem_II_M_Displ IV	1
Mobili_Displ IV_M2		Tandem_III_M_Displ IV	1
ENV_Mobili_Displ I_M	Envelope	Mobili_Displ I_M1	1
ENV_Mobili_Displ I_M		Mobili_Displ I_M2	1
ENV_Mobili_Displ I_M		Mobili_Displ I_M3	1
ENV_Mobili_Displ II_M	Envelope	Mobili_Displ II_M1	1
ENV_Mobili_Displ II_M		Mobili_Displ II_M2	1
ENV_Mobili_Displ III_M	Envelope	Mobili_Displ III_M1	1
ENV_Mobili_Displ III_M		Mobili_Displ III_M2	1
ENV_Mobili_Displ IV_M	Envelope	Mobili_Displ IV_M1	1
ENV_Mobili_Displ IV_M		Mobili_Displ IV_M2	1
ENV_Mobili_Displ I_T	Envelope	Mobili_Displ I_T1	1
ENV_Mobili_Displ I_T		Mobili_Displ I_T2	1
ENV_Mobili_Displ I_T		Mobili_Displ I_T3	1
ENV_Mobili_Displ II_T	Envelope	Mobili_Displ II_T1	1
ENV_Mobili_Displ II_T		Mobili_Displ II_T2	1
ENV_Mobili_Displ III_T	Envelope	Mobili_Displ III_T1	1
ENV_Mobili_Displ III_T		Mobili_Displ III_T2	1

ENV_Mobili_DisplV_T	Envelope	Mobili_DisplV_T1	1
ENV_Mobili_DisplV_T		Mobili_DisplV_T2	1
RARA_DisplT1_V+_N	Linear Add	Vento	0.6
RARA_DisplT1_V+_N		Mobili_DisplT1	1
RARA_DisplT1_V+_N		Neve	0
RARA_DisplT2_V+_N	Linear Add	Mobili_DisplT2	1
RARA_DisplT2_V+_N		Vento	0.6
RARA_DisplT2_V+_N		Neve	0
RARA_DisplT3_V+_N	Linear Add	Vento	0.6
RARA_DisplT3_V+_N		Mobili_DisplT3	1
RARA_DisplT3_V+_N		Neve	0
RARA_DisplT1_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_DisplT1_V-_N		Mobili_DisplT1	1
RARA_DisplT1_V-_N		Neve	0
RARA_DisplT2_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_DisplT2_V-_N		Mobili_DisplT2	1
RARA_DisplT2_V-_N		Neve	0
RARA_DisplT3_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_DisplT3_V-_N		Mobili_DisplT3	1
RARA_DisplT3_V-_N		Neve	0
RARA_V+_DisplT1_N	Linear Add	Vento	1
RARA_V+_DisplT1_N		Mobili_DisplT1	0.75
RARA_V+_DisplT1_N		Neve	0
RARA_V+_DisplT2_N	Linear Add	Mobili_DisplT2	0.75
RARA_V+_DisplT2_N		Vento	1
RARA_V+_DisplT2_N		Neve	0
RARA_V+_DisplT3_N	Linear Add	Vento	1
RARA_V+_DisplT3_N		Mobili_DisplT3	0.75
RARA_V+_DisplT3_N		Neve	0
RARA_V-_DisplT1_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_DisplT1_N		Mobili_DisplT1	0.75
RARA_V-_DisplT1_N		Neve	0
RARA_V-_DisplT2_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_DisplT2_N		Mobili_DisplT2	0.75
RARA_V-_DisplT2_N		Neve	0
RARA_V-_DisplT3_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_DisplT3_N		Mobili_DisplT3	0.75
RARA_V-_DisplT3_N		Neve	0
RARA_N_DisplT1_V+	Linear Add	Vento	0.6
RARA_N_DisplT1_V+		Mobili_DisplT1	0.75
RARA_N_DisplT1_V+		Neve	1
RARA_N_DisplT2_V+	Linear Add	Mobili_DisplT2	0.75
RARA_N_DisplT2_V+		Vento	0.6
RARA_N_DisplT2_V+		Neve	1
RARA_N_DisplT3_V+	Linear Add	Vento	0.6
RARA_N_DisplT3_V+		Mobili_DisplT3	0.75
RARA_N_DisplT3_V+		Neve	1
RARA_N_DisplT1_V-	Linear Add	Vento	-0.6



RARA_N_Disp I_T1_V-		Mobili_Disp I_T1	0.75
RARA_N_Disp I_T1_V-		Neve	1
RARA_N_Disp I_T2_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp I_T2_V-		Mobili_Disp I_T2	0.75
RARA_N_Disp I_T2_V-		Neve	1
RARA_N_Disp I_T3_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp I_T3_V-		Mobili_Disp I_T3	0.75
RARA_N_Disp I_T3_V-		Neve	1
RARA_Disp II_T1_V+_N	Linear Add	Vento	0.6
RARA_Disp II_T1_V+_N		Mobili_Disp II_T1	1
RARA_Disp II_T1_V+_N		Neve	0
RARA_Disp II_T2_V+_N	Linear Add	Mobili_Disp II_T2	1
RARA_Disp II_T2_V+_N		Vento	0.6
RARA_Disp II_T2_V+_N		Neve	0
RARA_Disp II_T1_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Disp II_T1_V-_N		Mobili_Disp II_T1	1
RARA_Disp II_T1_V-_N		Neve	0
RARA_Disp II_T2_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Disp II_T2_V-_N		Mobili_Disp II_T2	1
RARA_Disp II_T2_V-_N		Neve	0
RARA_V+_Disp II_T1_N	Linear Add	Vento	1
RARA_V+_Disp II_T1_N		Mobili_Disp II_T1	0.75
RARA_V+_Disp II_T1_N		Neve	0
RARA_V+_Disp II_T2_N	Linear Add	Mobili_Disp II_T2	0.75
RARA_V+_Disp II_T2_N		Vento	1
RARA_V+_Disp II_T2_N		Neve	0
RARA_V-_Disp II_T1_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp II_T1_N		Mobili_Disp II_T1	0.75
RARA_V-_Disp II_T1_N		Neve	0
RARA_V-_Disp II_T2_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp II_T2_N		Mobili_Disp II_T2	0.75
RARA_V-_Disp II_T2_N		Neve	0
RARA_N_Disp II_T1_V+	Linear Add	Vento	0.6
RARA_N_Disp II_T1_V+		Mobili_Disp II_T1	0.75
RARA_N_Disp II_T1_V+		Neve	1
RARA_N_Disp II_T2_V+	Linear Add	Mobili_Disp II_T2	0.75
RARA_N_Disp II_T2_V+		Vento	0.6
RARA_N_Disp II_T2_V+		Neve	1
RARA_N_Disp II_T1_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp II_T1_V-		Mobili_Disp II_T1	0.75
RARA_N_Disp II_T1_V-		Neve	1
RARA_N_Disp II_T2_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp II_T2_V-		Mobili_Disp II_T2	0.75
RARA_N_Disp II_T2_V-		Neve	1
RARA_Disp III_T1_V+_N	Linear Add	Vento	0.6
RARA_Disp III_T1_V+_N		Mobili_Disp III_T1	1
RARA_Disp III_T1_V+_N		Neve	0
RARA_Disp III_T2_V+_N	Linear Add	Mobili_Disp III_T2	1

RARA_Disp III_T2_V+_N		Vento	0.6
RARA_Disp III_T2_V+_N		Neve	0
RARA_Disp III_T1_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Disp III_T1_V-_N		Mobili_Disp III_T1	1
RARA_Disp III_T1_V-_N		Neve	0
RARA_Disp III_T2_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Disp III_T2_V-_N		Mobili_Disp III_T2	1
RARA_Disp III_T2_V-_N		Neve	0
RARA_V+_Disp III_T1_N	Linear Add	Vento	1
RARA_V+_Disp III_T1_N		Mobili_Disp III_T1	0.75
RARA_V+_Disp III_T1_N		Neve	0
RARA_V+_Disp III_T2_N	Linear Add	Mobili_Disp III_T2	0.75
RARA_V+_Disp III_T2_N		Vento	1
RARA_V+_Disp III_T2_N		Neve	0
RARA_V-_Disp III_T1_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp III_T1_N		Mobili_Disp III_T1	0.75
RARA_V-_Disp III_T1_N		Neve	0
RARA_V-_Disp III_T2_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp III_T2_N		Mobili_Disp III_T2	0.75
RARA_V-_Disp III_T2_N		Neve	0
RARA_N_Disp III_T1_V+	Linear Add	Vento	0.6
RARA_N_Disp III_T1_V+		Mobili_Disp III_T1	0.75
RARA_N_Disp III_T1_V+		Neve	1
RARA_N_Disp III_T2_V+	Linear Add	Mobili_Disp III_T2	0.75
RARA_N_Disp III_T2_V+		Vento	0.6
RARA_N_Disp III_T2_V+		Neve	1
RARA_N_Disp III_T1_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp III_T1_V-		Mobili_Disp III_T1	0.75
RARA_N_Disp III_T1_V-		Neve	1
RARA_N_Disp III_T2_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp III_T2_V-		Mobili_Disp III_T2	0.75
RARA_N_Disp III_T2_V-		Neve	1
RARA_Disp IV_T1_V+_N	Linear Add	Vento	0.6
RARA_Disp IV_T1_V+_N		Mobili_Disp IV_T1	1
RARA_Disp IV_T1_V+_N		Neve	0
RARA_Disp IV_T2_V+_N	Linear Add	Mobili_Disp IV_T2	1
RARA_Disp IV_T2_V+_N		Vento	0.6
RARA_Disp IV_T2_V+_N		Neve	0
RARA_Disp IV_T1_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Disp IV_T1_V-_N		Mobili_Disp IV_T1	1
RARA_Disp IV_T1_V-_N		Neve	0
RARA_Disp IV_T2_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Disp IV_T2_V-_N		Mobili_Disp IV_T2	1
RARA_Disp IV_T2_V-_N		Neve	0
RARA_V+_Disp IV_T1_N	Linear Add	Vento	1
RARA_V+_Disp IV_T1_N		Mobili_Disp IV_T1	0.75
RARA_V+_Disp IV_T1_N		Neve	0
RARA_V+_Disp IV_T2_N	Linear Add	Mobili_Disp IV_T2	0.75

RARA_V+_Disp IV_T2_N		Vento	1
RARA_V+_Disp IV_T2_N		Neve	0
RARA_V-_Disp IV_T1_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp IV_T1_N		Mobili_Disp IV_T1	0.75
RARA_V-_Disp IV_T1_N		Neve	0
RARA_V-_Disp IV_T2_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp IV_T2_N		Mobili_Disp IV_T2	0.75
RARA_V-_Disp IV_T2_N		Neve	0
RARA_N_Disp IV_T1_V+	Linear Add	Vento	0.6
RARA_N_Disp IV_T1_V+		Mobili_Disp IV_T1	0.75
RARA_N_Disp IV_T1_V+		Neve	1
RARA_N_Disp IV_T2_V+	Linear Add	Mobili_Disp IV_T2	0.75
RARA_N_Disp IV_T2_V+		Vento	0.6
RARA_N_Disp IV_T2_V+		Neve	1
RARA_N_Disp IV_T1_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp IV_T1_V-		Mobili_Disp IV_T1	0.75
RARA_N_Disp IV_T1_V-		Neve	1
RARA_N_Disp IV_T2_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp IV_T2_V-		Mobili_Disp IV_T2	0.75
RARA_N_Disp IV_T2_V-		Neve	1
ENV_RARA_Disp I_T	Envelope	RARA_Disp I_T1_V+_N	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_Disp I_T2_V+_N	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_Disp I_T3_V+_N	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_Disp I_T1_V-_N	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_Disp I_T2_V-_N	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_Disp I_T3_V-_N	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_V+_Disp I_T1_N	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_V+_Disp I_T2_N	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_V+_Disp I_T3_N	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_V-_Disp I_T1_N	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_V-_Disp I_T2_N	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_V-_Disp I_T3_N	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_N_Disp I_T1_V+	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_N_Disp I_T2_V+	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_N_Disp I_T3_V+	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_N_Disp I_T1_V-	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_N_Disp I_T2_V-	1
ENV_RARA_Disp I_T		RARA_N_Disp I_T3_V-	1
ENV_RARA_Disp II_T	Envelope	RARA_Disp II_T1_V+_N	1
ENV_RARA_Disp II_T		RARA_Disp II_T2_V+_N	1
ENV_RARA_Disp II_T		RARA_Disp II_T1_V-_N	1
ENV_RARA_Disp II_T		RARA_Disp II_T2_V-_N	1
ENV_RARA_Disp II_T		RARA_V+_Disp II_T1_N	1
ENV_RARA_Disp II_T		RARA_V+_Disp II_T2_N	1
ENV_RARA_Disp II_T		RARA_V-_Disp II_T1_N	1
ENV_RARA_Disp II_T		RARA_V-_Disp II_T2_N	1
ENV_RARA_Disp II_T		RARA_N_Disp II_T1_V+	1
ENV_RARA_Disp II_T		RARA_N_Disp II_T2_V+	1

ENV_RARA_Disp II_T		RARA_N_Disp II_T1_V-	1
ENV_RARA_Disp II_T		RARA_N_Disp II_T2_V-	1
ENV_RARA_Disp III_T	Envelope	RARA_Disp III_T1_V+_N	1
ENV_RARA_Disp III_T		RARA_Disp III_T2_V+_N	1
ENV_RARA_Disp III_T		RARA_Disp III_T1_V-_N	1
ENV_RARA_Disp III_T		RARA_Disp III_T2_V-_N	1
ENV_RARA_Disp III_T		RARA_V+_Disp III_T1_N	1
ENV_RARA_Disp III_T		RARA_V+_Disp III_T2_N	1
ENV_RARA_Disp III_T		RARA_V-_Disp III_T1_N	1
ENV_RARA_Disp III_T		RARA_V-_Disp III_T2_N	1
ENV_RARA_Disp III_T		RARA_N_Disp III_T1_V+	1
ENV_RARA_Disp III_T		RARA_N_Disp III_T2_V+	1
ENV_RARA_Disp III_T		RARA_N_Disp III_T1_V-	1
ENV_RARA_Disp III_T		RARA_N_Disp III_T2_V-	1
ENV_RARA_Disp IV_T	Envelope	RARA_Disp IV_T1_V+_N	1
ENV_RARA_Disp IV_T		RARA_Disp IV_T2_V+_N	1
ENV_RARA_Disp IV_T		RARA_Disp IV_T1_V-_N	1
ENV_RARA_Disp IV_T		RARA_Disp IV_T2_V-_N	1
ENV_RARA_Disp IV_T		RARA_V+_Disp IV_T1_N	1
ENV_RARA_Disp IV_T		RARA_V+_Disp IV_T2_N	1
ENV_RARA_Disp IV_T		RARA_V-_Disp IV_T1_N	1
ENV_RARA_Disp IV_T		RARA_V-_Disp IV_T2_N	1
ENV_RARA_Disp IV_T		RARA_N_Disp IV_T1_V+	1
ENV_RARA_Disp IV_T		RARA_N_Disp IV_T2_V+	1
ENV_RARA_Disp IV_T		RARA_N_Disp IV_T1_V-	1
ENV_RARA_Disp IV_T		RARA_N_Disp IV_T2_V-	1
RARA_Disp I_M1_V+_N	Linear Add	Vento	0.6
RARA_Disp I_M1_V+_N		Mobili_Disp I_M1	1
RARA_Disp I_M1_V+_N		Neve	0
RARA_Disp I_M2_V+_N	Linear Add	Mobili_Disp I_M2	1
RARA_Disp I_M2_V+_N		Vento	0.6
RARA_Disp I_M2_V+_N		Neve	0
RARA_Disp I_M3_V+_N	Linear Add	Vento	0.6
RARA_Disp I_M3_V+_N		Mobili_Disp I_M3	1
RARA_Disp I_M3_V+_N		Neve	0
RARA_Disp I_M1_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Disp I_M1_V-_N		Mobili_Disp I_M1	1
RARA_Disp I_M1_V-_N		Neve	0
RARA_Disp I_M2_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Disp I_M2_V-_N		Mobili_Disp I_M2	1
RARA_Disp I_M2_V-_N		Neve	0
RARA_Disp I_M3_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Disp I_M3_V-_N		Mobili_Disp I_M3	1
RARA_Disp I_M3_V-_N		Neve	0
RARA_V+_Disp I_M1_N	Linear Add	Vento	1
RARA_V+_Disp I_M1_N		Mobili_Disp I_M1	0.75
RARA_V+_Disp I_M1_N		Neve	0
RARA_V+_Disp I_M2_N	Linear Add	Mobili_Disp I_M2	0.75

RARA_V+_Disp I_M2_N		Vento	1
RARA_V+_Disp I_M2_N		Neve	0
RARA_V+_Disp I_M3_N	Linear Add	Vento	1
RARA_V+_Disp I_M3_N		Mobili_Displ_M3	0.75
RARA_V+_Disp I_M3_N		Neve	0
RARA_V-_Disp I_M1_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp I_M1_N		Mobili_Displ_M1	0.75
RARA_V-_Disp I_M1_N		Neve	0
RARA_V-_Disp I_M2_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp I_M2_N		Mobili_Displ_M2	0.75
RARA_V-_Disp I_M2_N		Neve	0
RARA_V-_Disp I_M3_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp I_M3_N		Mobili_Displ_M3	0.75
RARA_V-_Disp I_M3_N		Neve	0
RARA_N_Displ_M1_V+	Linear Add	Vento	0.6
RARA_N_Displ_M1_V+		Mobili_Displ_M1	0.75
RARA_N_Displ_M1_V+		Neve	1
RARA_N_Displ_M2_V+	Linear Add	Mobili_Displ_M2	0.75
RARA_N_Displ_M2_V+		Vento	0.6
RARA_N_Displ_M2_V+		Neve	1
RARA_N_Displ_M3_V+	Linear Add	Vento	0.6
RARA_N_Displ_M3_V+		Mobili_Displ_M3	0.75
RARA_N_Displ_M3_V+		Neve	1
RARA_N_Displ_M1_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Displ_M1_V-		Mobili_Displ_M1	0.75
RARA_N_Displ_M1_V-		Neve	1
RARA_N_Displ_M2_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Displ_M2_V-		Mobili_Displ_M2	0.75
RARA_N_Displ_M2_V-		Neve	1
RARA_N_Displ_M3_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Displ_M3_V-		Mobili_Displ_M3	0.75
RARA_N_Displ_M3_V-		Neve	1
RARA_Displ_II_M1_V+_N	Linear Add	Vento	0.6
RARA_Displ_II_M1_V+_N		Mobili_Displ_II_M1	1
RARA_Displ_II_M1_V+_N		Neve	0
RARA_Displ_II_M2_V+_N	Linear Add	Mobili_Displ_II_M2	1
RARA_Displ_II_M2_V+_N		Vento	0.6
RARA_Displ_II_M2_V+_N		Neve	0
RARA_Displ_II_M1_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Displ_II_M1_V-_N		Mobili_Displ_II_M1	1
RARA_Displ_II_M1_V-_N		Neve	0
RARA_Displ_II_M2_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Displ_II_M2_V-_N		Mobili_Displ_II_M2	1
RARA_Displ_II_M2_V-_N		Neve	0
RARA_V+_Disp II_M1_N	Linear Add	Vento	1
RARA_V+_Disp II_M1_N		Mobili_Displ_II_M1	0.75
RARA_V+_Disp II_M1_N		Neve	0
RARA_V+_Disp II_M2_N	Linear Add	Mobili_Displ_II_M2	0.75

RARA_V+_Disp II_M2_N		Vento	1
RARA_V+_Disp II_M2_N		Neve	0
RARA_V-_Disp II_M1_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp II_M1_N		Mobili_Disp II_M1	0.75
RARA_V-_Disp II_M1_N		Neve	0
RARA_V-_Disp II_M2_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp II_M2_N		Mobili_Disp II_M2	0.75
RARA_V-_Disp II_M2_N		Neve	0
RARA_N_Disp II_M1_V+	Linear Add	Vento	0.6
RARA_N_Disp II_M1_V+		Mobili_Disp II_M1	0.75
RARA_N_Disp II_M1_V+		Neve	1
RARA_N_Disp II_M2_V+	Linear Add	Mobili_Disp II_M2	0.75
RARA_N_Disp II_M2_V+		Vento	0.6
RARA_N_Disp II_M2_V+		Neve	1
RARA_N_Disp II_M1_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp II_M1_V-		Mobili_Disp II_M1	0.75
RARA_N_Disp II_M1_V-		Neve	1
RARA_N_Disp II_M2_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp II_M2_V-		Mobili_Disp II_M2	0.75
RARA_N_Disp II_M2_V-		Neve	1
RARA_Disp III_M1_V+_N	Linear Add	Vento	0.6
RARA_Disp III_M1_V+_N		Mobili_Disp III_M1	1
RARA_Disp III_M1_V+_N		Neve	0
RARA_Disp III_M2_V+_N	Linear Add	Mobili_Disp III_M2	1
RARA_Disp III_M2_V+_N		Vento	0.6
RARA_Disp III_M2_V+_N		Neve	0
RARA_Disp III_M1_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Disp III_M1_V-_N		Mobili_Disp III_M1	1
RARA_Disp III_M1_V-_N		Neve	0
RARA_Disp III_M2_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Disp III_M2_V-_N		Mobili_Disp III_M2	1
RARA_Disp III_M2_V-_N		Neve	0
RARA_V+_Disp III_M1_N	Linear Add	Vento	1
RARA_V+_Disp III_M1_N		Mobili_Disp III_M1	0.75
RARA_V+_Disp III_M1_N		Neve	0
RARA_V+_Disp III_M2_N	Linear Add	Mobili_Disp III_M2	0.75
RARA_V+_Disp III_M2_N		Vento	1
RARA_V+_Disp III_M2_N		Neve	0
RARA_V-_Disp III_M1_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp III_M1_N		Mobili_Disp III_M1	0.75
RARA_V-_Disp III_M1_N		Neve	0
RARA_V-_Disp III_M2_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp III_M2_N		Mobili_Disp III_M2	0.75
RARA_V-_Disp III_M2_N		Neve	0
RARA_N_Disp III_M1_V+	Linear Add	Vento	0.6
RARA_N_Disp III_M1_V+		Mobili_Disp III_M1	0.75
RARA_N_Disp III_M1_V+		Neve	1
RARA_N_Disp III_M2_V+	Linear Add	Mobili_Disp III_M2	0.75

RARA_N_Disp III_M2_V+		Vento	0.6
RARA_N_Disp III_M2_V+		Neve	1
RARA_N_Disp III_M1_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp III_M1_V-		Mobili_Disp III_M1	0.75
RARA_N_Disp III_M1_V-		Neve	1
RARA_N_Disp III_M2_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp III_M2_V-		Mobili_Disp III_M2	0.75
RARA_N_Disp III_M2_V-		Neve	1
RARA_Disp IV_M1_V+_N	Linear Add	Vento	0.6
RARA_Disp IV_M1_V+_N		Mobili_Disp IV_M1	1
RARA_Disp IV_M1_V+_N		Neve	0
RARA_Disp IV_M2_V+_N	Linear Add	Mobili_Disp IV_M2	1
RARA_Disp IV_M2_V+_N		Vento	0.6
RARA_Disp IV_M2_V+_N		Neve	0
RARA_Disp IV_M1_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Disp IV_M1_V-_N		Mobili_Disp IV_M1	1
RARA_Disp IV_M1_V-_N		Neve	0
RARA_Disp IV_M2_V-_N	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_Disp IV_M2_V-_N		Mobili_Disp IV_M2	1
RARA_Disp IV_M2_V-_N		Neve	0
RARA_V+_Disp IV_M1_N	Linear Add	Vento	1
RARA_V+_Disp IV_M1_N		Mobili_Disp IV_M1	0.75
RARA_V+_Disp IV_M1_N		Neve	0
RARA_V+_Disp IV_M2_N	Linear Add	Mobili_Disp IV_M2	0.75
RARA_V+_Disp IV_M2_N		Vento	1
RARA_V+_Disp IV_M2_N		Neve	0
RARA_V-_Disp IV_M1_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp IV_M1_N		Mobili_Disp IV_M1	0.75
RARA_V-_Disp IV_M1_N		Neve	0
RARA_V-_Disp IV_M2_N	Linear Add	Vento	-1
RARA_V-_Disp IV_M2_N		Mobili_Disp IV_M2	0.75
RARA_V-_Disp IV_M2_N		Neve	0
RARA_N_Disp IV_M1_V+	Linear Add	Vento	0.6
RARA_N_Disp IV_M1_V+		Mobili_Disp IV_M1	0.75
RARA_N_Disp IV_M1_V+		Neve	1
RARA_N_Disp IV_M2_V+	Linear Add	Mobili_Disp IV_M2	0.75
RARA_N_Disp IV_M2_V+		Vento	0.6
RARA_N_Disp IV_M2_V+		Neve	1
RARA_N_Disp IV_M1_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp IV_M1_V-		Mobili_Disp IV_M1	0.75
RARA_N_Disp IV_M1_V-		Neve	1
RARA_N_Disp IV_M2_V-	Linear Add	Vento	-0.6
RARA_N_Disp IV_M2_V-		Mobili_Disp IV_M2	0.75
RARA_N_Disp IV_M2_V-		Neve	1
ENV_RARA_Disp I_M	Envelope	RARA_Disp I_M1_V+_N	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_Disp I_M2_V+_N	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_Disp I_M3_V+_N	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_Disp I_M1_V-_N	1

ENV_RARA_Disp I_M		RARA_Disp I_M2_V-_N	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_Disp I_M3_V-_N	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_V+_Disp I_M1_N	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_V+_Disp I_M2_N	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_V+_Disp I_M3_N	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_V-_Disp I_M1_N	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_V-_Disp I_M2_N	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_V-_Disp I_M3_N	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_N_Disp I_M1_V+	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_N_Disp I_M2_V+	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_N_Disp I_M3_V+	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_N_Disp I_M1_V-	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_N_Disp I_M2_V-	1
ENV_RARA_Disp I_M		RARA_N_Disp I_M3_V-	1
ENV_RARA_Disp II_M	Envelope	RARA_Disp II_M1_V+_N	1
ENV_RARA_Disp II_M		RARA_Disp II_M2_V+_N	1
ENV_RARA_Disp II_M		RARA_Disp II_M1_V-_N	1
ENV_RARA_Disp II_M		RARA_Disp II_M2_V-_N	1
ENV_RARA_Disp II_M		RARA_V+_Disp II_M1_N	1
ENV_RARA_Disp II_M		RARA_V+_Disp II_M2_N	1
ENV_RARA_Disp II_M		RARA_V-_Disp II_M1_N	1
ENV_RARA_Disp II_M		RARA_V-_Disp II_M2_N	1
ENV_RARA_Disp II_M		RARA_N_Disp II_M1_V+	1
ENV_RARA_Disp II_M		RARA_N_Disp II_M2_V+	1
ENV_RARA_Disp II_M		RARA_N_Disp II_M1_V-	1
ENV_RARA_Disp II_M		RARA_N_Disp II_M2_V-	1
ENV_RARA_Disp III_M	Envelope	RARA_Disp III_M1_V+_N	1
ENV_RARA_Disp III_M		RARA_Disp III_M2_V+_N	1
ENV_RARA_Disp III_M		RARA_Disp III_M1_V-_N	1
ENV_RARA_Disp III_M		RARA_Disp III_M2_V-_N	1
ENV_RARA_Disp III_M		RARA_V+_Disp III_M1_N	1
ENV_RARA_Disp III_M		RARA_V+_Disp III_M2_N	1
ENV_RARA_Disp III_M		RARA_V-_Disp III_M1_N	1
ENV_RARA_Disp III_M		RARA_V-_Disp III_M2_N	1
ENV_RARA_Disp III_M		RARA_N_Disp III_M1_V+	1
ENV_RARA_Disp III_M		RARA_N_Disp III_M2_V+	1
ENV_RARA_Disp III_M		RARA_N_Disp III_M1_V-	1
ENV_RARA_Disp III_M		RARA_N_Disp III_M2_V-	1
ENV_RARA_Disp IV_M	Envelope	RARA_Disp IV_M1_V+_N	1
ENV_RARA_Disp IV_M		RARA_Disp IV_M2_V+_N	1
ENV_RARA_Disp IV_M		RARA_Disp IV_M1_V-_N	1
ENV_RARA_Disp IV_M		RARA_Disp IV_M2_V-_N	1
ENV_RARA_Disp IV_M		RARA_V+_Disp IV_M1_N	1
ENV_RARA_Disp IV_M		RARA_V+_Disp IV_M2_N	1
ENV_RARA_Disp IV_M		RARA_V-_Disp IV_M1_N	1
ENV_RARA_Disp IV_M		RARA_V-_Disp IV_M2_N	1
ENV_RARA_Disp IV_M		RARA_N_Disp IV_M1_V+	1
ENV_RARA_Disp IV_M		RARA_N_Disp IV_M2_V+	1



ENV_RARA_Displ IV_M		RARA_N_Displ IV_M1_V-	1
ENV_RARA_Displ IV_M		RARA_N_Displ IV_M2_V-	1
ENV_RARA	Envelope	RARA_Displ I_M1_V+_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ I_M2_V+_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ I_M3_V+_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ I_M1_V-_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ I_M2_V-_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ I_M3_V-_N	1
ENV_RARA		RARA_V+_Displ I_M1_N	1
ENV_RARA		RARA_V+_Displ I_M2_N	1
ENV_RARA		RARA_V+_Displ I_M3_N	1
ENV_RARA		RARA_V-_Displ I_M1_N	1
ENV_RARA		RARA_V-_Displ I_M2_N	1
ENV_RARA		RARA_V-_Displ I_M3_N	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ I_M1_V+	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ I_M2_V+	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ I_M3_V+	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ I_M1_V-	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ I_M2_V-	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ I_M3_V-	1
ENV_RARA		RARA_Displ II_M1_V+_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ II_M2_V+_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ II_M1_V-_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ II_M2_V-_N	1
ENV_RARA		RARA_V+_Displ II_M1_N	1
ENV_RARA		RARA_V+_Displ II_M2_N	1
ENV_RARA		RARA_V-_Displ II_M1_N	1
ENV_RARA		RARA_V-_Displ II_M2_N	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ II_M1_V+	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ II_M2_V+	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ II_M1_V-	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ II_M2_V-	1
ENV_RARA		RARA_Displ III_M1_V+_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ III_M2_V+_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ III_M1_V-_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ III_M2_V-_N	1
ENV_RARA		RARA_V+_Displ III_M1_N	1
ENV_RARA		RARA_V+_Displ III_M2_N	1
ENV_RARA		RARA_V-_Displ III_M1_N	1
ENV_RARA		RARA_V-_Displ III_M2_N	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ III_M1_V+	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ III_M2_V+	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ III_M1_V-	1
ENV_RARA		RARA_N_Displ III_M2_V-	1
ENV_RARA		RARA_Displ IV_M1_V+_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ IV_M2_V+_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ IV_M1_V-_N	1
ENV_RARA		RARA_Displ IV_M2_V-_N	1

ENV_RARA	RARA_V+_Disp IV_M1_N	1
ENV_RARA	RARA_V+_Disp IV_M2_N	1
ENV_RARA	RARA_V-_Disp IV_M1_N	1
ENV_RARA	RARA_V-_Disp IV_M2_N	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp IV_M1_V+	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp IV_M2_V+	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp IV_M1_V-	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp IV_M2_V-	1
ENV_RARA	RARA_Disp I_T1_V+_N	1
ENV_RARA	RARA_Disp I_T2_V+_N	1
ENV_RARA	RARA_Disp I_T3_V+_N	1
ENV_RARA	RARA_Disp I_T1_V-_N	1
ENV_RARA	RARA_Disp I_T2_V-_N	1
ENV_RARA	RARA_Disp I_T3_V-_N	1
ENV_RARA	RARA_V+_Disp I_T1_N	1
ENV_RARA	RARA_V+_Disp I_T2_N	1
ENV_RARA	RARA_V+_Disp I_T3_N	1
ENV_RARA	RARA_V-_Disp I_T1_N	1
ENV_RARA	RARA_V-_Disp I_T2_N	1
ENV_RARA	RARA_V-_Disp I_T3_N	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp I_T1_V+	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp I_T2_V+	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp I_T3_V+	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp I_T1_V-	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp I_T2_V-	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp I_T3_V-	1
ENV_RARA	RARA_Disp II_T1_V+_N	1
ENV_RARA	RARA_Disp II_T2_V+_N	1
ENV_RARA	RARA_Disp II_T1_V-_N	1
ENV_RARA	RARA_Disp II_T2_V-_N	1
ENV_RARA	RARA_V+_Disp II_T1_N	1
ENV_RARA	RARA_V+_Disp II_T2_N	1
ENV_RARA	RARA_V-_Disp II_T1_N	1
ENV_RARA	RARA_V-_Disp II_T2_N	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp II_T1_V+	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp II_T2_V+	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp II_T1_V-	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp II_T2_V-	1
ENV_RARA	RARA_Disp III_T1_V+_N	1
ENV_RARA	RARA_Disp III_T2_V+_N	1
ENV_RARA	RARA_Disp III_T1_V-_N	1
ENV_RARA	RARA_Disp III_T2_V-_N	1
ENV_RARA	RARA_V+_Disp III_T1_N	1
ENV_RARA	RARA_V+_Disp III_T2_N	1
ENV_RARA	RARA_V-_Disp III_T1_N	1
ENV_RARA	RARA_V-_Disp III_T2_N	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp III_T1_V+	1
ENV_RARA	RARA_N_Disp III_T2_V+	1

ENV_RARA		RARA_N_Disp III_T1_V-	1
ENV_RARA		RARA_N_Disp III_T2_V-	1
ENV_RARA		RARA_Disp IV_T1_V+_N	1
ENV_RARA		RARA_Disp IV_T2_V+_N	1
ENV_RARA		RARA_Disp IV_T1_V-_N	1
ENV_RARA		RARA_Disp IV_T2_V-_N	1
ENV_RARA		RARA_V+_Disp IV_T1_N	1
ENV_RARA		RARA_V+_Disp IV_T2_N	1
ENV_RARA		RARA_V-_Disp IV_T1_N	1
ENV_RARA		RARA_V-_Disp IV_T2_N	1
ENV_RARA		RARA_N_Disp IV_T1_V+	1
ENV_RARA		RARA_N_Disp IV_T2_V+	1
ENV_RARA		RARA_N_Disp IV_T1_V-	1
ENV_RARA		RARA_N_Disp IV_T2_V-	1
SLU_Peso Proprio	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_Disp I_M1_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp I_M1_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp I_M1_V+_N		Mobili_Disp I_M1	1.35
SLU_Disp I_M1_V+_N		Neve	0
SLU_Disp I_M2_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp I_M2_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp I_M2_V+_N		Mobili_Disp I_M2	1.35
SLU_Disp I_M2_V+_N		Neve	0
SLU_Disp I_M3_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp I_M3_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp I_M3_V+_N		Mobili_Disp I_M3	1.35
SLU_Disp I_M3_V+_N		Neve	0
SLU_Disp I_M1_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp I_M1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp I_M1_V-_N		Mobili_Disp I_M1	1.35
SLU_Disp I_M1_V-_N		Neve	0
SLU_Disp I_M2_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp I_M2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp I_M2_V-_N		Mobili_Disp I_M2	1.35
SLU_Disp I_M2_V-_N		Neve	0
SLU_Disp I_M3_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp I_M3_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp I_M3_V-_N		Mobili_Disp I_M3	1.35
SLU_Disp I_M3_V-_N		Neve	0
SLU_V+_Disp I_M1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp I_M1_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp I_M1_N		Mobili_Disp I_M1	1.0125
SLU_V+_Disp I_M1_N		Neve	0
SLU_V+_Disp I_M2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp I_M2_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp I_M2_N		Mobili_Disp I_M2	1.0125
SLU_V+_Disp I_M2_N		Neve	0
SLU_V+_Disp I_M3_N	Linear Add	Perm Portati	1.5

SLU_V+_Disp I_M3_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp I_M3_N		Mobili_Disp I_M3	1.0125
SLU_V+_Disp I_M3_N		Neve	0
SLU_V-_Disp I_M1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp I_M1_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp I_M1_N		Mobili_Disp I_M1	1.0125
SLU_V-_Disp I_M1_N		Neve	0
SLU_V-_Disp I_M2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp I_M2_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp I_M2_N		Mobili_Disp I_M2	1.0125
SLU_V-_Disp I_M2_N		Neve	0
SLU_V-_Disp I_M3_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp I_M3_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp I_M3_N		Mobili_Disp I_M3	1.0125
SLU_V-_Disp I_M3_N		Neve	0
SLU_N_Disp I_M1_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp I_M1_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp I_M1_V+		Mobili_Disp I_M1	1.0125
SLU_N_Disp I_M1_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp I_M2_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp I_M2_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp I_M2_V+		Mobili_Disp I_M2	1.0125
SLU_N_Disp I_M2_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp I_M3_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp I_M3_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp I_M3_V+		Mobili_Disp I_M3	1.0125
SLU_N_Disp I_M3_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp I_M1_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp I_M1_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp I_M1_V-		Mobili_Disp I_M1	1.0125
SLU_N_Disp I_M1_V-		Neve	1.5
SLU_N_Disp I_M2_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp I_M2_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp I_M2_V-		Mobili_Disp I_M2	1.0125
SLU_N_Disp I_M2_V-		Neve	1.5
SLU_N_Disp I_M3_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp I_M3_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp I_M3_V-		Mobili_Disp I_M3	1.0125
SLU_N_Disp I_M3_V-		Neve	1.5
SLU_Disp I_T1_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp I_T1_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp I_T1_V+_N		Mobili_Disp I_T1	1.35
SLU_Disp I_T1_V+_N		Neve	0
SLU_Disp I_T2_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp I_T2_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp I_T2_V+_N		Mobili_Disp I_T2	1.35
SLU_Disp I_T2_V+_N		Neve	0
SLU_Disp I_T3_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5

SLU_Disp I_T3_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp I_T3_V+_N		Mobili_Disp I_T3	1.35
SLU_Disp I_T3_V+_N		Neve	0
SLU_Disp I_T1_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp I_T1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp I_T1_V-_N		Mobili_Disp I_T1	1.35
SLU_Disp I_T1_V-_N		Neve	0
SLU_Disp I_T2_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp I_T2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp I_T2_V-_N		Mobili_Disp I_T2	1.35
SLU_Disp I_T2_V-_N		Neve	0
SLU_Disp I_T3_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp I_T3_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp I_T3_V-_N		Mobili_Disp I_T3	1.35
SLU_Disp I_T3_V-_N		Neve	0
SLU_V+_Disp I_T1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp I_T1_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp I_T1_N		Mobili_Disp I_T1	1.0125
SLU_V+_Disp I_T1_N		Neve	0
SLU_V+_Disp I_T2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp I_T2_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp I_T2_N		Mobili_Disp I_T2	1.0125
SLU_V+_Disp I_T2_N		Neve	0
SLU_V+_Disp I_T3_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp I_T3_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp I_T3_N		Mobili_Disp I_T3	1.0125
SLU_V+_Disp I_T3_N		Neve	0
SLU_V-_Disp I_T1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp I_T1_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp I_T1_N		Mobili_Disp I_T1	1.0125
SLU_V-_Disp I_T1_N		Neve	0
SLU_V-_Disp I_T2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp I_T2_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp I_T2_N		Mobili_Disp I_T2	1.0125
SLU_V-_Disp I_T2_N		Neve	0
SLU_V-_Disp I_T3_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp I_T3_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp I_T3_N		Mobili_Disp I_T3	1.0125
SLU_V-_Disp I_T3_N		Neve	0
SLU_N_Disp I_T1_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp I_T1_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp I_T1_V+		Mobili_Disp I_T1	1.0125
SLU_N_Disp I_T1_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp I_T2_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp I_T2_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp I_T2_V+		Mobili_Disp I_T2	1.0125
SLU_N_Disp I_T2_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp I_T3_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5

SLU_N_Disp I_T3_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp I_T3_V+		Mobili_Disp I_T3	1.0125
SLU_N_Disp I_T3_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp I_T1_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp I_T1_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp I_T1_V-		Mobili_Disp I_T1	1.0125
SLU_N_Disp I_T1_V-		Neve	1.5
SLU_N_Disp I_T2_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp I_T2_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp I_T2_V-		Mobili_Disp I_T2	1.0125
SLU_N_Disp I_T2_V-		Neve	1.5
SLU_N_Disp I_T3_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp I_T3_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp I_T3_V-		Mobili_Disp I_T3	1.0125
SLU_N_Disp I_T3_V-		Neve	1.5
SLU_Disp II_M1_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp II_M1_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp II_M1_V+_N		Mobili_Disp II_M1	1.35
SLU_Disp II_M1_V+_N		Neve	0
SLU_Disp II_M2_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp II_M2_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp II_M2_V+_N		Mobili_Disp II_M2	1.35
SLU_Disp II_M2_V+_N		Neve	0
SLU_Disp II_M1_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp II_M1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp II_M1_V-_N		Mobili_Disp II_M1	1.35
SLU_Disp II_M1_V-_N		Neve	0
SLU_Disp II_M2_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp II_M2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp II_M2_V-_N		Mobili_Disp II_M2	1.35
SLU_Disp II_M2_V-_N		Neve	0
SLU_V+_Disp II_M1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp II_M1_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp II_M1_N		Mobili_Disp II_M1	1.0125
SLU_V+_Disp II_M1_N		Neve	0
SLU_V+_Disp II_M2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp II_M2_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp II_M2_N		Mobili_Disp II_M2	1.0125
SLU_V+_Disp II_M2_N		Neve	0
SLU_V-_Disp II_M1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp II_M1_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp II_M1_N		Mobili_Disp II_M1	1.0125
SLU_V-_Disp II_M1_N		Neve	0
SLU_V-_Disp II_M2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp II_M2_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp II_M2_N		Mobili_Disp II_M2	1.0125
SLU_V-_Disp II_M2_N		Neve	0
SLU_N_Disp II_M1_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5

SLU_N_Disp II_M1_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp II_M1_V+		Mobili_Disp II_M1	1.0125
SLU_N_Disp II_M1_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp II_M2_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp II_M2_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp II_M2_V+		Mobili_Disp II_M2	1.0125
SLU_N_Disp II_M2_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp II_M1_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp II_M1_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp II_M1_V-		Mobili_Disp II_M1	1.0125
SLU_N_Disp II_M1_V-		Neve	1.5
SLU_N_Disp II_M2_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp II_M2_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp II_M2_V-		Mobili_Disp II_M2	1.0125
SLU_N_Disp II_M2_V-		Neve	1.5
SLU_Disp II_T1_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp II_T1_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp II_T1_V+_N		Mobili_Disp II_T1	1.35
SLU_Disp II_T1_V+_N		Neve	0
SLU_Disp II_T2_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp II_T2_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp II_T2_V+_N		Mobili_Disp II_T2	1.35
SLU_Disp II_T2_V+_N		Neve	0
SLU_Disp II_T1_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp II_T1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp II_T1_V-_N		Mobili_Disp II_T1	1.35
SLU_Disp II_T1_V-_N		Neve	0
SLU_Disp II_T2_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp II_T2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp II_T2_V-_N		Mobili_Disp II_T2	1.35
SLU_Disp II_T2_V-_N		Neve	0
SLU_V+_Disp II_T1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp II_T1_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp II_T1_N		Mobili_Disp II_T1	1.0125
SLU_V+_Disp II_T1_N		Neve	0
SLU_V+_Disp II_T2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp II_T2_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp II_T2_N		Mobili_Disp II_T2	1.0125
SLU_V+_Disp II_T2_N		Neve	0
SLU_V-_Disp II_T1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp II_T1_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp II_T1_N		Mobili_Disp II_T1	1.0125
SLU_V-_Disp II_T1_N		Neve	0
SLU_V-_Disp II_T2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp II_T2_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp II_T2_N		Mobili_Disp II_T2	1.0125
SLU_V-_Disp II_T2_N		Neve	0
SLU_N_Disp II_T1_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5

SLU_N_Disp II_T1_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp II_T1_V+		Mobili_Disp II_T1	1.0125
SLU_N_Disp II_T1_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp II_T2_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp II_T2_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp II_T2_V+		Mobili_Disp II_T2	1.0125
SLU_N_Disp II_T2_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp II_T1_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp II_T1_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp II_T1_V-		Mobili_Disp II_T1	1.0125
SLU_N_Disp II_T1_V-		Neve	1.5
SLU_N_Disp II_T2_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp II_T2_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp II_T2_V-		Mobili_Disp II_T2	1.0125
SLU_N_Disp II_T2_V-		Neve	1.5
SLU_Disp III_M1_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp III_M1_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp III_M1_V+_N		Mobili_Disp III_M1	1.35
SLU_Disp III_M1_V+_N		Neve	0
SLU_Disp III_M2_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp III_M2_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp III_M2_V+_N		Mobili_Disp III_M2	1.35
SLU_Disp III_M2_V+_N		Neve	0
SLU_Disp III_M1_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp III_M1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp III_M1_V-_N		Mobili_Disp III_M1	1.35
SLU_Disp III_M1_V-_N		Neve	0
SLU_Disp III_M2_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp III_M2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp III_M2_V-_N		Mobili_Disp III_M2	1.35
SLU_Disp III_M2_V-_N		Neve	0
SLU_V+_Disp III_M1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp III_M1_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp III_M1_N		Mobili_Disp III_M1	1.0125
SLU_V+_Disp III_M1_N		Neve	0
SLU_V+_Disp III_M2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp III_M2_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp III_M2_N		Mobili_Disp III_M2	1.0125
SLU_V+_Disp III_M2_N		Neve	0
SLU_V-_Disp III_M1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp III_M1_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp III_M1_N		Mobili_Disp III_M1	1.0125
SLU_V-_Disp III_M1_N		Neve	0
SLU_V-_Disp III_M2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp III_M2_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp III_M2_N		Mobili_Disp III_M2	1.0125
SLU_V-_Disp III_M2_N		Neve	0
SLU_N_Disp III_M1_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5



SLU_N_Disp III_M1_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp III_M1_V+		Mobili_Disp III_M1	1.0125
SLU_N_Disp III_M1_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp III_M2_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp III_M2_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp III_M2_V+		Mobili_Disp III_M2	1.0125
SLU_N_Disp III_M2_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp III_M1_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp III_M1_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp III_M1_V-		Mobili_Disp III_M1	1.0125
SLU_N_Disp III_M1_V-		Neve	1.5
SLU_N_Disp III_M2_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp III_M2_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp III_M2_V-		Mobili_Disp III_M2	1.0125
SLU_N_Disp III_M2_V-		Neve	1.5
SLU_Disp III_T1_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp III_T1_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp III_T1_V+_N		Mobili_Disp III_T1	1.35
SLU_Disp III_T1_V+_N		Neve	0
SLU_Disp III_T2_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp III_T2_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp III_T2_V+_N		Mobili_Disp III_T2	1.35
SLU_Disp III_T2_V+_N		Neve	0
SLU_Disp III_T1_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp III_T1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp III_T1_V-_N		Mobili_Disp III_T1	1.35
SLU_Disp III_T1_V-_N		Neve	0
SLU_Disp III_T2_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp III_T2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp III_T2_V-_N		Mobili_Disp III_T2	1.35
SLU_Disp III_T2_V-_N		Neve	0
SLU_V+_Disp III_T1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp III_T1_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp III_T1_N		Mobili_Disp III_T1	1.0125
SLU_V+_Disp III_T1_N		Neve	0
SLU_V+_Disp III_T2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp III_T2_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp III_T2_N		Mobili_Disp III_T2	1.0125
SLU_V+_Disp III_T2_N		Neve	0
SLU_V-_Disp III_T1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp III_T1_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp III_T1_N		Mobili_Disp III_T1	1.0125
SLU_V-_Disp III_T1_N		Neve	0
SLU_V-_Disp III_T2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp III_T2_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp III_T2_N		Mobili_Disp III_T2	1.0125
SLU_V-_Disp III_T2_N		Neve	0
SLU_N_Disp III_T1_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5

SLU_N_Disp III_T1_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp III_T1_V+		Mobili_Disp III_T1	1.0125
SLU_N_Disp III_T1_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp III_T2_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp III_T2_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp III_T2_V+		Mobili_Disp III_T2	1.0125
SLU_N_Disp III_T2_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp III_T1_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp III_T1_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp III_T1_V-		Mobili_Disp III_T1	1.0125
SLU_N_Disp III_T1_V-		Neve	1.5
SLU_N_Disp III_T2_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp III_T2_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp III_T2_V-		Mobili_Disp III_T2	1.0125
SLU_N_Disp III_T2_V-		Neve	1.5
SLU_Disp IV_M1_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp IV_M1_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp IV_M1_V+_N		Mobili_Disp IV_M1	1.35
SLU_Disp IV_M1_V+_N		Neve	0
SLU_Disp IV_M2_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp IV_M2_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp IV_M2_V+_N		Mobili_Disp IV_M2	1.35
SLU_Disp IV_M2_V+_N		Neve	0
SLU_Disp IV_M1_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp IV_M1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp IV_M1_V-_N		Mobili_Disp IV_M1	1.35
SLU_Disp IV_M1_V-_N		Neve	0
SLU_Disp IV_M2_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp IV_M2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp IV_M2_V-_N		Mobili_Disp IV_M2	1.35
SLU_Disp IV_M2_V-_N		Neve	0
SLU_V+_Disp IV_M1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp IV_M1_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp IV_M1_N		Mobili_Disp IV_M1	1.0125
SLU_V+_Disp IV_M1_N		Neve	0
SLU_V+_Disp IV_M2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp IV_M2_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp IV_M2_N		Mobili_Disp IV_M2	1.0125
SLU_V+_Disp IV_M2_N		Neve	0
SLU_V-_Disp IV_M1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp IV_M1_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp IV_M1_N		Mobili_Disp IV_M1	1.0125
SLU_V-_Disp IV_M1_N		Neve	0
SLU_V-_Disp IV_M2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp IV_M2_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp IV_M2_N		Mobili_Disp IV_M2	1.0125
SLU_V-_Disp IV_M2_N		Neve	0
SLU_N_Disp IV_M1_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5

SLU_N_Disp IV_M1_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp IV_M1_V+		Mobili_Disp IV_M1	1.0125
SLU_N_Disp IV_M1_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp IV_M2_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp IV_M2_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp IV_M2_V+		Mobili_Disp IV_M2	1.0125
SLU_N_Disp IV_M2_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp IV_M1_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp IV_M1_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp IV_M1_V-		Mobili_Disp IV_M1	1.0125
SLU_N_Disp IV_M1_V-		Neve	1.5
SLU_N_Disp IV_M2_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp IV_M2_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp IV_M2_V-		Mobili_Disp IV_M2	1.0125
SLU_N_Disp IV_M2_V-		Neve	1.5
SLU_Disp IV_T1_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp IV_T1_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp IV_T1_V+_N		Mobili_Disp IV_T1	1.35
SLU_Disp IV_T1_V+_N		Neve	0
SLU_Disp IV_T2_V+_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp IV_T2_V+_N		Vento	0.9
SLU_Disp IV_T2_V+_N		Mobili_Disp IV_T2	1.35
SLU_Disp IV_T2_V+_N		Neve	0
SLU_Disp IV_T1_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp IV_T1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp IV_T1_V-_N		Mobili_Disp IV_T1	1.35
SLU_Disp IV_T1_V-_N		Neve	0
SLU_Disp IV_T2_V-_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_Disp IV_T2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_Disp IV_T2_V-_N		Mobili_Disp IV_T2	1.35
SLU_Disp IV_T2_V-_N		Neve	0
SLU_V+_Disp IV_T1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp IV_T1_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp IV_T1_N		Mobili_Disp IV_T1	1.0125
SLU_V+_Disp IV_T1_N		Neve	0
SLU_V+_Disp IV_T2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V+_Disp IV_T2_N		Vento	1.5
SLU_V+_Disp IV_T2_N		Mobili_Disp IV_T2	1.0125
SLU_V+_Disp IV_T2_N		Neve	0
SLU_V-_Disp IV_T1_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp IV_T1_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp IV_T1_N		Mobili_Disp IV_T1	1.0125
SLU_V-_Disp IV_T1_N		Neve	0
SLU_V-_Disp IV_T2_N	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_V-_Disp IV_T2_N		Vento	-1.5
SLU_V-_Disp IV_T2_N		Mobili_Disp IV_T2	1.0125
SLU_V-_Disp IV_T2_N		Neve	0
SLU_N_Disp IV_T1_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5

SLU_N_Disp IV_T1_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp IV_T1_V+		Mobili_Disp IV_T1	1.0125
SLU_N_Disp IV_T1_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp IV_T2_V+	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp IV_T2_V+		Vento	0.9
SLU_N_Disp IV_T2_V+		Mobili_Disp IV_T2	1.0125
SLU_N_Disp IV_T2_V+		Neve	1.5
SLU_N_Disp IV_T1_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp IV_T1_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp IV_T1_V-		Mobili_Disp IV_T1	1.0125
SLU_N_Disp IV_T1_V-		Neve	1.5
SLU_N_Disp IV_T2_V-	Linear Add	Perm Portati	1.5
SLU_N_Disp IV_T2_V-		Vento	-0.9
SLU_N_Disp IV_T2_V-		Mobili_Disp IV_T2	1.0125
SLU_N_Disp IV_T2_V-		Neve	1.5
ENV_SLU_Disp I_M	Envelope	SLU_Disp I_M1_V+_N	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_Disp I_M2_V+_N	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_Disp I_M3_V+_N	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_Disp I_M1_V-_N	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_Disp I_M2_V-_N	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_Disp I_M3_V-_N	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_V+_Disp I_M1_N	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_V+_Disp I_M2_N	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_V+_Disp I_M3_N	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_V-_Disp I_M1_N	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_V-_Disp I_M2_N	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_V-_Disp I_M3_N	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_N_Disp I_M1_V+	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_N_Disp I_M2_V+	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_N_Disp I_M3_V+	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_N_Disp I_M1_V-	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_N_Disp I_M2_V-	1
ENV_SLU_Disp I_M		SLU_N_Disp I_M3_V-	1
ENV_SLU_Disp I_T	Envelope	SLU_Disp I_T1_V+_N	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_Disp I_T2_V+_N	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_Disp I_T3_V+_N	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_Disp I_T1_V-_N	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_Disp I_T2_V-_N	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_Disp I_T3_V-_N	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_V+_Disp I_T1_N	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_V+_Disp I_T2_N	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_V+_Disp I_T3_N	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_V-_Disp I_T1_N	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_V-_Disp I_T2_N	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_V-_Disp I_T3_N	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_N_Disp I_T1_V+	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_N_Disp I_T2_V+	1
ENV_SLU_Disp I_T		SLU_N_Disp I_T3_V+	1

ENV_SLU_Displ_I_T		SLU_N_Displ_I_T1_V-	1
ENV_SLU_Displ_I_T		SLU_N_Displ_I_T2_V-	1
ENV_SLU_Displ_I_T		SLU_N_Displ_I_T3_V-	1
ENV_SLU_Displ_II_M	Envelope	SLU_Displ_II_M1_V+_N	1
ENV_SLU_Displ_II_M		SLU_Displ_II_M2_V+_N	1
ENV_SLU_Displ_II_M		SLU_Displ_II_M1_V-_N	1
ENV_SLU_Displ_II_M		SLU_Displ_II_M2_V-_N	1
ENV_SLU_Displ_II_M		SLU_V+_Displ_II_M1_N	1
ENV_SLU_Displ_II_M		SLU_V+_Displ_II_M2_N	1
ENV_SLU_Displ_II_M		SLU_V-_Displ_II_M1_N	1
ENV_SLU_Displ_II_M		SLU_V-_Displ_II_M2_N	1
ENV_SLU_Displ_II_M		SLU_N_Displ_II_M1_V+	1
ENV_SLU_Displ_II_M		SLU_N_Displ_II_M2_V+	1
ENV_SLU_Displ_II_M		SLU_N_Displ_II_M1_V-	1
ENV_SLU_Displ_II_M		SLU_N_Displ_II_M2_V-	1
ENV_SLU_Displ_II_T	Envelope	SLU_Displ_II_T1_V+_N	1
ENV_SLU_Displ_II_T		SLU_Displ_II_T2_V+_N	1
ENV_SLU_Displ_II_T		SLU_Displ_II_T1_V-_N	1
ENV_SLU_Displ_II_T		SLU_Displ_II_T2_V-_N	1
ENV_SLU_Displ_II_T		SLU_V+_Displ_II_T1_N	1
ENV_SLU_Displ_II_T		SLU_V+_Displ_II_T2_N	1
ENV_SLU_Displ_II_T		SLU_V-_Displ_II_T1_N	1
ENV_SLU_Displ_II_T		SLU_V-_Displ_II_T2_N	1
ENV_SLU_Displ_II_T		SLU_N_Displ_II_T1_V+	1
ENV_SLU_Displ_II_T		SLU_N_Displ_II_T2_V+	1
ENV_SLU_Displ_II_T		SLU_N_Displ_II_T1_V-	1
ENV_SLU_Displ_II_T		SLU_N_Displ_II_T2_V-	1
ENV_SLU_Displ_III_M	Envelope	SLU_Displ_III_M1_V+_N	1
ENV_SLU_Displ_III_M		SLU_Displ_III_M2_V+_N	1
ENV_SLU_Displ_III_M		SLU_Displ_III_M1_V-_N	1
ENV_SLU_Displ_III_M		SLU_Displ_III_M2_V-_N	1
ENV_SLU_Displ_III_M		SLU_V+_Displ_III_M1_N	1
ENV_SLU_Displ_III_M		SLU_V+_Displ_III_M2_N	1
ENV_SLU_Displ_III_M		SLU_V-_Displ_III_M1_N	1
ENV_SLU_Displ_III_M		SLU_V-_Displ_III_M2_N	1
ENV_SLU_Displ_III_M		SLU_N_Displ_III_M1_V+	1
ENV_SLU_Displ_III_M		SLU_N_Displ_III_M2_V+	1
ENV_SLU_Displ_III_M		SLU_N_Displ_III_M1_V-	1
ENV_SLU_Displ_III_M		SLU_N_Displ_III_M2_V-	1
ENV_SLU_Displ_III_T	Envelope	SLU_Displ_III_T1_V+_N	1
ENV_SLU_Displ_III_T		SLU_Displ_III_T2_V+_N	1
ENV_SLU_Displ_III_T		SLU_Displ_III_T1_V-_N	1
ENV_SLU_Displ_III_T		SLU_Displ_III_T2_V-_N	1
ENV_SLU_Displ_III_T		SLU_V+_Displ_III_T1_N	1
ENV_SLU_Displ_III_T		SLU_V+_Displ_III_T2_N	1
ENV_SLU_Displ_III_T		SLU_V-_Displ_III_T1_N	1
ENV_SLU_Displ_III_T		SLU_V-_Displ_III_T2_N	1
ENV_SLU_Displ_III_T		SLU_N_Displ_III_T1_V+	1

ENV_SLU_Displ III_T		SLU_N_Displ III_T2_V+	1
ENV_SLU_Displ III_T		SLU_N_Displ III_T1_V-	1
ENV_SLU_Displ III_T		SLU_N_Displ III_T2_V-	1
ENV_SLU_Displ IV_M	Envelope	SLU_Displ IV_M1_V+_N	1
ENV_SLU_Displ IV_M		SLU_Displ IV_M2_V+_N	1
ENV_SLU_Displ IV_M		SLU_Displ IV_M1_V-_N	1
ENV_SLU_Displ IV_M		SLU_Displ IV_M2_V-_N	1
ENV_SLU_Displ IV_M		SLU_V+_Displ IV_M1_N	1
ENV_SLU_Displ IV_M		SLU_V+_Displ IV_M2_N	1
ENV_SLU_Displ IV_M		SLU_V-_Displ IV_M1_N	1
ENV_SLU_Displ IV_M		SLU_V-_Displ IV_M2_N	1
ENV_SLU_Displ IV_M		SLU_N_Displ IV_M1_V+	1
ENV_SLU_Displ IV_M		SLU_N_Displ IV_M2_V+	1
ENV_SLU_Displ IV_M		SLU_N_Displ IV_M1_V-	1
ENV_SLU_Displ IV_M		SLU_N_Displ IV_M2_V-	1
ENV_SLU_Displ IV_T	Envelope	SLU_Displ IV_T1_V+_N	1
ENV_SLU_Displ IV_T		SLU_Displ IV_T2_V+_N	1
ENV_SLU_Displ IV_T		SLU_Displ IV_T1_V-_N	1
ENV_SLU_Displ IV_T		SLU_Displ IV_T2_V-_N	1
ENV_SLU_Displ IV_T		SLU_V+_Displ IV_T1_N	1
ENV_SLU_Displ IV_T		SLU_V+_Displ IV_T2_N	1
ENV_SLU_Displ IV_T		SLU_V-_Displ IV_T1_N	1
ENV_SLU_Displ IV_T		SLU_V-_Displ IV_T2_N	1
ENV_SLU_Displ IV_T		SLU_N_Displ IV_T1_V+	1
ENV_SLU_Displ IV_T		SLU_N_Displ IV_T2_V+	1
ENV_SLU_Displ IV_T		SLU_N_Displ IV_T1_V-	1
ENV_SLU_Displ IV_T		SLU_N_Displ IV_T2_V-	1
ENV_SLU	Envelope	SLU_Displ I_M1_V+_N	1
ENV_SLU		SLU_Displ I_M2_V+_N	1
ENV_SLU		SLU_Displ I_M3_V+_N	1
ENV_SLU		SLU_Displ I_M1_V-_N	1
ENV_SLU		SLU_Displ I_M2_V-_N	1
ENV_SLU		SLU_Displ I_M3_V-_N	1
ENV_SLU		SLU_V+_Displ I_M1_N	1
ENV_SLU		SLU_V+_Displ I_M2_N	1
ENV_SLU		SLU_V+_Displ I_M3_N	1
ENV_SLU		SLU_V-_Displ I_M1_N	1
ENV_SLU		SLU_V-_Displ I_M2_N	1
ENV_SLU		SLU_V-_Displ I_M3_N	1
ENV_SLU		SLU_N_Displ I_M1_V+	1
ENV_SLU		SLU_N_Displ I_M2_V+	1
ENV_SLU		SLU_N_Displ I_M3_V+	1
ENV_SLU		SLU_N_Displ I_M1_V-	1
ENV_SLU		SLU_N_Displ I_M2_V-	1
ENV_SLU		SLU_N_Displ I_M3_V-	1
ENV_SLU		SLU_Displ I_T1_V+_N	1
ENV_SLU		SLU_Displ I_T2_V+_N	1
ENV_SLU		SLU_Displ I_T3_V+_N	1

ENV_SLU	SLU_Displ_T1_V-_N	1
ENV_SLU	SLU_Displ_T2_V-_N	1
ENV_SLU	SLU_Displ_T3_V-_N	1
ENV_SLU	SLU_V+_Displ_T1_N	1
ENV_SLU	SLU_V+_Displ_T2_N	1
ENV_SLU	SLU_V+_Displ_T3_N	1
ENV_SLU	SLU_V-_Displ_T1_N	1
ENV_SLU	SLU_V-_Displ_T2_N	1
ENV_SLU	SLU_V-_Displ_T3_N	1
ENV_SLU	SLU_N_Displ_T1_V+	1
ENV_SLU	SLU_N_Displ_T2_V+	1
ENV_SLU	SLU_N_Displ_T3_V+	1
ENV_SLU	SLU_N_Displ_T1_V-	1
ENV_SLU	SLU_N_Displ_T2_V-	1
ENV_SLU	SLU_N_Displ_T3_V-	1
ENV_SLU	SLU_DisplII_M1_V+_N	1
ENV_SLU	SLU_DisplII_M2_V+_N	1
ENV_SLU	SLU_DisplII_M1_V-_N	1
ENV_SLU	SLU_DisplII_M2_V-_N	1
ENV_SLU	SLU_V+_DisplII_M1_N	1
ENV_SLU	SLU_V+_DisplII_M2_N	1
ENV_SLU	SLU_V-_DisplII_M1_N	1
ENV_SLU	SLU_V-_DisplII_M2_N	1
ENV_SLU	SLU_N_DisplII_M1_V+	1
ENV_SLU	SLU_N_DisplII_M2_V+	1
ENV_SLU	SLU_N_DisplII_M1_V-	1
ENV_SLU	SLU_N_DisplII_M2_V-	1
ENV_SLU	SLU_DisplII_T1_V+_N	1
ENV_SLU	SLU_DisplII_T2_V+_N	1
ENV_SLU	SLU_DisplII_T1_V-_N	1
ENV_SLU	SLU_DisplII_T2_V-_N	1
ENV_SLU	SLU_V+_DisplII_T1_N	1
ENV_SLU	SLU_V+_DisplII_T2_N	1
ENV_SLU	SLU_V-_DisplII_T1_N	1
ENV_SLU	SLU_V-_DisplII_T2_N	1
ENV_SLU	SLU_N_DisplII_T1_V+	1
ENV_SLU	SLU_N_DisplII_T2_V+	1
ENV_SLU	SLU_N_DisplII_T1_V-	1
ENV_SLU	SLU_N_DisplII_T2_V-	1
ENV_SLU	SLU_DisplIII_M1_V+_N	1
ENV_SLU	SLU_DisplIII_M2_V+_N	1
ENV_SLU	SLU_DisplIII_M1_V-_N	1
ENV_SLU	SLU_DisplIII_M2_V-_N	1
ENV_SLU	SLU_V+_DisplIII_M1_N	1
ENV_SLU	SLU_V+_DisplIII_M2_N	1
ENV_SLU	SLU_V-_DisplIII_M1_N	1
ENV_SLU	SLU_V-_DisplIII_M2_N	1
ENV_SLU	SLU_N_DisplIII_M1_V+	1

ENV_SLU		SLU_N_Disp III_M2_V+	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp III_M1_V-	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp III_M2_V-	1
ENV_SLU		SLU_Disp III_T1_V+_N	1
ENV_SLU		SLU_Disp III_T2_V+_N	1
ENV_SLU		SLU_Disp III_T1_V-_N	1
ENV_SLU		SLU_Disp III_T2_V-_N	1
ENV_SLU		SLU_V+_Disp III_T1_N	1
ENV_SLU		SLU_V+_Disp III_T2_N	1
ENV_SLU		SLU_V-_Disp III_T1_N	1
ENV_SLU		SLU_V-_Disp III_T2_N	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp III_T1_V+	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp III_T2_V+	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp III_T1_V-	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp III_T2_V-	1
ENV_SLU		SLU_Disp IV_M1_V+_N	1
ENV_SLU		SLU_Disp IV_M2_V+_N	1
ENV_SLU		SLU_Disp IV_M1_V-_N	1
ENV_SLU		SLU_Disp IV_M2_V-_N	1
ENV_SLU		SLU_V+_Disp IV_M1_N	1
ENV_SLU		SLU_V+_Disp IV_M2_N	1
ENV_SLU		SLU_V-_Disp IV_M1_N	1
ENV_SLU		SLU_V-_Disp IV_M2_N	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp IV_M1_V+	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp IV_M2_V+	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp IV_M1_V-	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp IV_M2_V-	1
ENV_SLU		SLU_Disp IV_T1_V+_N	1
ENV_SLU		SLU_Disp IV_T2_V+_N	1
ENV_SLU		SLU_Disp IV_T1_V-_N	1
ENV_SLU		SLU_Disp IV_T2_V-_N	1
ENV_SLU		SLU_V+_Disp IV_T1_N	1
ENV_SLU		SLU_V+_Disp IV_T2_N	1
ENV_SLU		SLU_V-_Disp IV_T1_N	1
ENV_SLU		SLU_V-_Disp IV_T2_N	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp IV_T1_V+	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp IV_T2_V+	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp IV_T1_V-	1
ENV_SLU		SLU_N_Disp IV_T2_V-	1
SLU_IIF_Disp I_M1_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU_IIF_Disp I_M1_V+_N		SLU_Disp I_M1_V+_N	1
SLU_IIF_Disp I_M2_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU_IIF_Disp I_M2_V+_N		SLU_Disp I_M2_V+_N	1
SLU_IIF_Disp I_M3_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU_IIF_Disp I_M3_V+_N		SLU_Disp I_M3_V+_N	1
SLU_IIF_Disp I_M1_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU_IIF_Disp I_M1_V-_N		SLU_Disp I_M1_V-_N	1
SLU_IIF_Disp I_M2_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1



SLU IIF_Disp I_M2_V-_N		SLU_Disp I_M2_V-_N	1
SLU IIF_Disp I_M3_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp I_M3_V-_N		SLU_Disp I_M3_V-_N	1
SLU IIF_V+_Disp I_M1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp I_M1_N		SLU_V+_Disp I_M1_N	1
SLU IIF_V+_Disp I_M2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp I_M2_N		SLU_V+_Disp I_M2_N	1
SLU IIF_V+_Disp I_M3_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp I_M3_N		SLU_V+_Disp I_M3_N	1
SLU IIF_V-_Disp I_M1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp I_M1_N		SLU_V-_Disp I_M1_N	1
SLU IIF_V-_Disp I_M2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp I_M2_N		SLU_V-_Disp I_M2_N	1
SLU IIF_V-_Disp I_M3_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp I_M3_N		SLU_V-_Disp I_M3_N	1
SLU IIF_N_Disp I_M1_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp I_M1_V+		SLU_N_Disp I_M1_V+	1
SLU IIF_N_Disp I_M2_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp I_M2_V+		SLU_N_Disp I_M2_V+	1
SLU IIF_N_Disp I_M3_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp I_M3_V+		SLU_N_Disp I_M3_V+	1
SLU IIF_N_Disp I_M1_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp I_M1_V-		SLU_N_Disp I_M1_V-	1
SLU IIF_N_Disp I_M2_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp I_M2_V-		SLU_N_Disp I_M2_V-	1
SLU IIF_N_Disp I_M3_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp I_M3_V-		SLU_N_Disp I_M3_V-	1
SLU IIF_Disp I_T1_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp I_T1_V+_N		SLU_Disp I_T1_V+_N	1
SLU IIF_Disp I_T2_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp I_T2_V+_N		SLU_Disp I_T2_V+_N	1
SLU IIF_Disp I_T3_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp I_T3_V+_N		SLU_Disp I_T3_V+_N	1
SLU IIF_Disp I_T1_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp I_T1_V-_N		SLU_Disp I_T1_V-_N	1
SLU IIF_Disp I_T2_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp I_T2_V-_N		SLU_Disp I_T2_V-_N	1
SLU IIF_Disp I_T3_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp I_T3_V-_N		SLU_Disp I_T3_V-_N	1
SLU IIF_V+_Disp I_T1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp I_T1_N		SLU_V+_Disp I_T1_N	1
SLU IIF_V+_Disp I_T2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp I_T2_N		SLU_V+_Disp I_T2_N	1
SLU IIF_V+_Disp I_T3_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp I_T3_N		SLU_V+_Disp I_T3_N	1
SLU IIF_V-_Disp I_T1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp I_T1_N		SLU_V-_Disp I_T1_N	1
SLU IIF_V-_Disp I_T2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1

SLU IIF_V-_Disp I_T2_N		SLU_V-_Disp I_T2_N	1
SLU IIF_V-_Disp I_T3_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp I_T3_N		SLU_V-_Disp I_T3_N	1
SLU IIF_N_Disp I_T1_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp I_T1_V+		SLU_N_Disp I_T1_V+	1
SLU IIF_N_Disp I_T2_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp I_T2_V+		SLU_N_Disp I_T2_V+	1
SLU IIF_N_Disp I_T3_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp I_T3_V+		SLU_N_Disp I_T3_V+	1
SLU IIF_N_Disp I_T1_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp I_T1_V-		SLU_N_Disp I_T1_V-	1
SLU IIF_N_Disp I_T2_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp I_T2_V-		SLU_N_Disp I_T2_V-	1
SLU IIF_N_Disp I_T3_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp I_T3_V-		SLU_N_Disp I_T3_V-	1
SLU IIF_Disp II_M1_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp II_M1_V+_N		SLU_Disp II_M1_V+_N	1
SLU IIF_Disp II_M2_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp II_M2_V+_N		SLU_Disp II_M2_V+_N	1
SLU IIF_Disp II_M1_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp II_M1_V-_N		SLU_Disp II_M1_V-_N	1
SLU IIF_Disp II_M2_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp II_M2_V-_N		SLU_Disp II_M2_V-_N	1
SLU IIF_V+_Disp II_M1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp II_M1_N		SLU_V+_Disp II_M1_N	1
SLU IIF_V+_Disp II_M2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp II_M2_N		SLU_V+_Disp II_M2_N	1
SLU IIF_V-_Disp II_M1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp II_M1_N		SLU_V-_Disp II_M1_N	1
SLU IIF_V-_Disp II_M2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp II_M2_N		SLU_V-_Disp II_M2_N	1
SLU IIF_N_Disp II_M1_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp II_M1_V+		SLU_N_Disp II_M1_V+	1
SLU IIF_N_Disp II_M2_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp II_M2_V+		SLU_N_Disp II_M2_V+	1
SLU IIF_N_Disp II_M1_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp II_M1_V-		SLU_N_Disp II_M1_V-	1
SLU IIF_N_Disp II_M2_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp II_M2_V-		SLU_N_Disp II_M2_V-	1
SLU IIF_Disp II_T1_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp II_T1_V+_N		SLU_Disp II_T1_V+_N	1
SLU IIF_Disp II_T2_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp II_T2_V+_N		SLU_Disp II_T2_V+_N	1
SLU IIF_Disp II_T1_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp II_T1_V-_N		SLU_Disp II_T1_V-_N	1
SLU IIF_Disp II_T2_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp II_T2_V-_N		SLU_Disp II_T2_V-_N	1
SLU IIF_V+_Disp II_T1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1

SLU IIF_V+_Disp II_T1_N		SLU_V+_Disp II_T1_N	1
SLU IIF_V+_Disp II_T2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp II_T2_N		SLU_V+_Disp II_T2_N	1
SLU IIF_V-_Disp II_T1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp II_T1_N		SLU_V-_Disp II_T1_N	1
SLU IIF_V-_Disp II_T2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp II_T2_N		SLU_V-_Disp II_T2_N	1
SLU IIF_N_Disp II_T1_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp II_T1_V+		SLU_N_Disp II_T1_V+	1
SLU IIF_N_Disp II_T2_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp II_T2_V+		SLU_N_Disp II_T2_V+	1
SLU IIF_N_Disp II_T1_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp II_T1_V-		SLU_N_Disp II_T1_V-	1
SLU IIF_N_Disp II_T2_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp II_T2_V-		SLU_N_Disp II_T2_V-	1
SLU IIF_Disp III_M1_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp III_M1_V+_N		SLU_Disp III_M1_V+_N	1
SLU IIF_Disp III_M2_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp III_M2_V+_N		SLU_Disp III_M2_V+_N	1
SLU IIF_Disp III_M1_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp III_M1_V-_N		SLU_Disp III_M1_V-_N	1
SLU IIF_Disp III_M2_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp III_M2_V-_N		SLU_Disp III_M2_V-_N	1
SLU IIF_V+_Disp III_M1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp III_M1_N		SLU_V+_Disp III_M1_N	1
SLU IIF_V+_Disp III_M2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp III_M2_N		SLU_V+_Disp III_M2_N	1
SLU IIF_V-_Disp III_M1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp III_M1_N		SLU_V-_Disp III_M1_N	1
SLU IIF_V-_Disp III_M2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp III_M2_N		SLU_V-_Disp III_M2_N	1
SLU IIF_N_Disp III_M1_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp III_M1_V+		SLU_N_Disp III_M1_V+	1
SLU IIF_N_Disp III_M2_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp III_M2_V+		SLU_N_Disp III_M2_V+	1
SLU IIF_N_Disp III_M1_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp III_M1_V-		SLU_N_Disp III_M1_V-	1
SLU IIF_N_Disp III_M2_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp III_M2_V-		SLU_N_Disp III_M2_V-	1
SLU IIF_Disp III_T1_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp III_T1_V+_N		SLU_Disp III_T1_V+_N	1
SLU IIF_Disp III_T2_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp III_T2_V+_N		SLU_Disp III_T2_V+_N	1
SLU IIF_Disp III_T1_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp III_T1_V-_N		SLU_Disp III_T1_V-_N	1
SLU IIF_Disp III_T2_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp III_T2_V-_N		SLU_Disp III_T2_V-_N	1
SLU IIF_V+_Disp III_T1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1

SLU IIF_V+_Disp III_T1_N		SLU_V+_Disp III_T1_N	1
SLU IIF_V+_Disp III_T2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp III_T2_N		SLU_V+_Disp III_T2_N	1
SLU IIF_V-_Disp III_T1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp III_T1_N		SLU_V-_Disp III_T1_N	1
SLU IIF_V-_Disp III_T2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp III_T2_N		SLU_V-_Disp III_T2_N	1
SLU IIF_N_Disp III_T1_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp III_T1_V+		SLU_N_Disp III_T1_V+	1
SLU IIF_N_Disp III_T2_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp III_T2_V+		SLU_N_Disp III_T2_V+	1
SLU IIF_N_Disp III_T1_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp III_T1_V-		SLU_N_Disp III_T1_V-	1
SLU IIF_N_Disp III_T2_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp III_T2_V-		SLU_N_Disp III_T2_V-	1
SLU IIF_Disp IV_M1_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp IV_M1_V+_N		SLU_Disp IV_M1_V+_N	1
SLU IIF_Disp IV_M2_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp IV_M2_V+_N		SLU_Disp IV_M2_V+_N	1
SLU IIF_Disp IV_M1_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp IV_M1_V-_N		SLU_Disp IV_M1_V-_N	1
SLU IIF_Disp IV_M2_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp IV_M2_V-_N		SLU_Disp IV_M2_V-_N	1
SLU IIF_V+_Disp IV_M1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp IV_M1_N		SLU_V+_Disp IV_M1_N	1
SLU IIF_V+_Disp IV_M2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp IV_M2_N		SLU_V+_Disp IV_M2_N	1
SLU IIF_V-_Disp IV_M1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp IV_M1_N		SLU_V-_Disp IV_M1_N	1
SLU IIF_V-_Disp IV_M2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp IV_M2_N		SLU_V-_Disp IV_M2_N	1
SLU IIF_N_Disp IV_M1_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp IV_M1_V+		SLU_N_Disp IV_M1_V+	1
SLU IIF_N_Disp IV_M2_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp IV_M2_V+		SLU_N_Disp IV_M2_V+	1
SLU IIF_N_Disp IV_M1_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp IV_M1_V-		SLU_N_Disp IV_M1_V-	1
SLU IIF_N_Disp IV_M2_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp IV_M2_V-		SLU_N_Disp IV_M2_V-	1
SLU IIF_Disp IV_T1_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp IV_T1_V+_N		SLU_Disp IV_T1_V+_N	1
SLU IIF_Disp IV_T2_V+_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp IV_T2_V+_N		SLU_Disp IV_T2_V+_N	1
SLU IIF_Disp IV_T1_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp IV_T1_V-_N		SLU_Disp IV_T1_V-_N	1
SLU IIF_Disp IV_T2_V-_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_Disp IV_T2_V-_N		SLU_Disp IV_T2_V-_N	1
SLU IIF_V+_Disp IV_T1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1

SLU IIF_V+_Disp IV_T1_N		SLU_V+_Disp IV_T1_N	1
SLU IIF_V+_Disp IV_T2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V+_Disp IV_T2_N		SLU_V+_Disp IV_T2_N	1
SLU IIF_V-_Disp IV_T1_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp IV_T1_N		SLU_V-_Disp IV_T1_N	1
SLU IIF_V-_Disp IV_T2_N	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_V-_Disp IV_T2_N		SLU_V-_Disp IV_T2_N	1
SLU IIF_N_Disp IV_T1_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp IV_T1_V+		SLU_N_Disp IV_T1_V+	1
SLU IIF_N_Disp IV_T2_V+	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp IV_T2_V+		SLU_N_Disp IV_T2_V+	1
SLU IIF_N_Disp IV_T1_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp IV_T1_V-		SLU_N_Disp IV_T1_V-	1
SLU IIF_N_Disp IV_T2_V-	Linear Add	SLU_Peso Proprio	1
SLU IIF_N_Disp IV_T2_V-		SLU_N_Disp IV_T2_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M	Envelope	SLU IIF_Disp I_M1_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_Disp I_M2_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_Disp I_M3_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_Disp I_M1_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_Disp I_M2_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_Disp I_M3_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_V+_Disp I_M1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_V+_Disp I_M2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_V+_Disp I_M3_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_V-_Disp I_M1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_V-_Disp I_M2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_V-_Disp I_M3_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_N_Disp I_M1_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_N_Disp I_M2_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_N_Disp I_M3_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_N_Disp I_M1_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_N_Disp I_M2_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp I_M		SLU IIF_N_Disp I_M3_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T	Envelope	SLU IIF_Disp I_T1_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_Disp I_T2_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_Disp I_T3_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_Disp I_T1_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_Disp I_T2_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_Disp I_T3_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_V+_Disp I_T1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_V+_Disp I_T2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_V+_Disp I_T3_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_V-_Disp I_T1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_V-_Disp I_T2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_V-_Disp I_T3_N	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_N_Disp I_T1_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_N_Disp I_T2_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_N_Disp I_T3_V+	1

ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_N_Disp I_T1_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_N_Disp I_T2_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp I_T		SLU IIF_N_Disp I_T3_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp II_M	Envelope	SLU IIF_Disp II_M1_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_M		SLU IIF_Disp II_M2_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_M		SLU IIF_Disp II_M1_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_M		SLU IIF_Disp II_M2_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_M		SLU IIF_V+_Disp II_M1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_M		SLU IIF_V+_Disp II_M2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_M		SLU IIF_V-_Disp II_M1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_M		SLU IIF_V-_Disp II_M2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_M		SLU IIF_N_Disp II_M1_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp II_M		SLU IIF_N_Disp II_M2_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp II_M		SLU IIF_N_Disp II_M1_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp II_M		SLU IIF_N_Disp II_M2_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp II_T	Envelope	SLU IIF_Disp II_T1_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_T		SLU IIF_Disp II_T2_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_T		SLU IIF_Disp II_T1_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_T		SLU IIF_Disp II_T2_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_T		SLU IIF_V+_Disp II_T1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_T		SLU IIF_V+_Disp II_T2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_T		SLU IIF_V-_Disp II_T1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_T		SLU IIF_V-_Disp II_T2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp II_T		SLU IIF_N_Disp II_T1_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp II_T		SLU IIF_N_Disp II_T2_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp II_T		SLU IIF_N_Disp II_T1_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp II_T		SLU IIF_N_Disp II_T2_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp III_M	Envelope	SLU IIF_Disp III_M1_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_M		SLU IIF_Disp III_M2_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_M		SLU IIF_Disp III_M1_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_M		SLU IIF_Disp III_M2_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_M		SLU IIF_V+_Disp III_M1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_M		SLU IIF_V+_Disp III_M2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_M		SLU IIF_V-_Disp III_M1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_M		SLU IIF_V-_Disp III_M2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_M		SLU IIF_N_Disp III_M1_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp III_M		SLU IIF_N_Disp III_M2_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp III_M		SLU IIF_N_Disp III_M1_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp III_M		SLU IIF_N_Disp III_M2_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp III_T	Envelope	SLU IIF_Disp III_T1_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_T		SLU IIF_Disp III_T2_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_T		SLU IIF_Disp III_T1_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_T		SLU IIF_Disp III_T2_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_T		SLU IIF_V+_Disp III_T1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_T		SLU IIF_V+_Disp III_T2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_T		SLU IIF_V-_Disp III_T1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_T		SLU IIF_V-_Disp III_T2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp III_T		SLU IIF_N_Disp III_T1_V+	1

ENV_SLU IIF_Disp III_T		SLU IIF_N_Disp III_T2_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp III_T		SLU IIF_N_Disp III_T1_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp III_T		SLU IIF_N_Disp III_T2_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_M	Envelope	SLU IIF_Disp IV_M1_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_M		SLU IIF_Disp IV_M2_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_M		SLU IIF_Disp IV_M1_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_M		SLU IIF_Disp IV_M2_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_M		SLU IIF_V+_Disp IV_M1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_M		SLU IIF_V+_Disp IV_M2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_M		SLU IIF_V-_Disp IV_M1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_M		SLU IIF_V-_Disp IV_M2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_M		SLU IIF_N_Disp IV_M1_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_M		SLU IIF_N_Disp IV_M2_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_M		SLU IIF_N_Disp IV_M1_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_M		SLU IIF_N_Disp IV_M2_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_T	Envelope	SLU IIF_Disp IV_T1_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_T		SLU IIF_Disp IV_T2_V+_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_T		SLU IIF_Disp IV_T1_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_T		SLU IIF_Disp IV_T2_V-_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_T		SLU IIF_V+_Disp IV_T1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_T		SLU IIF_V+_Disp IV_T2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_T		SLU IIF_V-_Disp IV_T1_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_T		SLU IIF_V-_Disp IV_T2_N	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_T		SLU IIF_N_Disp IV_T1_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_T		SLU IIF_N_Disp IV_T2_V+	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_T		SLU IIF_N_Disp IV_T1_V-	1
ENV_SLU IIF_Disp IV_T		SLU IIF_N_Disp IV_T2_V-	1
ENV_SLU IIF	Envelope	SLU IIF_Disp I_M1_V+_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp I_M2_V+_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp I_M3_V+_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp I_M1_V-_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp I_M2_V-_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp I_M3_V-_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V+_Disp I_M1_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V+_Disp I_M2_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V+_Disp I_M3_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V-_Disp I_M1_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V-_Disp I_M2_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V-_Disp I_M3_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp I_M1_V+	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp I_M2_V+	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp I_M3_V+	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp I_M1_V-	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp I_M2_V-	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp I_M3_V-	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp I_T1_V+_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp I_T2_V+_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp I_T3_V+_N	1

ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp I_T1_V-_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp I_T2_V-_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp I_T3_V-_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V+_Disp I_T1_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V+_Disp I_T2_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V+_Disp I_T3_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V-_Disp I_T1_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V-_Disp I_T2_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V-_Disp I_T3_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp I_T1_V+	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp I_T2_V+	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp I_T3_V+	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp I_T1_V-	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp I_T2_V-	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp I_T3_V-	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp II_M1_V+_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp II_M2_V+_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp II_M1_V-_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp II_M2_V-_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V+_Disp II_M1_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V+_Disp II_M2_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V-_Disp II_M1_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V-_Disp II_M2_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp II_M1_V+	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp II_M2_V+	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp II_M1_V-	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp II_M2_V-	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp II_T1_V+_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp II_T2_V+_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp II_T1_V-_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp II_T2_V-_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V+_Disp II_T1_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V+_Disp II_T2_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V-_Disp II_T1_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V-_Disp II_T2_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp II_T1_V+	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp II_T2_V+	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp II_T1_V-	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp II_T2_V-	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp III_M1_V+_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp III_M2_V+_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp III_M1_V-_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_Disp III_M2_V-_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V+_Disp III_M1_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V+_Disp III_M2_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V-_Disp III_M1_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_V-_Disp III_M2_N	1
ENV_SLU IIF	SLU IIF_N_Disp III_M1_V+	1



ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp III_M2_V+	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp III_M1_V-	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp III_M2_V-	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp III_T1_V+_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp III_T2_V+_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp III_T1_V-_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp III_T2_V-_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V+_Disp III_T1_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V+_Disp III_T2_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V-_Disp III_T1_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V-_Disp III_T2_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp III_T1_V+	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp III_T2_V+	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp III_T1_V-	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp III_T2_V-	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp IV_M1_V+_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp IV_M2_V+_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp IV_M1_V-_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp IV_M2_V-_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V+_Disp IV_M1_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V+_Disp IV_M2_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V-_Disp IV_M1_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V-_Disp IV_M2_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp IV_M1_V+	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp IV_M2_V+	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp IV_M1_V-	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp IV_M2_V-	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp IV_T1_V+_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp IV_T2_V+_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp IV_T1_V-_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_Disp IV_T2_V-_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V+_Disp IV_T1_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V+_Disp IV_T2_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V-_Disp IV_T1_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_V-_Disp IV_T2_N	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp IV_T1_V+	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp IV_T2_V+	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp IV_T1_V-	1
ENV_SLU IIF		SLU IIF_N_Disp IV_T2_V-	1
Perm Portati_TB	Linear Add	Galleria	1
Perm Portati_TB		Marciapiede	1
Perm Portati_TB		Pavimentazione	1
Perm Portati_TB		Sicurvia	1
Perm Portati_TB		Cordolo	1
SLU_Peso Proprio_TB	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_Peso Proprio_TB		Cordolo Galleria	1.35
SLU_TB_Disp I_M1_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp I_M1_V+_N		Vento	0.9

SLU_TB_Disp I_M1_V+_N		Mobili_Disp I_M1	1.35
SLU_TB_Disp I_M1_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp I_M2_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp I_M2_V+_N		Vento	0.9
SLU_TB_Disp I_M2_V+_N		Mobili_Disp I_M2	1.35
SLU_TB_Disp I_M2_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp I_M3_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp I_M3_V+_N		Vento	0.9
SLU_TB_Disp I_M3_V+_N		Mobili_Disp I_M3	1.35
SLU_TB_Disp I_M3_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp I_M1_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp I_M1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp I_M1_V-_N		Mobili_Disp I_M1	1.35
SLU_TB_Disp I_M1_V-_N		Neve	0
SLU_TB_Disp I_M2_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp I_M2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp I_M2_V-_N		Mobili_Disp I_M2	1.35
SLU_TB_Disp I_M2_V-_N		Neve	0
SLU_TB_Disp I_M3_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp I_M3_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp I_M3_V-_N		Mobili_Disp I_M3	1.35
SLU_TB_Disp I_M3_V-_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp I_M1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp I_M1_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp I_M1_N		Mobili_Disp I_M1	1.0125
SLU_TB_V+_Disp I_M1_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp I_M2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp I_M2_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp I_M2_N		Mobili_Disp I_M2	1.0125
SLU_TB_V+_Disp I_M2_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp I_M3_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp I_M3_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp I_M3_N		Mobili_Disp I_M3	1.0125
SLU_TB_V+_Disp I_M3_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp I_M1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp I_M1_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp I_M1_N		Mobili_Disp I_M1	1.0125
SLU_TB_V-_Disp I_M1_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp I_M2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp I_M2_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp I_M2_N		Mobili_Disp I_M2	1.0125
SLU_TB_V-_Disp I_M2_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp I_M3_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp I_M3_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp I_M3_N		Mobili_Disp I_M3	1.0125
SLU_TB_V-_Disp I_M3_N		Neve	0
SLU_TB_N_Disp I_M1_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp I_M1_V+		Vento	0.9

SLU_TB_N_Disp I_M1_V+		Mobili_Disp I_M1	1.0125
SLU_TB_N_Disp I_M1_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp I_M2_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp I_M2_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Disp I_M2_V+		Mobili_Disp I_M2	1.0125
SLU_TB_N_Disp I_M2_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp I_M3_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp I_M3_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Disp I_M3_V+		Mobili_Disp I_M3	1.0125
SLU_TB_N_Disp I_M3_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp I_M1_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp I_M1_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Disp I_M1_V-		Mobili_Disp I_M1	1.0125
SLU_TB_N_Disp I_M1_V-		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp I_M2_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp I_M2_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Disp I_M2_V-		Mobili_Disp I_M2	1.0125
SLU_TB_N_Disp I_M2_V-		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp I_M3_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp I_M3_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Disp I_M3_V-		Mobili_Disp I_M3	1.0125
SLU_TB_N_Disp I_M3_V-		Neve	1.5
SLU_TB_Disp I_T1_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp I_T1_V+_N		Vento	0.9
SLU_TB_Disp I_T1_V+_N		Mobili_Disp I_T1	1.35
SLU_TB_Disp I_T1_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp I_T2_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp I_T2_V+_N		Vento	0.9
SLU_TB_Disp I_T2_V+_N		Mobili_Disp I_T2	1.35
SLU_TB_Disp I_T2_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp I_T3_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp I_T3_V+_N		Vento	0.9
SLU_TB_Disp I_T3_V+_N		Mobili_Disp I_T3	1.35
SLU_TB_Disp I_T3_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp I_T1_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp I_T1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp I_T1_V-_N		Mobili_Disp I_T1	1.35
SLU_TB_Disp I_T1_V-_N		Neve	0
SLU_TB_Disp I_T2_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp I_T2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp I_T2_V-_N		Mobili_Disp I_T2	1.35
SLU_TB_Disp I_T2_V-_N		Neve	0
SLU_TB_Disp I_T3_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp I_T3_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp I_T3_V-_N		Mobili_Disp I_T3	1.35
SLU_TB_Disp I_T3_V-_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp I_T1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp I_T1_N		Vento	1.5

SLU_TB_V+_Disp I_T1_N		Mobili_Displ_T1	1.0125
SLU_TB_V+_Disp I_T1_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp I_T2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp I_T2_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp I_T2_N		Mobili_Displ_T2	1.0125
SLU_TB_V+_Disp I_T2_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp I_T3_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp I_T3_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp I_T3_N		Mobili_Displ_T3	1.0125
SLU_TB_V+_Disp I_T3_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp I_T1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp I_T1_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp I_T1_N		Mobili_Displ_T1	1.0125
SLU_TB_V-_Disp I_T1_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp I_T2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp I_T2_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp I_T2_N		Mobili_Displ_T2	1.0125
SLU_TB_V-_Disp I_T2_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp I_T3_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp I_T3_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp I_T3_N		Mobili_Displ_T3	1.0125
SLU_TB_V-_Disp I_T3_N		Neve	0
SLU_TB_N_Displ_T1_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Displ_T1_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Displ_T1_V+		Mobili_Displ_T1	1.0125
SLU_TB_N_Displ_T1_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Displ_T2_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Displ_T2_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Displ_T2_V+		Mobili_Displ_T2	1.0125
SLU_TB_N_Displ_T2_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Displ_T3_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Displ_T3_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Displ_T3_V+		Mobili_Displ_T3	1.0125
SLU_TB_N_Displ_T3_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Displ_T1_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Displ_T1_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Displ_T1_V-		Mobili_Displ_T1	1.0125
SLU_TB_N_Displ_T1_V-		Neve	1.5
SLU_TB_N_Displ_T2_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Displ_T2_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Displ_T2_V-		Mobili_Displ_T2	1.0125
SLU_TB_N_Displ_T2_V-		Neve	1.5
SLU_TB_N_Displ_T3_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Displ_T3_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Displ_T3_V-		Mobili_Displ_T3	1.0125
SLU_TB_N_Displ_T3_V-		Neve	1.5
SLU_TB_Displ II_M1_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Displ II_M1_V+_N		Vento	0.9

SLU_TB_Disp II_M1_V+_N		Mobili_Disp II_M1	1.35
SLU_TB_Disp II_M1_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp II_M2_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp II_M2_V+_N		Vento	0.9
SLU_TB_Disp II_M2_V+_N		Mobili_Disp II_M2	1.35
SLU_TB_Disp II_M2_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp II_M1_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp II_M1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp II_M1_V-_N		Mobili_Disp II_M1	1.35
SLU_TB_Disp II_M1_V-_N		Neve	0
SLU_TB_Disp II_M2_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp II_M2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp II_M2_V-_N		Mobili_Disp II_M2	1.35
SLU_TB_Disp II_M2_V-_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp II_M1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp II_M1_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp II_M1_N		Mobili_Disp II_M1	1.0125
SLU_TB_V+_Disp II_M1_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp II_M2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp II_M2_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp II_M2_N		Mobili_Disp II_M2	1.0125
SLU_TB_V+_Disp II_M2_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp II_M1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp II_M1_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp II_M1_N		Mobili_Disp II_M1	1.0125
SLU_TB_V-_Disp II_M1_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp II_M2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp II_M2_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp II_M2_N		Mobili_Disp II_M2	1.0125
SLU_TB_V-_Disp II_M2_N		Neve	0
SLU_TB_N_Disp II_M1_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp II_M1_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Disp II_M1_V+		Mobili_Disp II_M1	1.0125
SLU_TB_N_Disp II_M1_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp II_M2_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp II_M2_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Disp II_M2_V+		Mobili_Disp II_M2	1.0125
SLU_TB_N_Disp II_M2_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp II_M1_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp II_M1_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Disp II_M1_V-		Mobili_Disp II_M1	1.0125
SLU_TB_N_Disp II_M1_V-		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp II_M2_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp II_M2_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Disp II_M2_V-		Mobili_Disp II_M2	1.0125
SLU_TB_N_Disp II_M2_V-		Neve	1.5
SLU_TB_Disp II_T1_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp II_T1_V+_N		Vento	0.9

SLU_TB_Disp II_T1_V+_N		Mobili_Disp II_T1	1.35
SLU_TB_Disp II_T1_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp II_T2_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp II_T2_V+_N		Vento	0.9
SLU_TB_Disp II_T2_V+_N		Mobili_Disp II_T2	1.35
SLU_TB_Disp II_T2_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp II_T1_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp II_T1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp II_T1_V-_N		Mobili_Disp II_T1	1.35
SLU_TB_Disp II_T1_V-_N		Neve	0
SLU_TB_Disp II_T2_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp II_T2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp II_T2_V-_N		Mobili_Disp II_T2	1.35
SLU_TB_Disp II_T2_V-_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp II_T1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp II_T1_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp II_T1_N		Mobili_Disp II_T1	1.0125
SLU_TB_V+_Disp II_T1_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp II_T2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp II_T2_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp II_T2_N		Mobili_Disp II_T2	1.0125
SLU_TB_V+_Disp II_T2_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp II_T1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp II_T1_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp II_T1_N		Mobili_Disp II_T1	1.0125
SLU_TB_V-_Disp II_T1_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp II_T2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp II_T2_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp II_T2_N		Mobili_Disp II_T2	1.0125
SLU_TB_V-_Disp II_T2_N		Neve	0
SLU_TB_N_Disp II_T1_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp II_T1_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Disp II_T1_V+		Mobili_Disp II_T1	1.0125
SLU_TB_N_Disp II_T1_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp II_T2_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp II_T2_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Disp II_T2_V+		Mobili_Disp II_T2	1.0125
SLU_TB_N_Disp II_T2_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp II_T1_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp II_T1_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Disp II_T1_V-		Mobili_Disp II_T1	1.0125
SLU_TB_N_Disp II_T1_V-		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp II_T2_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp II_T2_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Disp II_T2_V-		Mobili_Disp II_T2	1.0125
SLU_TB_N_Disp II_T2_V-		Neve	1.5
SLU_TB_Disp III_M1_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp III_M1_V+_N		Vento	0.9

SLU_TB_Displ III_M1_V+_N		Mobili_Displ III_M1	1.35
SLU_TB_Displ III_M1_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Displ III_M2_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Displ III_M2_V+_N		Vento	0.9
SLU_TB_Displ III_M2_V+_N		Mobili_Displ III_M2	1.35
SLU_TB_Displ III_M2_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Displ III_M1_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Displ III_M1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Displ III_M1_V-_N		Mobili_Displ III_M1	1.35
SLU_TB_Displ III_M1_V-_N		Neve	0
SLU_TB_Displ III_M2_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Displ III_M2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Displ III_M2_V-_N		Mobili_Displ III_M2	1.35
SLU_TB_Displ III_M2_V-_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Displ III_M1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Displ III_M1_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Displ III_M1_N		Mobili_Displ III_M1	1.0125
SLU_TB_V+_Displ III_M1_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Displ III_M2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Displ III_M2_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Displ III_M2_N		Mobili_Displ III_M2	1.0125
SLU_TB_V+_Displ III_M2_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Displ III_M1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Displ III_M1_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Displ III_M1_N		Mobili_Displ III_M1	1.0125
SLU_TB_V-_Displ III_M1_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Displ III_M2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Displ III_M2_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Displ III_M2_N		Mobili_Displ III_M2	1.0125
SLU_TB_V-_Displ III_M2_N		Neve	0
SLU_TB_N_Displ III_M1_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Displ III_M1_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Displ III_M1_V+		Mobili_Displ III_M1	1.0125
SLU_TB_N_Displ III_M1_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Displ III_M2_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Displ III_M2_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Displ III_M2_V+		Mobili_Displ III_M2	1.0125
SLU_TB_N_Displ III_M2_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Displ III_M1_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Displ III_M1_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Displ III_M1_V-		Mobili_Displ III_M1	1.0125
SLU_TB_N_Displ III_M1_V-		Neve	1.5
SLU_TB_N_Displ III_M2_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Displ III_M2_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Displ III_M2_V-		Mobili_Displ III_M2	1.0125
SLU_TB_N_Displ III_M2_V-		Neve	1.5
SLU_TB_Displ III_T1_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Displ III_T1_V+_N		Vento	0.9

SLU_TB_Disp III_T1_V+_N		Mobili_Disp III_T1	1.35
SLU_TB_Disp III_T1_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp III_T2_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp III_T2_V+_N		Vento	0.9
SLU_TB_Disp III_T2_V+_N		Mobili_Disp III_T2	1.35
SLU_TB_Disp III_T2_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp III_T1_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp III_T1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp III_T1_V-_N		Mobili_Disp III_T1	1.35
SLU_TB_Disp III_T1_V-_N		Neve	0
SLU_TB_Disp III_T2_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp III_T2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp III_T2_V-_N		Mobili_Disp III_T2	1.35
SLU_TB_Disp III_T2_V-_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp III_T1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp III_T1_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp III_T1_N		Mobili_Disp III_T1	1.0125
SLU_TB_V+_Disp III_T1_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp III_T2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp III_T2_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp III_T2_N		Mobili_Disp III_T2	1.0125
SLU_TB_V+_Disp III_T2_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp III_T1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp III_T1_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp III_T1_N		Mobili_Disp III_T1	1.0125
SLU_TB_V-_Disp III_T1_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp III_T2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp III_T2_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp III_T2_N		Mobili_Disp III_T2	1.0125
SLU_TB_V-_Disp III_T2_N		Neve	0
SLU_TB_N_Disp III_T1_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp III_T1_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Disp III_T1_V+		Mobili_Disp III_T1	1.0125
SLU_TB_N_Disp III_T1_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp III_T2_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp III_T2_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Disp III_T2_V+		Mobili_Disp III_T2	1.0125
SLU_TB_N_Disp III_T2_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp III_T1_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp III_T1_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Disp III_T1_V-		Mobili_Disp III_T1	1.0125
SLU_TB_N_Disp III_T1_V-		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp III_T2_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp III_T2_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Disp III_T2_V-		Mobili_Disp III_T2	1.0125
SLU_TB_N_Disp III_T2_V-		Neve	1.5
SLU_TB_Disp IV_M1_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp IV_M1_V+_N		Vento	0.9



SLU_TB_Disp IV_M1_V+_N		Mobili_Disp IV_M1	1.35
SLU_TB_Disp IV_M1_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp IV_M2_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp IV_M2_V+_N		Vento	0.9
SLU_TB_Disp IV_M2_V+_N		Mobili_Disp IV_M2	1.35
SLU_TB_Disp IV_M2_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp IV_M1_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp IV_M1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp IV_M1_V-_N		Mobili_Disp IV_M1	1.35
SLU_TB_Disp IV_M1_V-_N		Neve	0
SLU_TB_Disp IV_M2_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp IV_M2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp IV_M2_V-_N		Mobili_Disp IV_M2	1.35
SLU_TB_Disp IV_M2_V-_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp IV_M1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp IV_M1_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp IV_M1_N		Mobili_Disp IV_M1	1.0125
SLU_TB_V+_Disp IV_M1_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp IV_M2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp IV_M2_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp IV_M2_N		Mobili_Disp IV_M2	1.0125
SLU_TB_V+_Disp IV_M2_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp IV_M1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp IV_M1_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp IV_M1_N		Mobili_Disp IV_M1	1.0125
SLU_TB_V-_Disp IV_M1_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp IV_M2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp IV_M2_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp IV_M2_N		Mobili_Disp IV_M2	1.0125
SLU_TB_V-_Disp IV_M2_N		Neve	0
SLU_TB_N_Disp IV_M1_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_M1_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Disp IV_M1_V+		Mobili_Disp IV_M1	1.0125
SLU_TB_N_Disp IV_M1_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_M2_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_M2_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Disp IV_M2_V+		Mobili_Disp IV_M2	1.0125
SLU_TB_N_Disp IV_M2_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_M1_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_M1_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Disp IV_M1_V-		Mobili_Disp IV_M1	1.0125
SLU_TB_N_Disp IV_M1_V-		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_M2_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_M2_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Disp IV_M2_V-		Mobili_Disp IV_M2	1.0125
SLU_TB_N_Disp IV_M2_V-		Neve	1.5
SLU_TB_Disp IV_T1_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp IV_T1_V+_N		Vento	0.9

SLU_TB_Disp IV_T1_V+_N		Mobili_Disp IV_T1	1.35
SLU_TB_Disp IV_T1_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp IV_T2_V+_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp IV_T2_V+_N		Vento	0.9
SLU_TB_Disp IV_T2_V+_N		Mobili_Disp IV_T2	1.35
SLU_TB_Disp IV_T2_V+_N		Neve	0
SLU_TB_Disp IV_T1_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp IV_T1_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp IV_T1_V-_N		Mobili_Disp IV_T1	1.35
SLU_TB_Disp IV_T1_V-_N		Neve	0
SLU_TB_Disp IV_T2_V-_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_Disp IV_T2_V-_N		Vento	-0.9
SLU_TB_Disp IV_T2_V-_N		Mobili_Disp IV_T2	1.35
SLU_TB_Disp IV_T2_V-_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp IV_T1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp IV_T1_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp IV_T1_N		Mobili_Disp IV_T1	1.0125
SLU_TB_V+_Disp IV_T1_N		Neve	0
SLU_TB_V+_Disp IV_T2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V+_Disp IV_T2_N		Vento	1.5
SLU_TB_V+_Disp IV_T2_N		Mobili_Disp IV_T2	1.0125
SLU_TB_V+_Disp IV_T2_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp IV_T1_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp IV_T1_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp IV_T1_N		Mobili_Disp IV_T1	1.0125
SLU_TB_V-_Disp IV_T1_N		Neve	0
SLU_TB_V-_Disp IV_T2_N	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_V-_Disp IV_T2_N		Vento	-1.5
SLU_TB_V-_Disp IV_T2_N		Mobili_Disp IV_T2	1.0125
SLU_TB_V-_Disp IV_T2_N		Neve	0
SLU_TB_N_Disp IV_T1_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_T1_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Disp IV_T1_V+		Mobili_Disp IV_T1	1.0125
SLU_TB_N_Disp IV_T1_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_T2_V+	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_T2_V+		Vento	0.9
SLU_TB_N_Disp IV_T2_V+		Mobili_Disp IV_T2	1.0125
SLU_TB_N_Disp IV_T2_V+		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_T1_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_T1_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Disp IV_T1_V-		Mobili_Disp IV_T1	1.0125
SLU_TB_N_Disp IV_T1_V-		Neve	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_T2_V-	Linear Add	Perm Portati_TB	1.5
SLU_TB_N_Disp IV_T2_V-		Vento	-0.9
SLU_TB_N_Disp IV_T2_V-		Mobili_Disp IV_T2	1.0125
SLU_TB_N_Disp IV_T2_V-		Neve	1.5
ENV_SLU_TB_Disp I_M	Envelope	SLU_TB_Disp I_M1_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_Disp I_M2_V+_N	1

ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_Disp I_M3_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_Disp I_M1_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_Disp I_M2_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_Disp I_M3_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_V+_Disp I_M1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_V+_Disp I_M2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_V+_Disp I_M3_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_V-_Disp I_M1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_V-_Disp I_M2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_V-_Disp I_M3_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_N_Disp I_M1_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_N_Disp I_M2_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_N_Disp I_M3_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_N_Disp I_M1_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_N_Disp I_M2_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp I_M		SLU_TB_N_Disp I_M3_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T	Envelope	SLU_TB_Disp I_T1_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_Disp I_T2_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_Disp I_T3_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_Disp I_T1_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_Disp I_T2_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_Disp I_T3_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_V+_Disp I_T1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_V+_Disp I_T2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_V+_Disp I_T3_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_V-_Disp I_T1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_V-_Disp I_T2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_V-_Disp I_T3_N	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_N_Disp I_T1_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_N_Disp I_T2_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_N_Disp I_T3_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_N_Disp I_T1_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_N_Disp I_T2_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp I_T		SLU_TB_N_Disp I_T3_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp II_M	Envelope	SLU_TB_Disp II_M1_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_M		SLU_TB_Disp II_M2_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_M		SLU_TB_Disp II_M1_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_M		SLU_TB_Disp II_M2_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_M		SLU_TB_V+_Disp II_M1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_M		SLU_TB_V+_Disp II_M2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_M		SLU_TB_V-_Disp II_M1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_M		SLU_TB_V-_Disp II_M2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_M		SLU_TB_N_Disp II_M1_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp II_M		SLU_TB_N_Disp II_M2_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp II_M		SLU_TB_N_Disp II_M1_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp II_M		SLU_TB_N_Disp II_M2_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp II_T	Envelope	SLU_TB_Disp II_T1_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_T		SLU_TB_Disp II_T2_V+_N	1

ENV_SLU_TB_Disp II_T		SLU_TB_Disp II_T1_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_T		SLU_TB_Disp II_T2_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_T		SLU_TB_V+_Disp II_T1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_T		SLU_TB_V+_Disp II_T2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_T		SLU_TB_V-_Disp II_T1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_T		SLU_TB_V-_Disp II_T2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp II_T		SLU_TB_N_Disp II_T1_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp II_T		SLU_TB_N_Disp II_T2_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp II_T		SLU_TB_N_Disp II_T1_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp II_T		SLU_TB_N_Disp II_T2_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp III_M	Envelope	SLU_TB_Disp III_M1_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_M		SLU_TB_Disp III_M2_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_M		SLU_TB_Disp III_M1_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_M		SLU_TB_Disp III_M2_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_M		SLU_TB_V+_Disp III_M1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_M		SLU_TB_V+_Disp III_M2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_M		SLU_TB_V-_Disp III_M1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_M		SLU_TB_V-_Disp III_M2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_M		SLU_TB_N_Disp III_M1_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp III_M		SLU_TB_N_Disp III_M2_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp III_M		SLU_TB_N_Disp III_M1_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp III_M		SLU_TB_N_Disp III_M2_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp III_T	Envelope	SLU_TB_Disp III_T1_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_T		SLU_TB_Disp III_T2_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_T		SLU_TB_Disp III_T1_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_T		SLU_TB_Disp III_T2_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_T		SLU_TB_V+_Disp III_T1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_T		SLU_TB_V+_Disp III_T2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_T		SLU_TB_V-_Disp III_T1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_T		SLU_TB_V-_Disp III_T2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp III_T		SLU_TB_N_Disp III_T1_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp III_T		SLU_TB_N_Disp III_T2_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp III_T		SLU_TB_N_Disp III_T1_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp III_T		SLU_TB_N_Disp III_T2_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_M	Envelope	SLU_TB_Disp IV_M1_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_M		SLU_TB_Disp IV_M2_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_M		SLU_TB_Disp IV_M1_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_M		SLU_TB_Disp IV_M2_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_M		SLU_TB_V+_Disp IV_M1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_M		SLU_TB_V+_Disp IV_M2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_M		SLU_TB_V-_Disp IV_M1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_M		SLU_TB_V-_Disp IV_M2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_M		SLU_TB_N_Disp IV_M1_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_M		SLU_TB_N_Disp IV_M2_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_M		SLU_TB_N_Disp IV_M1_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_M		SLU_TB_N_Disp IV_M2_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_T	Envelope	SLU_TB_Disp IV_T1_V+_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_T		SLU_TB_Disp IV_T2_V+_N	1

ENV_SLU_TB_Disp IV_T		SLU_TB_Disp IV_T1_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_T		SLU_TB_Disp IV_T2_V-_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_T		SLU_TB_V+_Disp IV_T1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_T		SLU_TB_V+_Disp IV_T2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_T		SLU_TB_V-_Disp IV_T1_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_T		SLU_TB_V-_Disp IV_T2_N	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_T		SLU_TB_N_Disp IV_T1_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_T		SLU_TB_N_Disp IV_T2_V+	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_T		SLU_TB_N_Disp IV_T1_V-	1
ENV_SLU_TB_Disp IV_T		SLU_TB_N_Disp IV_T2_V-	1
ENV_SLU_TB	Envelope	SLU_TB_Disp I_M1_V+_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_Disp I_M2_V+_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_Disp I_M3_V+_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_Disp I_M1_V-_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_Disp I_M2_V-_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_Disp I_M3_V-_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_V+_Disp I_M1_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_V+_Disp I_M2_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_V+_Disp I_M3_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_V-_Disp I_M1_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_V-_Disp I_M2_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_V-_Disp I_M3_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_N_Disp I_M1_V+	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_N_Disp I_M2_V+	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_N_Disp I_M3_V+	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_N_Disp I_M1_V-	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_N_Disp I_M2_V-	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_N_Disp I_M3_V-	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_Disp I_T1_V+_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_Disp I_T2_V+_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_Disp I_T3_V+_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_Disp I_T1_V-_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_Disp I_T2_V-_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_Disp I_T3_V-_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_V+_Disp I_T1_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_V+_Disp I_T2_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_V+_Disp I_T3_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_V-_Disp I_T1_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_V-_Disp I_T2_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_V-_Disp I_T3_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_N_Disp I_T1_V+	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_N_Disp I_T2_V+	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_N_Disp I_T3_V+	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_N_Disp I_T1_V-	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_N_Disp I_T2_V-	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_N_Disp I_T3_V-	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_Disp II_M1_V+_N	1
ENV_SLU_TB		SLU_TB_Disp II_M2_V+_N	1

ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp II_M1_V-_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp II_M2_V-_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V+_Disp II_M1_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V+_Disp II_M2_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V-_Disp II_M1_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V-_Disp II_M2_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp II_M1_V+	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp II_M2_V+	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp II_M1_V-	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp II_M2_V-	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp II_T1_V+_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp II_T2_V+_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp II_T1_V-_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp II_T2_V-_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V+_Disp II_T1_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V+_Disp II_T2_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V-_Disp II_T1_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V-_Disp II_T2_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp II_T1_V+	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp II_T2_V+	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp II_T1_V-	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp II_T2_V-	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp III_M1_V+_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp III_M2_V+_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp III_M1_V-_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp III_M2_V-_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V+_Disp III_M1_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V+_Disp III_M2_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V-_Disp III_M1_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V-_Disp III_M2_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp III_M1_V+	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp III_M2_V+	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp III_M1_V-	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp III_M2_V-	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp III_T1_V+_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp III_T2_V+_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp III_T1_V-_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp III_T2_V-_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V+_Disp III_T1_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V+_Disp III_T2_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V-_Disp III_T1_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V-_Disp III_T2_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp III_T1_V+	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp III_T2_V+	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp III_T1_V-	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp III_T2_V-	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp IV_M1_V+_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp IV_M2_V+_N	1

ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp IV_M1_V-_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp IV_M2_V-_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V+_Disp IV_M1_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V+_Disp IV_M2_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V-_Disp IV_M1_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V-_Disp IV_M2_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp IV_M1_V+	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp IV_M2_V+	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp IV_M1_V-	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp IV_M2_V-	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp IV_T1_V+_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp IV_T2_V+_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp IV_T1_V-_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_Disp IV_T2_V-_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V+_Disp IV_T1_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V+_Disp IV_T2_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V-_Disp IV_T1_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_V-_Disp IV_T2_N	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp IV_T1_V+	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp IV_T2_V+	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp IV_T1_V-	1
ENV_SLU_TB	SLU_TB_N_Disp IV_T2_V-	1

## 4.2 SOLLECITAZIONI AGENTI

### 4.2.1 Sollecitazioni risultanti dall'analisi

Nel seguito si riportano i diagrammi involuppo delle sollecitazioni di alcuni casi di carico significativi legati ai carichi variabili e a quelli permanenti portati.

A causa dell'orientamento degli elementi nella modellazione tridimensionale, per gli elementi "frame", le caratteristiche di sollecitazione riportate seguono la presente notazione:

- P: sforzo assiale
- V2: sforzo di taglio nel piano verticale (secondo l'asse 2=Z)
- V3: sforzo di taglio nel piano orizzontale (secondo l'asse 3=Y)
- T: momento torcente (ruota attorno all'asse 1=X)
- M2: momento flettente "orizzontale" (ruota attorno all'asse 2=Z)
- M3: momento flettente "verticale" (ruota attorno all'asse 3=Y)

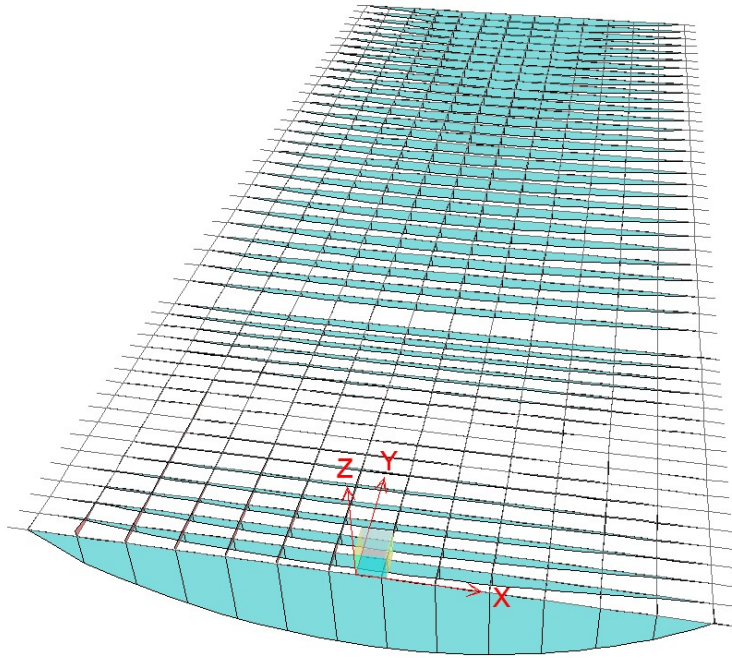
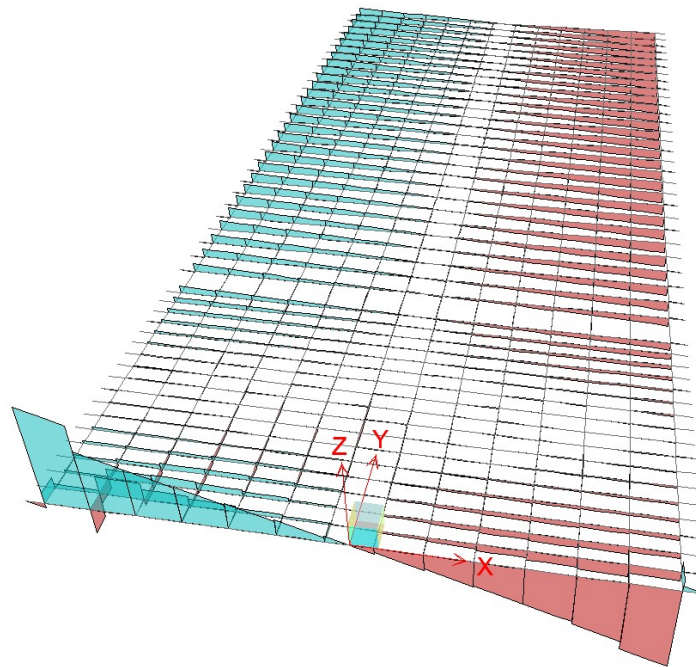


Figura 4-2 - Andamento momenti generato dai carichi permanenti portati (max M3 - Perm Portati)





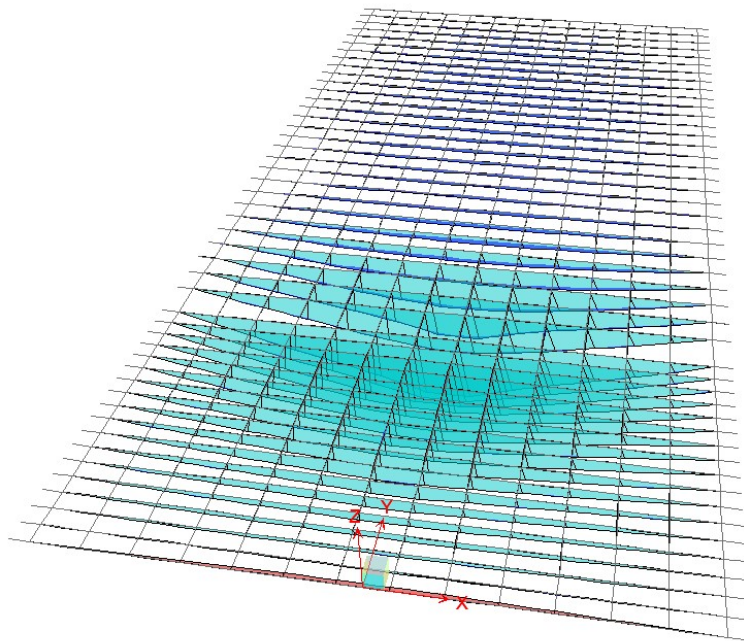


Figura 4-3 – Andamento momenti disposizione I carichi mobili (max M3 - ENV\_Mobili\_Disp I\_M)

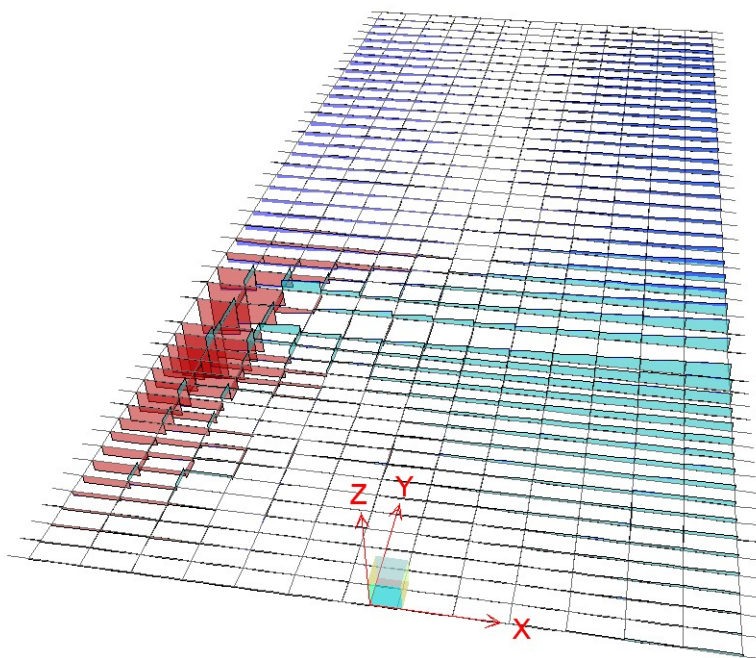


Figura 4-4 – Andamento taglio disposizione I carichi mobili (max V2 - ENV\_Mobili\_Disp I\_T)

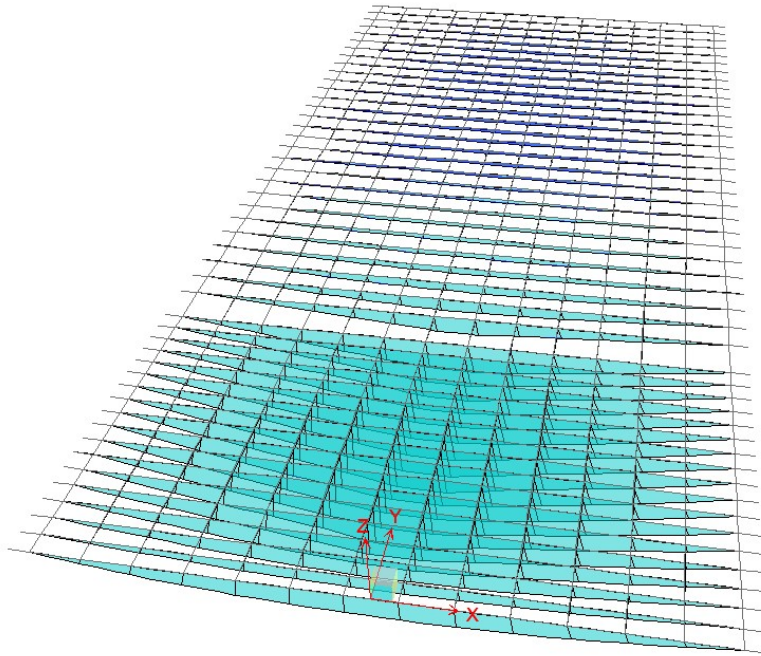


Figura 4-5 – Andamento momenti disposizione II carichi mobili (max M3 - ENV\_Mobili\_Disp II\_M)

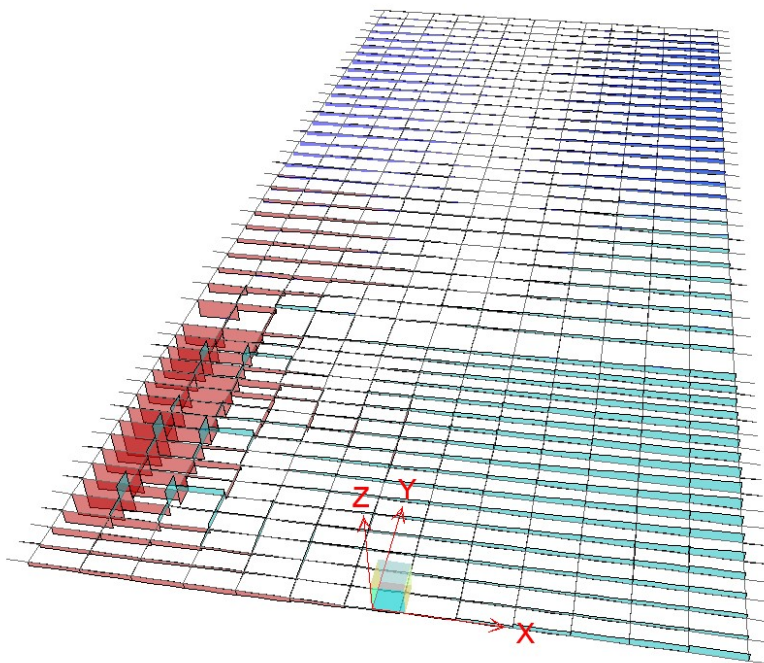


Figura 4-6 – Andamento taglio disposizione II carichi mobili (max V2 - ENV\_Mobili\_Disp II\_T)

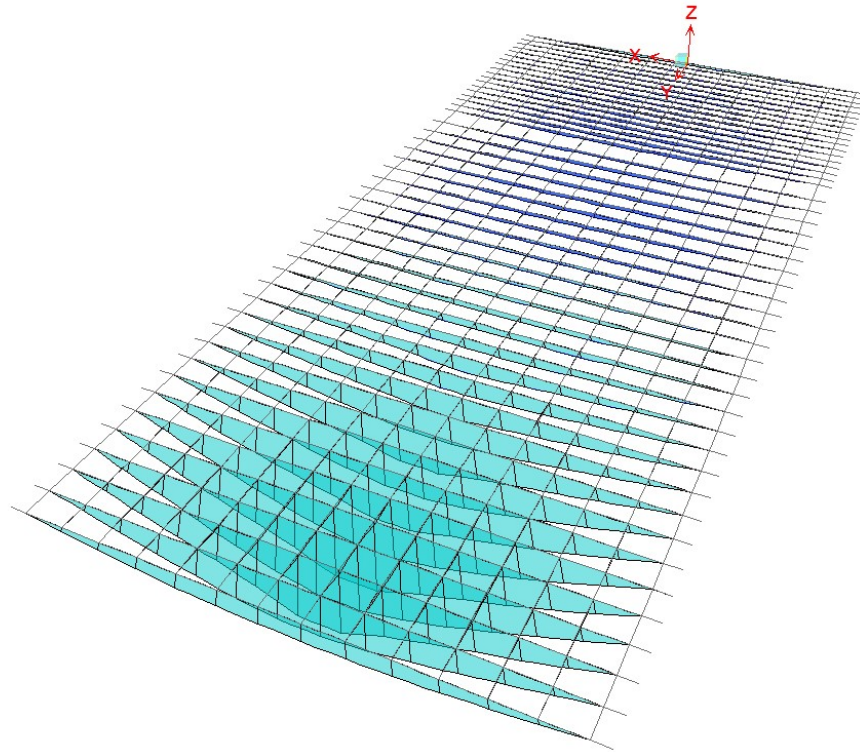


Figura 4-7 – Andamento momenti disposizione III carichi mobili (max M3 - ENV\_Mobili\_Disposizione III\_M)

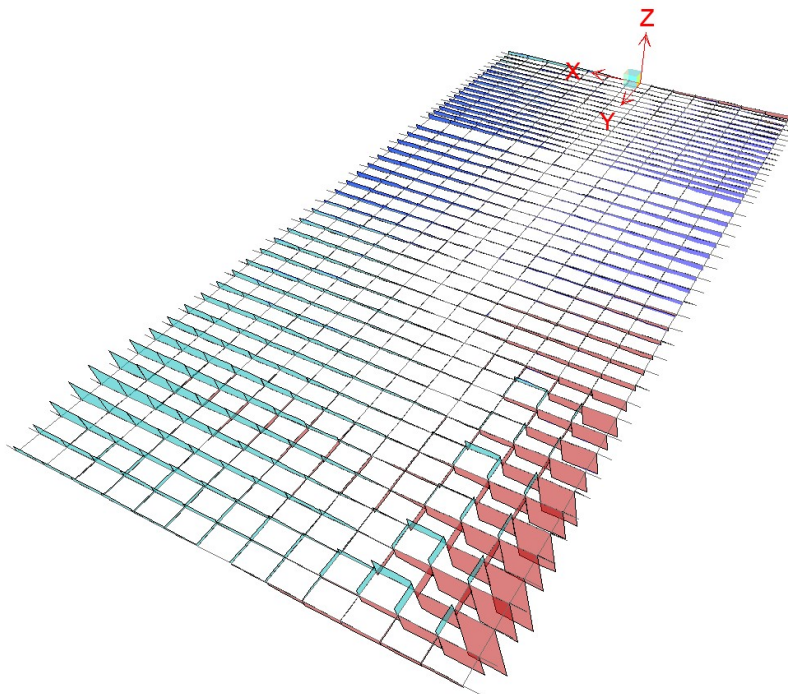


Figura 4-8 – Andamento taglio disposizione III carichi mobili (max V2 - ENV\_Mobili\_Disposizione III\_T)

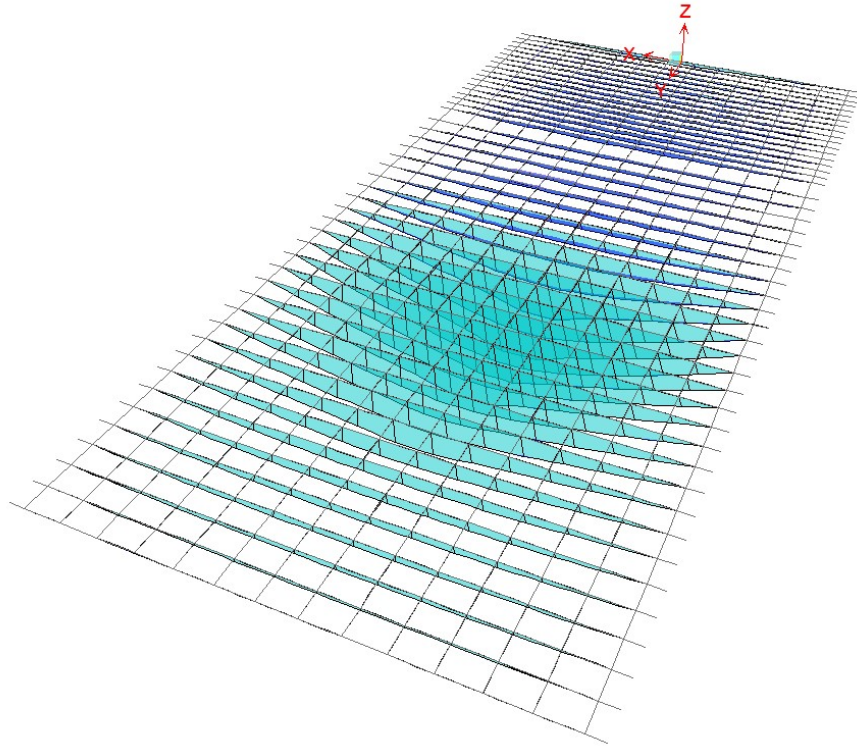


Figura 4-9 – Andamento momenti disposizione IV carichi mobili (max M3 - ENV\_Mobili\_Disposition IV\_M)

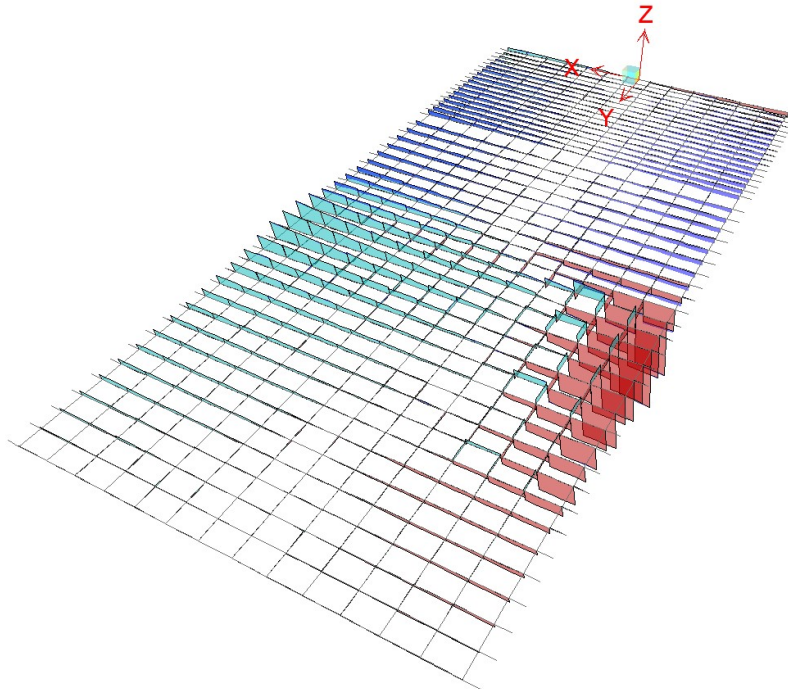


Figura 4-10 – Andamento taglio disposizione IV carichi mobili (max V2 - ENV\_Mobili\_Disposition IV\_T)

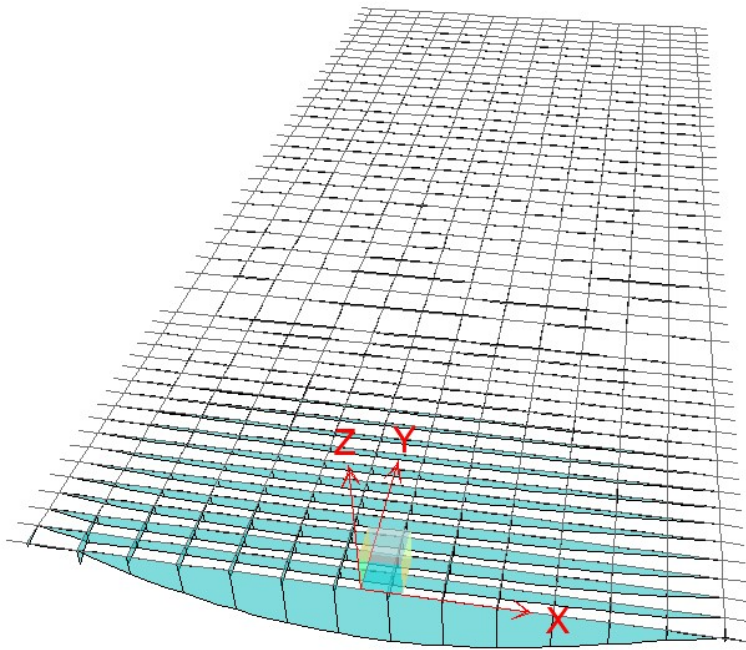


Figura 4-11: – Andamento momenti generati dal vento (max M3 - Vento)

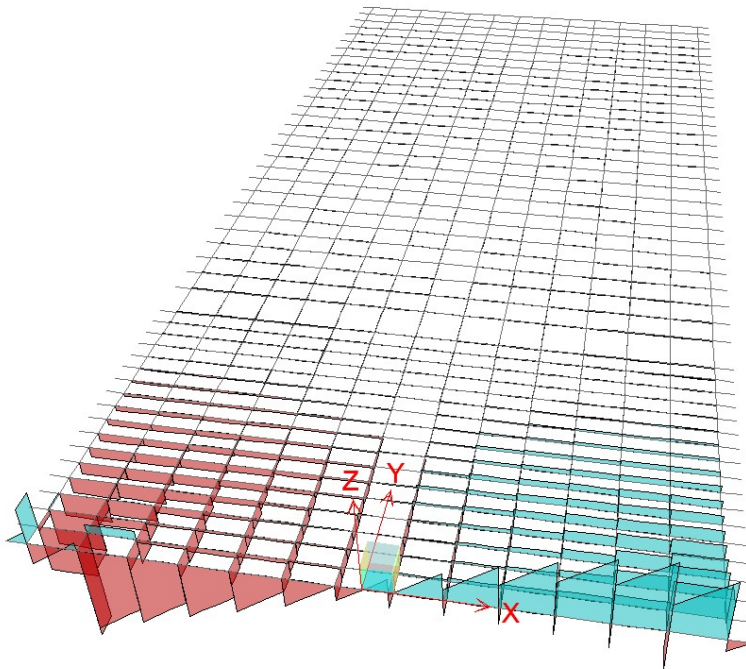


Figura 4-12 – Andamento taglio generato dal vento (max V2 - Vento)

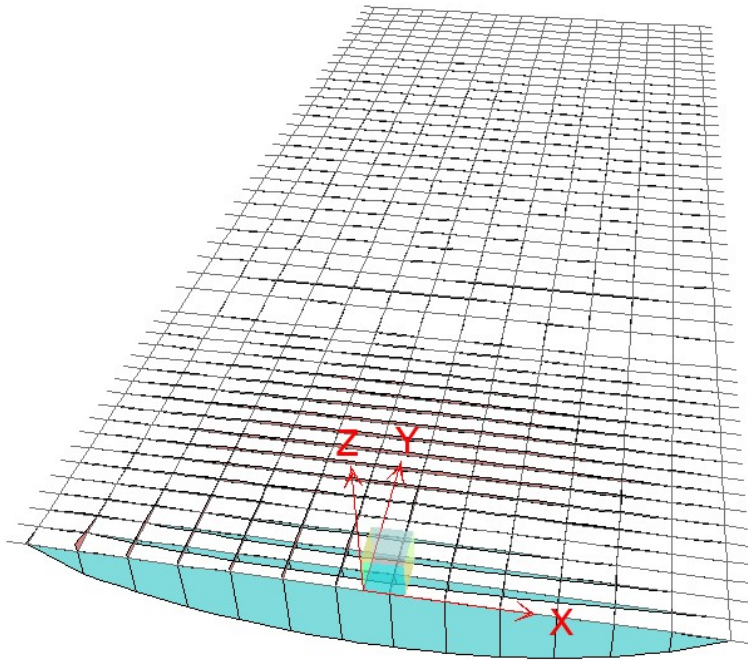


Figura 4-13 – Andamento momenti generati dalla neve (max M3 - Neve)

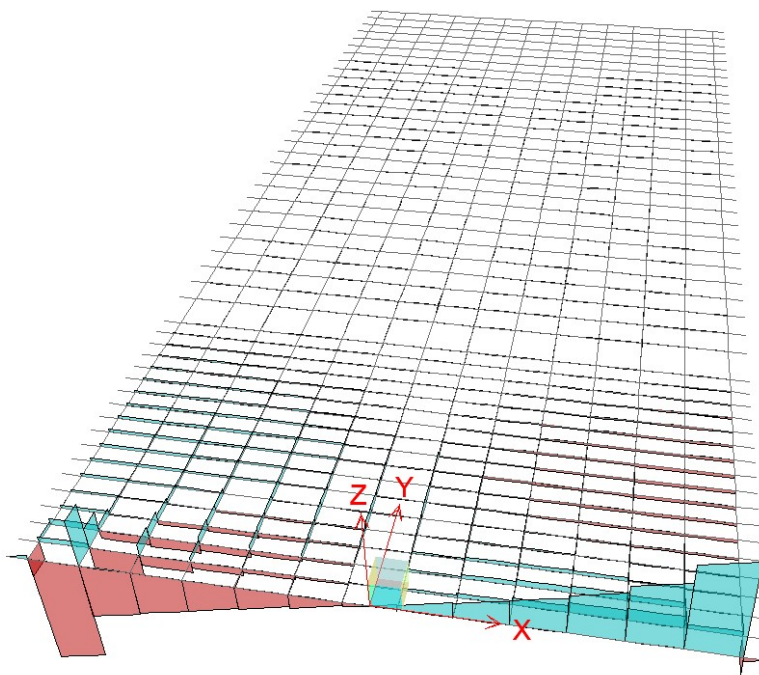


Figura 4-14 – Andamento taglio generato dalla neve (max V2 - Neve)



### 1.1.1 Sollecitazioni caratteristiche impalcato nuovo

Nel presente paragrafo si riportano le sollecitazioni caratteristiche taglianti e flettenti relative alle travi che compongono la parte nuova di impalcato. Per semplicità di lettura si riporta solamente l'output relativo al "frame" d'appoggio per quanto riguarda il taglio e relativo al frame di mezzeria per quanto riguarda il momento flettente.

Sono indicate le azioni corrispondenti ai singoli casi di carico e quelle date dalla combinazione significativa di alcuni di essi, evidenziate nelle tabelle. Sono inoltre messe in risalto le sollecitazioni massime rilevate, poi adoperate nelle verifiche.

La numerazione delle travi (T1, T2, ecc...) inizia dal ciglio dell'impalcato nuovo verso l'interno: si riporta ad ogni modo, per maggior chiarezza, un'immagine esplicitiva con l'indicazione della nomenclatura delle travi: si tenga presente che la trave T1, nel modello ad elementi finiti è posizionata in  $y = 0,00m$ .

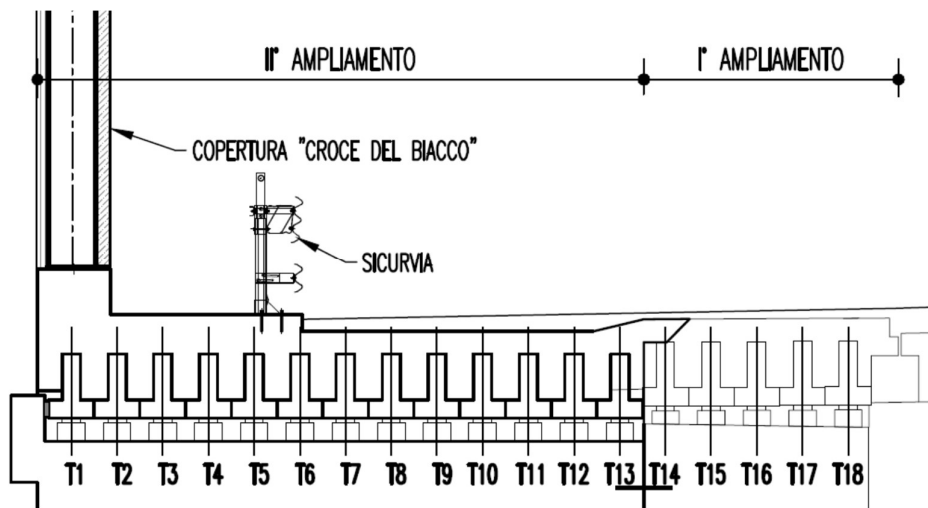


Figura 4-15 - Numerazione delle travi che compongono l'impalcato di primo e secondo allargamento

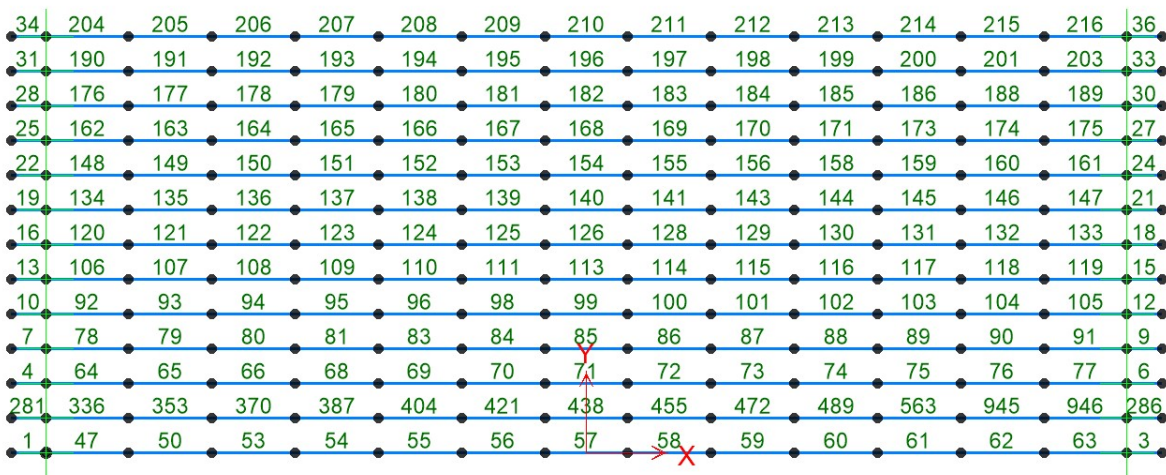


Figura 4-16. Numerazione degli elementi frame componenti le travi nuove nel modello ad elementi finiti



Sollecitazioni flettenti in mezzeria

T1

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	M3
Text	m	Text	KN-m
57	0.400	DEAD	481.74
57	0.400	Getto	241.03
57	0.400	Pavimentazione	-17.78
57	0.400	Galleria	815.42
57	0.400	Marciapiede	114.38
57	0.400	Sicurvia	6.96
57	0.400	Tandem_I_M_Displacement II	112.12
57	0.400	Tandem_II_M_Displacement II	-52.22
57	0.400	Tandem_I_M_Displacement I	-35.48
57	0.400	Tandem_II_M_Displacement I	-51.12
57	0.400	Distr_I_Displacement I	-13.68
57	0.400	Distr_II_Displacement I	-9.97
57	0.400	Folla	57.84
57	0.400	Distr_I_Displacement II	30.24
57	0.400	Distr_II_Displacement II	-9.97
57	0.400	Vento	170.65
57	0.400	Tandem_III_M_Displacement II	-15.98
57	0.400	Tandem_III_M_Displacement I	14.25
57	0.400	Distr_III_Displacement I	8.40
57	0.400	Distr_III_Displacement II	-3.80
57	0.400	Distr_Rim_Displacement II	0.26
57	0.400	Distr_Rim_oltrenj_Displacement I_II	-0.01
57	0.400	Distr_Rim_prenj_Displacement I	0.26
57	0.400	Distr_I_Displacement III	0.00
57	0.400	Distr_II_Displacement III	0.00
57	0.400	Distr_III_Displacement III	0.00
57	0.400	Distr_Rim_Displacement III	-0.01
57	0.400	Distr_Rim_prenj_Displacement III_IV	-5.12
57	0.400	Distr_I_Displacement IV	-0.02
57	0.400	Distr_II_Displacement IV	-0.01
57	0.400	Distr_III_Displacement IV	0.00
57	0.400	Distr_Rim_Displacement IV	0.00
57	0.400	Tandem_I_M_Displacement III	0.00
57	0.400	Tandem_II_M_Displacement III	0.00
57	0.400	Tandem_III_M_Displacement III	-0.01
57	0.400	Tandem_I_M_Displacement IV	0.01
57	0.400	Tandem_II_M_Displacement IV	-0.04
57	0.400	Tandem_III_M_Displacement IV	0.00
57	0.400	Cordolo	0.00
57	0.400	Cordolo galleria	351.04
57	0.400	Neve	466.72
57	0.400	<b>Peso Proprio</b>	<b>722.77</b>
57	0.400	<b>Perm Portati_TB</b>	<b>918.99</b>

T2

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	M3
Text	m	Text	KN-m
438	0.400	DEAD	134.11
438	0.400	Getto	66.91
438	0.400	Pavimentazione	-1.32
438	0.400	Galleria	135.23
438	0.400	Marciapiede	27.64
438	0.400	Sicurvia	2.00
438	0.400	Tandem_I_M_Displacement II	56.15
438	0.400	Tandem_II_M_Displacement II	-4.75
438	0.400	Tandem_I_M_Displacement I	-10.64
438	0.400	Tandem_II_M_Displacement I	-6.62
438	0.400	Distr_I_Displacement I	-4.55
438	0.400	Distr_II_Displacement I	-1.17
438	0.400	Folla	13.40
438	0.400	Distr_I_Displacement II	20.19
438	0.400	Distr_II_Displacement II	-1.17
438	0.400	Vento	41.03
438	0.400	Tandem_III_M_Displacement II	-4.05
438	0.400	Tandem_III_M_Displacement I	12.46
438	0.400	Distr_III_Displacement I	5.61
438	0.400	Distr_III_Displacement II	-1.26
438	0.400	Distr_Rim_Displacement II	-0.15
438	0.400	Distr_Rim_oltrenj_Displacement I_II	0.01
438	0.400	Distr_Rim_prenj_Displacement I	-0.15
438	0.400	Distr_I_Displacement III	0.00
438	0.400	Distr_II_Displacement III	0.00
438	0.400	Distr_III_Displacement III	0.00
438	0.400	Distr_Rim_Displacement III	0.01
438	0.400	Distr_Rim_prenj_Displacement III_IV	3.02
438	0.400	Distr_I_Displacement IV	0.03
438	0.400	Distr_II_Displacement IV	0.00
438	0.400	Distr_III_Displacement IV	0.00
438	0.400	Distr_Rim_Displacement IV	0.00
438	0.400	Tandem_I_M_Displacement III	0.00
438	0.400	Tandem_II_M_Displacement III	0.00
438	0.400	Tandem_III_M_Displacement III	0.00
438	0.400	Tandem_I_M_Displacement IV	0.09
438	0.400	Tandem_II_M_Displacement IV	-0.01
438	0.400	Tandem_III_M_Displacement IV	0.00
438	0.400	Cordolo	0.00
438	0.400	Cordolo galleria	65.99
438	0.400	Neve	76.15
438	0.400	<b>Peso Proprio</b>	<b>201.02</b>
438	0.400	<b>Perm Portati</b>	<b>229.55</b>

57	0.400	ENV_Mobili_Displ_I_M	Max	-29.52
57	0.400	ENV_Mobili_Displ_I_M	Min	-29.77
57	0.400	ENV_Mobili_Displ_II_M	Max	118.48
57	0.400	ENV_Mobili_Displ_II_M	Min	118.47
57	0.400	ENV_Mobili_Displ_III_M	Max	57.82
57	0.400	ENV_Mobili_Displ_III_M	Min	52.71
57	0.400	ENV_Mobili_Displ_IV_M	Max	57.78
57	0.400	ENV_Mobili_Displ_IV_M	Min	52.66
57	0.400	ENV_RARA_Displ_I_M	Max	546.98
57	0.400	ENV_RARA_Displ_I_M	Min	-192.98
57	0.400	ENV_RARA_Displ_II_M	Max	657.98
57	0.400	ENV_RARA_Displ_II_M	Min	-81.80
57	0.400	ENV_RARA_Displ_III_M	Max	612.48
57	0.400	ENV_RARA_Displ_III_M	Min	-131.12
57	0.400	ENV_RARA_Displ_IV_M	Max	612.45
57	0.400	ENV_RARA_Displ_IV_M	Min	-131.16

438	0.400	ENV_Mobili_Displ_I_M	Max	8.48
438	0.400	ENV_Mobili_Displ_I_M	Min	8.33
438	0.400	ENV_Mobili_Displ_II_M	Max	78.35
438	0.400	ENV_Mobili_Displ_II_M	Min	78.35
438	0.400	ENV_Mobili_Displ_III_M	Max	16.42
438	0.400	ENV_Mobili_Displ_III_M	Min	13.40
438	0.400	ENV_Mobili_Displ_IV_M	Max	16.53
438	0.400	ENV_Mobili_Displ_IV_M	Min	13.51
438	0.400	ENV_RARA_Displ_I_M	Max	107.13
438	0.400	ENV_RARA_Displ_I_M	Min	-34.78
438	0.400	ENV_RARA_Displ_II_M	Max	159.53
438	0.400	ENV_RARA_Displ_II_M	Min	17.73
438	0.400	ENV_RARA_Displ_III_M	Max	113.08
438	0.400	ENV_RARA_Displ_III_M	Min	-30.98
438	0.400	ENV_RARA_Displ_IV_M	Max	113.16
438	0.400	ENV_RARA_Displ_IV_M	Min	-30.90

T3

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		M3
Text	m	Text		KN-m
71	0.400	DEAD		156.02
71	0.400	Getto		77.71
71	0.400	Pavimentazione		1.56
71	0.400	Galleria		88.28
71	0.400	Marciapiede		28.36
71	0.400	Sicurvia		2.33
71	0.400	Tandem_I_M_Displ II		88.28
71	0.400	Tandem_II_M_Displ II		2.89
71	0.400	Tandem_I_M_Displ I		-12.82
71	0.400	Tandem_II_M_Displ I		-1.09
71	0.400	Distr_I_Displ I		-5.83
71	0.400	Distr_II_Displ I		0.04
71	0.400	Folla		13.22
71	0.400	Distr_I_Displ II		32.96
71	0.400	Distr_II_Displ II		0.04
71	0.400	Vento		41.95
71	0.400	Tandem_III_M_Displ II		-4.30
71	0.400	Tandem_III_M_Displ I		21.93
71	0.400	Distr_III_Displ I		9.16
71	0.400	Distr_III_Displ II		-1.62
71	0.400	Distr_Rim_Displ II		-0.37
71	0.400	Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II		0.02
71	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ I		-0.37
71	0.400	Distr_I_Displ III		0.00
71	0.400	Distr_II_Displ III		0.00
71	0.400	Distr_III_Displ III		0.00
71	0.400	Distr_Rim_Displ III		0.02

T4

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		M3
Text	m	Text		KN-m
85	0.400	DEAD		176.12
85	0.400	Getto		87.66
85	0.400	Pavimentazione		4.59
85	0.400	Galleria		46.10
85	0.400	Marciapiede		28.41
85	0.400	Sicurvia		2.57
85	0.400	Tandem_I_M_Displ II		124.21
85	0.400	Tandem_II_M_Displ II		11.07
85	0.400	Tandem_I_M_Displ I		-14.52
85	0.400	Tandem_II_M_Displ I		5.01
85	0.400	Distr_I_Displ I		-6.94
85	0.400	Distr_II_Displ I		1.37
85	0.400	Folla		12.78
85	0.400	Distr_I_Displ II		44.95
85	0.400	Distr_II_Displ II		1.37
85	0.400	Vento		42.00
85	0.400	Tandem_III_M_Displ II		-4.33
85	0.400	Tandem_III_M_Displ I		32.03
85	0.400	Distr_III_Displ I		12.49
85	0.400	Distr_III_Displ II		-1.93
85	0.400	Distr_Rim_Displ II		-0.59
85	0.400	Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II		0.02
85	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ I		-0.59
85	0.400	Distr_I_Displ III		0.00
85	0.400	Distr_II_Displ III		0.00
85	0.400	Distr_III_Displ III		0.00
85	0.400	Distr_Rim_Displ III		0.03

71	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ III_IV	7.20
71	0.400	Distr_I_Displ IV	0.07
71	0.400	Distr_II_Displ IV	0.00
71	0.400	Distr_III_Displ IV	0.00
71	0.400	Distr_Rim_Displ IV	0.00
71	0.400	Tandem_I_M_Displ III	0.00
71	0.400	Tandem_II_M_Displ III	0.00
71	0.400	Tandem_III_M_Displ III	-0.01
71	0.400	Tandem_I_M_Displ IV	0.19
71	0.400	Tandem_II_M_Displ IV	-0.01
71	0.400	Tandem_III_M_Displ IV	0.00
71	0.400	Cordolo	0.00
71	0.400	Cordolo galleria	52.35
71	0.400	Neve	48.21

71	0.400	<b>Peso Proprio</b>	<b>233.73</b>
71	0.400	<b>Perm Portati</b>	<b>172.88</b>
71	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M Max</b>	<b>24.60</b>
71	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M Min</b>	<b>24.23</b>
71	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M Max</b>	<b>131.12</b>
71	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M Min</b>	<b>131.10</b>
71	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M Max</b>	<b>20.44</b>
71	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M Min</b>	<b>13.23</b>
71	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M Max</b>	<b>20.66</b>
71	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M Min</b>	<b>13.46</b>
71	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M Max</b>	<b>91.83</b>
71	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M Min</b>	<b>-23.78</b>
71	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M Max</b>	<b>171.72</b>
71	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M Min</b>	<b>56.38</b>
71	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M Max</b>	<b>88.71</b>
71	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M Min</b>	<b>-32.03</b>
71	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M Max</b>	<b>88.87</b>
71	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M Min</b>	<b>-31.86</b>

85	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ III_IV	11.34
85	0.400	Distr_I_Displ IV	0.10
85	0.400	Distr_II_Displ IV	0.00
85	0.400	Distr_III_Displ IV	0.00
85	0.400	Distr_Rim_Displ IV	0.00
85	0.400	Tandem_I_M_Displ III	0.00
85	0.400	Tandem_II_M_Displ III	0.00
85	0.400	Tandem_III_M_Displ III	-0.01
85	0.400	Tandem_I_M_Displ IV	0.28
85	0.400	Tandem_II_M_Displ IV	-0.02
85	0.400	Tandem_III_M_Displ IV	0.00
85	0.400	Cordolo	0.00
85	0.400	Cordolo galleria	39.61
85	0.400	Neve	23.19

85	0.400	<b>Peso Proprio</b>	<b>263.78</b>
85	0.400	<b>Perm Portati</b>	<b>121.28</b>
85	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M Max</b>	<b>42.21</b>
85	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M Min</b>	<b>41.62</b>
85	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M Max</b>	<b>187.55</b>
85	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M Min</b>	<b>187.53</b>
85	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M Max</b>	<b>24.14</b>
85	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M Min</b>	<b>12.80</b>
85	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M Max</b>	<b>24.48</b>
85	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M Min</b>	<b>13.14</b>
85	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M Max</b>	<b>80.05</b>
85	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M Min</b>	<b>-10.78</b>
85	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M Max</b>	<b>212.75</b>
85	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M Min</b>	<b>98.65</b>
85	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M Max</b>	<b>66.49</b>
85	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M Min</b>	<b>-32.40</b>
85	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M Max</b>	<b>66.75</b>
85	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M Min</b>	<b>-32.14</b>

T5

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		M3
Text	m	Text		KN-m
99	0.400	DEAD		193.74
99	0.400	Getto		96.42
99	0.400	Pavimentazione		7.83
99	0.400	Galleria		11.60
99	0.400	Marciapiede		27.59
99	0.400	Sicurvia		2.73
99	0.400	Tandem_I_M_Displ II		165.80
99	0.400	Tandem_II_M_Displ II		20.07
99	0.400	Tandem_I_M_Displ I		-15.41
99	0.400	Tandem_II_M_Displ I		11.97
99	0.400	Distr_I_Displ I		-7.72

T6

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		M3
Text	m	Text		KN-m
113	0.400	DEAD		208.54
113	0.400	Getto		103.77
113	0.400	Pavimentazione		11.34
113	0.400	Galleria		-13.54
113	0.400	Marciapiede		25.85
113	0.400	Sicurvia		2.68
113	0.400	Tandem_I_M_Displ II		202.90
113	0.400	Tandem_II_M_Displ II		30.19
113	0.400	Tandem_I_M_Displ I		-15.07
113	0.400	Tandem_II_M_Displ I		20.08
113	0.400	Distr_I_Displ I		-8.01

99	0.400	Distr_II_Displ	2.89	113	0.400	Distr_II_Displ	4.64
99	0.400	Folla	12.00	113	0.400	Folla	10.83
99	0.400	Distr_I_Displ	55.62	113	0.400	Distr_I_Displ	64.57
99	0.400	Distr_II_Displ	2.89	113	0.400	Distr_II_Displ	4.64
99	0.400	Vento	40.48	113	0.400	Vento	37.12
99	0.400	Tandem_III_M_Displ	-4.02	113	0.400	Tandem_III_M_Displ	-3.20
99	0.400	Tandem_III_M_Displ	43.50	113	0.400	Tandem_III_M_Displ	56.93
99	0.400	Distr_III_Displ	15.45	113	0.400	Distr_III_Displ	17.94
99	0.400	Distr_III_Displ	-2.15	113	0.400	Distr_III_Displ	-2.23
99	0.400	Distr_Rim_Displ	-0.81	113	0.400	Distr_Rim_Displ	-1.02
99	0.400	Distr_Rim_oltrenj_Displ_I_II	0.03	113	0.400	Distr_Rim_oltrenj_Displ_I_II	0.04
99	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ	-0.81	113	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ	-1.02
99	0.400	Distr_I_Displ	0.00	113	0.400	Distr_I_Displ	0.00
99	0.400	Distr_II_Displ	0.00	113	0.400	Distr_II_Displ	0.00
99	0.400	Distr_III_Displ	0.00	113	0.400	Distr_III_Displ	0.00
99	0.400	Distr_Rim_Displ	0.04	113	0.400	Distr_Rim_Displ	0.05
99	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ_III_IV	15.38	113	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ_III_IV	19.33
99	0.400	Distr_I_Displ	0.14	113	0.400	Distr_I_Displ	0.17
99	0.400	Distr_II_Displ	0.00	113	0.400	Distr_II_Displ	0.00
99	0.400	Distr_III_Displ	0.00	113	0.400	Distr_III_Displ	0.00
99	0.400	Distr_Rim_Displ	0.00	113	0.400	Distr_Rim_Displ	0.00
99	0.400	Tandem_I_M_Displ	0.00	113	0.400	Tandem_I_M_Displ	0.00
99	0.400	Tandem_II_M_Displ	0.00	113	0.400	Tandem_II_M_Displ	0.00
99	0.400	Tandem_III_M_Displ	-0.01	113	0.400	Tandem_III_M_Displ	-0.01
99	0.400	Tandem_I_M_Displ	0.37	113	0.400	Tandem_I_M_Displ	0.45
99	0.400	Tandem_II_M_Displ	-0.02	113	0.400	Tandem_II_M_Displ	-0.02
99	0.400	Tandem_III_M_Displ	0.00	113	0.400	Tandem_III_M_Displ	-0.01
99	0.400	Cordolo	0.00	113	0.400	Cordolo	0.00
99	0.400	Cordolo galleria	28.24	113	0.400	Cordolo galleria	18.58
99	0.400	Neve	2.88	113	0.400	Neve	-11.69

99	0.400	<b>Peso Proprio</b>	<b>290.15</b>
99	0.400	<b>Perm Portati</b>	<b>77.99</b>
99	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M</b>	<b>Max 62.67</b>
99	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M</b>	<b>Min 61.86</b>
99	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M</b>	<b>Max 249.43</b>
99	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M</b>	<b>Min 249.40</b>
99	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M</b>	<b>Max 27.41</b>
99	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M</b>	<b>Min 12.02</b>
99	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M</b>	<b>Max 27.86</b>
99	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M</b>	<b>Min 12.48</b>
99	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M</b>	<b>Max 87.48</b>
99	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M</b>	<b>Min 5.92</b>
99	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M</b>	<b>Max 273.72</b>
99	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M</b>	<b>Min 146.57</b>
99	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M</b>	<b>Max 61.03</b>
99	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M</b>	<b>Min -31.46</b>
99	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M</b>	<b>Max 61.38</b>
99	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M</b>	<b>Min -31.12</b>

113	0.400	<b>Peso Proprio</b>	<b>312.31</b>
113	0.400	<b>Perm Portati</b>	<b>44.91</b>
113	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M</b>	<b>Max 87.33</b>
113	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M</b>	<b>Min 86.31</b>
113	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M</b>	<b>Max 306.72</b>
113	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M</b>	<b>Min 306.68</b>
113	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M</b>	<b>Max 30.19</b>
113	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M</b>	<b>Min 10.86</b>
113	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M</b>	<b>Max 30.76</b>
113	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M</b>	<b>Min 11.42</b>
113	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M</b>	<b>Max 109.61</b>
113	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M</b>	<b>Min 27.61</b>
113	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M</b>	<b>Max 328.99</b>
113	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M</b>	<b>Min 192.89</b>
113	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M</b>	<b>Max 59.77</b>
113	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M</b>	<b>Min -28.98</b>
113	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M</b>	<b>Max 60.19</b>
113	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M</b>	<b>Min -28.55</b>

T7

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	M3
Text	m	Text	KN-m
126	0.400	DEAD	220.54
126	0.400	Getto	109.62
126	0.400	Pavimentazione	15.24
126	0.400	Galleria	-29.54
126	0.400	Marciapiede	23.22
126	0.400	Sicurvia	2.54
126	0.400	Tandem_I_M_Displacement II	199.75
126	0.400	Tandem_II_M_Displacement II	41.75
126	0.400	Tandem_I_M_Displacement I	-13.02
126	0.400	Tandem_II_M_Displacement I	29.64
126	0.400	Distr_I_Displacement I	-7.59
126	0.400	Distr_II_Displacement I	6.67
126	0.400	Folla	9.44
126	0.400	Distr_I_Displacement II	70.89
126	0.400	Distr_II_Displacement II	6.67
126	0.400	Vento	32.27
126	0.400	Tandem_III_M_Displacement II	-1.71
126	0.400	Tandem_III_M_Displacement I	68.93
126	0.400	Distr_III_Displacement I	19.69
126	0.400	Distr_III_Displacement II	-2.11
126	0.400	Distr_Rim_Displacement II	-1.22
126	0.400	Distr_Rim_oltrenj_Displacement I_II	0.05
126	0.400	Distr_Rim_prenj_Displacement I	-1.22
126	0.400	Distr_I_Displacement III	0.00
126	0.400	Distr_II_Displacement III	0.00
126	0.400	Distr_III_Displacement III	-0.01
126	0.400	Distr_Rim_Displacement III	0.06
126	0.400	Distr_Rim_prenj_Displacement III_IV	23.04
126	0.400	Distr_I_Displacement IV	0.20
126	0.400	Distr_II_Displacement IV	0.00
126	0.400	Distr_III_Displacement IV	0.00
126	0.400	Distr_Rim_Displacement IV	0.00
126	0.400	Tandem_I_M_Displacement III	0.00
126	0.400	Tandem_II_M_Displacement III	0.00
126	0.400	Tandem_III_M_Displacement III	-0.01
126	0.400	Tandem_I_M_Displacement IV	0.52
126	0.400	Tandem_II_M_Displacement IV	-0.01
126	0.400	Tandem_III_M_Displacement IV	-0.01
126	0.400	Cordolo	0.00
126	0.400	Cordolo galleria	10.77
126	0.400	Neve	-20.70
126	0.400	<b>Peso Proprio</b>	<b>330.16</b>
126	0.400	<b>Perm Portati</b>	<b>22.24</b>

T8

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	M3
Text	m	Text	KN-m
140	0.400	DEAD	230.09
140	0.400	Getto	113.96
140	0.400	Pavimentazione	19.54
140	0.400	Galleria	-37.98
140	0.400	Marciapiede	20.10
140	0.400	Sicurvia	2.30
140	0.400	Tandem_I_M_Displacement II	195.45
140	0.400	Tandem_II_M_Displacement II	55.22
140	0.400	Tandem_I_M_Displacement I	-8.70
140	0.400	Tandem_II_M_Displacement I	40.95
140	0.400	Distr_I_Displacement I	-6.19
140	0.400	Distr_II_Displacement I	8.96
140	0.400	Folla	7.88
140	0.400	Distr_I_Displacement II	74.36
140	0.400	Distr_II_Displacement II	8.96
140	0.400	Vento	26.62
140	0.400	Tandem_III_M_Displacement II	0.65
140	0.400	Tandem_III_M_Displacement I	67.57
140	0.400	Distr_III_Displacement I	20.65
140	0.400	Distr_III_Displacement II	-1.72
140	0.400	Distr_Rim_Displacement II	-1.39
140	0.400	Distr_Rim_oltrenj_Displacement I_II	0.06
140	0.400	Distr_Rim_prenj_Displacement I	-1.39
140	0.400	Distr_I_Displacement III	0.00
140	0.400	Distr_II_Displacement III	0.00
140	0.400	Distr_III_Displacement III	-0.01
140	0.400	Distr_Rim_Displacement III	0.06
140	0.400	Distr_Rim_prenj_Displacement III_IV	26.51
140	0.400	Distr_I_Displacement IV	0.23
140	0.400	Distr_II_Displacement IV	0.00
140	0.400	Distr_III_Displacement IV	0.00
140	0.400	Distr_Rim_Displacement IV	0.00
140	0.400	Tandem_I_M_Displacement III	0.00
140	0.400	Tandem_II_M_Displacement III	0.00
140	0.400	Tandem_III_M_Displacement III	-0.01
140	0.400	Tandem_I_M_Displacement IV	0.58
140	0.400	Tandem_II_M_Displacement IV	-0.01
140	0.400	Tandem_III_M_Displacement IV	-0.01
140	0.400	Cordolo	0.00
140	0.400	Cordolo galleria	4.77
140	0.400	Neve	-25.15
140	0.400	<b>Peso Proprio</b>	<b>344.04</b>
140	0.400	<b>Perm Portati</b>	<b>8.74</b>

126	0.400	ENV_Mobili_Displ_I_M	Max	113.75
126	0.400	ENV_Mobili_Displ_I_M	Min	112.53
126	0.400	ENV_Mobili_Displ_II_M	Max	323.52
126	0.400	ENV_Mobili_Displ_II_M	Min	323.47
126	0.400	ENV_Mobili_Displ_III_M	Max	32.51
126	0.400	ENV_Mobili_Displ_III_M	Min	9.47
126	0.400	ENV_Mobili_Displ_IV_M	Max	33.17
126	0.400	ENV_Mobili_Displ_IV_M	Min	10.14
126	0.400	ENV_RARA_Displ_I_M	Max	133.11
126	0.400	ENV_RARA_Displ_I_M	Min	44.33
126	0.400	ENV_RARA_Displ_II_M	Max	342.88
126	0.400	ENV_RARA_Displ_II_M	Min	202.54
126	0.400	ENV_RARA_Displ_III_M	Max	56.65
126	0.400	ENV_RARA_Displ_III_M	Min	-32.96
126	0.400	ENV_RARA_Displ_IV_M	Max	57.15
126	0.400	ENV_RARA_Displ_IV_M	Min	-32.46

140	0.400	ENV_Mobili_Displ_I_M	Max	131.12
140	0.400	ENV_Mobili_Displ_I_M	Min	129.74
140	0.400	ENV_Mobili_Displ_II_M	Max	339.47
140	0.400	ENV_Mobili_Displ_II_M	Min	339.41
140	0.400	ENV_Mobili_Displ_III_M	Max	34.44
140	0.400	ENV_Mobili_Displ_III_M	Min	7.93
140	0.400	ENV_Mobili_Displ_IV_M	Max	35.18
140	0.400	ENV_Mobili_Displ_IV_M	Min	8.67
140	0.400	ENV_RARA_Displ_I_M	Max	147.10
140	0.400	ENV_RARA_Displ_I_M	Min	56.18
140	0.400	ENV_RARA_Displ_II_M	Max	355.44
140	0.400	ENV_RARA_Displ_II_M	Min	213.43
140	0.400	ENV_RARA_Displ_III_M	Max	52.45
140	0.400	ENV_RARA_Displ_III_M	Min	-35.18
140	0.400	ENV_RARA_Displ_IV_M	Max	53.01
140	0.400	ENV_RARA_Displ_IV_M	Min	-34.63

T9

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		M3
Text	m	Text		KN-m
154	0.400	DEAD		237.71
154	0.400	Getto		116.84
154	0.400	Pavimentazione		24.45
154	0.400	Galleria		-40.90
154	0.400	Marciapiede		16.69
154	0.400	Sicurvia		1.99
154	0.400	Tandem_I_M_Displ II		202.36
154	0.400	Tandem_II_M_Displ II		71.38
154	0.400	Tandem_I_M_Displ I		-1.50
154	0.400	Tandem_II_M_Displ I		54.47
154	0.400	Distr_I_Displ I		-3.49
154	0.400	Distr_II_Displ I		11.45
154	0.400	Folla		6.30
154	0.400	Distr_I_Displ II		74.75
154	0.400	Distr_II_Displ II		11.45
154	0.400	Vento		20.91
154	0.400	Tandem_III_M_Displ II		4.07
154	0.400	Tandem_III_M_Displ I		65.88
154	0.400	Distr_III_Displ I		20.76
154	0.400	Distr_III_Displ II		-0.97
154	0.400	Distr_Rim_Displ II		-1.50
154	0.400	Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II		0.06
154	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ I		-1.50
154	0.400	Distr_I_Displ III		0.00
154	0.400	Distr_II_Displ III		0.00
154	0.400	Distr_III_Displ III		0.00
154	0.400	Distr_Rim_Displ III		0.07

T10

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		M3
Text	m	Text		KN-m
168	0.400	DEAD		244.10
168	0.400	Getto		118.33
168	0.400	Pavimentazione		30.21
168	0.400	Galleria		-40.14
168	0.400	Marciapiede		13.25
168	0.400	Sicurvia		1.64
168	0.400	Tandem_I_M_Displ II		208.45
168	0.400	Tandem_II_M_Displ II		91.67
168	0.400	Tandem_I_M_Displ I		9.18
168	0.400	Tandem_II_M_Displ I		70.99
168	0.400	Distr_I_Displ I		0.85
168	0.400	Distr_II_Displ I		14.04
168	0.400	Folla		4.80
168	0.400	Distr_I_Displ II		72.17
168	0.400	Distr_II_Displ II		14.04
168	0.400	Vento		15.61
168	0.400	Tandem_III_M_Displ II		8.72
168	0.400	Tandem_III_M_Displ I		67.98
168	0.400	Distr_III_Displ I		20.05
168	0.400	Distr_III_Displ II		0.24
168	0.400	Distr_Rim_Displ II		-1.54
168	0.400	Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II		0.06
168	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ I		-1.54
168	0.400	Distr_I_Displ III		0.00
168	0.400	Distr_II_Displ III		0.00
168	0.400	Distr_III_Displ III		0.00
168	0.400	Distr_Rim_Displ III		0.07

154	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ III_IV	29.74	168	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ III_IV	32.78
154	0.400	Distr_I_Displ IV	0.24	168	0.400	Distr_I_Displ IV	0.24
154	0.400	Distr_II_Displ IV	0.00	168	0.400	Distr_II_Displ IV	0.00
154	0.400	Distr_III_Displ IV	0.00	168	0.400	Distr_III_Displ IV	0.00
154	0.400	Distr_Rim_Displ IV	0.00	168	0.400	Distr_Rim_Displ IV	0.00
154	0.400	Tandem_I_M_Displ III	0.00	168	0.400	Tandem_I_M_Displ III	0.00
154	0.400	Tandem_II_M_Displ III	0.00	168	0.400	Tandem_II_M_Displ III	0.00
154	0.400	Tandem_III_M_Displ III	-0.01	168	0.400	Tandem_III_M_Displ III	-0.01
154	0.400	Tandem_I_M_Displ IV	0.60	168	0.400	Tandem_I_M_Displ IV	0.58
154	0.400	Tandem_II_M_Displ IV	0.00	168	0.400	Tandem_II_M_Displ IV	0.02
154	0.400	Tandem_III_M_Displ IV	-0.01	168	0.400	Tandem_III_M_Displ IV	-0.01
154	0.400	Cordolo	0.00	168	0.400	Cordolo	0.00
154	0.400	Cordolo galleria	0.39	168	0.400	Cordolo galleria	-2.61
154	0.400	Neve	-26.32	168	0.400	Neve	-25.34
154	0.400	<b>Peso Proprio</b>	<b>354.55</b>	168	0.400	<b>Peso Proprio</b>	<b>362.43</b>
154	0.400	<b>Perm Portati</b>	<b>2.63</b>	168	0.400	<b>Perm Portati</b>	<b>2.36</b>
154	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M</b>	<b>Max 153.86</b>	168	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M</b>	<b>Max 187.88</b>
154	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M</b>	<b>Min 152.36</b>	168	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M</b>	<b>Min 186.35</b>
154	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M</b>	<b>Max 367.90</b>	168	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M</b>	<b>Max 398.61</b>
154	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M</b>	<b>Min 367.84</b>	168	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M</b>	<b>Min 398.54</b>
154	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M</b>	<b>Max 36.09</b>	168	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M</b>	<b>Max 37.63</b>
154	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M</b>	<b>Min 6.35</b>	168	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M</b>	<b>Min 4.85</b>
154	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M</b>	<b>Max 36.88</b>	168	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M</b>	<b>Max 38.41</b>
154	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M</b>	<b>Min 7.13</b>	168	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M</b>	<b>Min 5.63</b>
154	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M</b>	<b>Max 166.40</b>	168	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M</b>	<b>Max 197.25</b>
154	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M</b>	<b>Min 75.41</b>	168	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M</b>	<b>Min 105.05</b>
154	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M</b>	<b>Max 380.45</b>	168	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M</b>	<b>Max 407.98</b>
154	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M</b>	<b>Min 237.02</b>	168	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M</b>	<b>Min 264.20</b>
154	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M</b>	<b>Max 48.64</b>	168	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M</b>	<b>Max 47.00</b>
154	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M</b>	<b>Min -34.10</b>	168	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M</b>	<b>Min -31.07</b>
154	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M</b>	<b>Max 49.42</b>	168	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M</b>	<b>Max 47.78</b>
154	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M</b>	<b>Min -33.51</b>	168	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M</b>	<b>Min -30.49</b>

T11

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	M3
Text	m	Text	KN-m
182	0.400	DEAD	249.97
182	0.400	Getto	118.47
182	0.400	Pavimentazione	37.11
182	0.400	Galleria	-37.10
182	0.400	Marciapiede	10.03
182	0.400	Sicurvia	1.29
182	0.400	Tandem_I_M_Displ II	174.98
182	0.400	Tandem_II_M_Displ II	117.17
182	0.400	Tandem_I_M_Displ I	23.99
182	0.400	Tandem_II_M_Displ I	91.94
182	0.400	Distr_I_Displ I	7.21

T12

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	M3
Text	m	Text	KN-m
196	0.400	DEAD	256.09
196	0.400	Getto	117.27
196	0.400	Pavimentazione	45.53
196	0.400	Galleria	-32.78
196	0.400	Marciapiede	7.16
196	0.400	Sicurvia	0.96
196	0.400	Tandem_I_M_Displ II	138.04
196	0.400	Tandem_II_M_Displ II	141.01
196	0.400	Tandem_I_M_Displ I	43.61
196	0.400	Tandem_II_M_Displ I	118.41
196	0.400	Distr_I_Displ I	15.95

182	0.400	Distr_II_Displ	16.56	196	0.400	Distr_II_Displ	18.89
182	0.400	Folla	3.46	196	0.400	Folla	2.31
182	0.400	Distr_I_Displ	66.98	196	0.400	Distr_I_Displ	59.58
182	0.400	Distr_II_Displ	16.56	196	0.400	Distr_II_Displ	18.89
182	0.400	Vento	11.01	196	0.400	Vento	7.17
182	0.400	Tandem_III_M_Displ	14.79	196	0.400	Tandem_III_M_Displ	22.49
182	0.400	Tandem_III_M_Displ	69.86	196	0.400	Tandem_III_M_Displ	58.59
182	0.400	Distr_III_Displ	18.61	196	0.400	Distr_III_Displ	16.55
182	0.400	Distr_III_Displ	2.00	196	0.400	Distr_III_Displ	4.43
182	0.400	Distr_Rim_Displ	-1.45	196	0.400	Distr_Rim_Displ	-1.20
182	0.400	Distr_Rim_oltrenj_Displ_I_II	0.06	196	0.400	Distr_Rim_oltrenj_Displ_I_II	0.05
182	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ	-1.45	196	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ	-1.20
182	0.400	Distr_I_Displ	0.00	196	0.400	Distr_I_Displ	0.00
182	0.400	Distr_II_Displ	0.00	196	0.400	Distr_II_Displ	0.00
182	0.400	Distr_III_Displ	0.00	196	0.400	Distr_III_Displ	0.00
182	0.400	Distr_Rim_Displ	0.06	196	0.400	Distr_Rim_Displ	0.05
182	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ_III_IV	35.72	196	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ_III_IV	38.67
182	0.400	Distr_I_Displ	0.22	196	0.400	Distr_I_Displ	0.16
182	0.400	Distr_II_Displ	0.00	196	0.400	Distr_II_Displ	0.01
182	0.400	Distr_III_Displ	0.00	196	0.400	Distr_III_Displ	0.00
182	0.400	Distr_Rim_Displ	0.00	196	0.400	Distr_Rim_Displ	0.00
182	0.400	Tandem_I_M_Displ	0.00	196	0.400	Tandem_I_M_Displ	0.00
182	0.400	Tandem_II_M_Displ	-0.01	196	0.400	Tandem_II_M_Displ	-0.01
182	0.400	Tandem_III_M_Displ	-0.01	196	0.400	Tandem_III_M_Displ	0.00
182	0.400	Tandem_I_M_Displ	0.50	196	0.400	Tandem_I_M_Displ	0.34
182	0.400	Tandem_II_M_Displ	0.03	196	0.400	Tandem_II_M_Displ	0.06
182	0.400	Tandem_III_M_Displ	-0.01	196	0.400	Tandem_III_M_Displ	-0.01
182	0.400	Cordolo	0.00	196	0.400	Cordolo	0.00
182	0.400	Cordolo galleria	-4.50	196	0.400	Cordolo galleria	-5.54
182	0.400	Neve	-23.09	196	0.400	Neve	-20.15

182	0.400	<b>Peso Proprio</b>	<b>368.44</b>
182	0.400	<b>Perm Portati</b>	<b>6.83</b>
182	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M</b>	<b>Max 231.63</b>
182	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M</b>	<b>Min 230.18</b>
182	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M</b>	<b>Max 394.55</b>
182	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M</b>	<b>Min 394.49</b>
182	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M</b>	<b>Max 39.22</b>
182	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M</b>	<b>Min 3.51</b>
182	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M</b>	<b>Max 39.92</b>
182	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M</b>	<b>Min 4.20</b>
182	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M</b>	<b>Max 238.24</b>
182	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M</b>	<b>Min 142.94</b>
182	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M</b>	<b>Max 401.15</b>
182	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M</b>	<b>Min 266.17</b>
182	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M</b>	<b>Max 45.83</b>
182	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M</b>	<b>Min -27.06</b>
182	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M</b>	<b>Max 46.52</b>
182	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M</b>	<b>Min -26.54</b>

196	0.400	<b>Peso Proprio</b>	<b>373.36</b>
196	0.400	<b>Perm Portati</b>	<b>15.33</b>
196	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M</b>	<b>Max 274.33</b>
196	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ I_M</b>	<b>Min 273.12</b>
196	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M</b>	<b>Max 385.60</b>
196	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ II_M</b>	<b>Min 385.55</b>
196	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M</b>	<b>Max 41.03</b>
196	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ III_M</b>	<b>Min 2.36</b>
196	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M</b>	<b>Max 41.54</b>
196	0.400	<b>ENV_Mobili_Displ IV_M</b>	<b>Min 2.87</b>
196	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M</b>	<b>Max 278.63</b>
196	0.400	<b>ENV_RARA_Displ I_M</b>	<b>Min 180.40</b>
196	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M</b>	<b>Max 389.90</b>
196	0.400	<b>ENV_RARA_Displ II_M</b>	<b>Min 264.72</b>
196	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M</b>	<b>Max 45.33</b>
196	0.400	<b>ENV_RARA_Displ III_M</b>	<b>Min -22.68</b>
196	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M</b>	<b>Max 45.84</b>
196	0.400	<b>ENV_RARA_Displ IV_M</b>	<b>Min -22.29</b>



T13

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	M3
Text	m	Text	KN-m
210	0.400	DEAD	263.15
210	0.400	Getto	114.73
210	0.400	Pavimentazione	55.85
210	0.400	Galleria	-27.84
210	0.400	Marcia piede	4.70
210	0.400	Sicurvia	0.66
210	0.400	Tandem_I_M_Displ	108.13
210	0.400	Tandem_II_M_Displ	139.24
210	0.400	Tandem_I_M_Displ	68.85
210	0.400	Tandem_II_M_Displ	143.54
210	0.400	Distr_I_Displ	27.34
210	0.400	Distr_II_Displ	20.76
210	0.400	Folla	1.37
210	0.400	Distr_I_Displ	51.01
210	0.400	Distr_II_Displ	20.76
210	0.400	Vento	4.06
210	0.400	Tandem_III_M_Displ	32.13
210	0.400	Tandem_III_M_Displ	46.19
210	0.400	Distr_III_Displ	14.17
210	0.400	Distr_III_Displ	7.59
210	0.400	Distr_Rim_Displ	-0.73
210	0.400	Distr_Rim_oltrenj_Displ	0.03
210	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ	-0.73
210	0.400	Distr_I_Displ	0.00
210	0.400	Distr_II_Displ	0.00
210	0.400	Distr_III_Displ	0.01
210	0.400	Distr_Rim_Displ	0.03
210	0.400	Distr_Rim_prenj_Displ	41.79
210	0.400	Distr_I_Displ	0.07
210	0.400	Distr_II_Displ	0.01
210	0.400	Distr_III_Displ	0.00
210	0.400	Distr_Rim_Displ	0.00
210	0.400	Tandem_I_M_Displ	0.00
210	0.400	Tandem_II_M_Displ	-0.01
210	0.400	Tandem_III_M_Displ	0.01
210	0.400	Tandem_I_M_Displ	0.07
210	0.400	Tandem_II_M_Displ	0.09
210	0.400	Tandem_III_M_Displ	0.00
210	0.400	Cordolo	0.00
210	0.400	Cordolo galleria	-5.94
210	0.400	Neve	-16.91
210	0.400	<b>Peso Proprio</b>	<b>377.88</b>
210	0.400	<b>Perm Portati</b>	<b>27.44</b>

210	0.400	ENV_Mobili_Disp I_M	Max	322.22
210	0.400	ENV_Mobili_Disp I_M	Min	321.49
210	0.400	ENV_Mobili_Disp II_M	Max	359.54
210	0.400	ENV_Mobili_Disp II_M	Min	359.50
210	0.400	ENV_Mobili_Disp III_M	Max	43.19
210	0.400	ENV_Mobili_Disp III_M	Min	1.40
210	0.400	ENV_Mobili_Disp IV_M	Max	43.40
210	0.400	ENV_Mobili_Disp IV_M	Min	1.61
210	0.400	ENV_RARA_Disp I_M	Max	324.66
210	0.400	ENV_RARA_Disp I_M	Min	221.77
210	0.400	ENV_RARA_Disp II_M	Max	361.97
210	0.400	ENV_RARA_Disp II_M	Min	250.28
210	0.400	ENV_RARA_Disp III_M	Max	45.63
210	0.400	ENV_RARA_Disp III_M	Min	-18.30
210	0.400	ENV_RARA_Disp IV_M	Max	45.84
210	0.400	ENV_RARA_Disp IV_M	Min	-18.14

Sollecitazioni taglianti all'appoggio.

Sollecitazioni all'appoggio in  $x = -7.80$  m (coordinate del modello)

T1

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		V2
Text	m	Text		KN
47	0.000	DEAD		-109.19
47	0.000	Getto		-55.77
47	0.000	Pavimentazione		3.62
47	0.000	Galleria		-294.96
47	0.000	Marciapiede		-23.94
47	0.000	Sicurvia		-1.35
47	0.000	Tandem_I_T_Disp II		-1.32
47	0.000	Tandem_II_T_Disp II		3.84
47	0.000	Tandem_I_T_Disp I		2.45
47	0.000	Tandem_II_T_Disp I		3.60
47	0.000	Distr_I_Disp I		2.75
47	0.000	Distr_II_Disp I		2.00
47	0.000	Folla		-12.21
47	0.000	Distr_I_Disp II		-5.73
47	0.000	Distr_II_Disp II		2.00
47	0.000	Vento		-13.91
47	0.000	Tandem_III_T_Disp II		1.10
47	0.000	Tandem_III_T_Disp I		0.75
47	0.000	Distr_III_Disp I		-1.59
47	0.000	Distr_III_Disp II		0.76
47	0.000	Distr_Rim_Disp II		-0.05
47	0.000	Distr_Rim_oltrenj_Disp I_II		0.00
47	0.000	Distr_Rim_prenj_Disp I		-0.05
47	0.000	Distr_I_Disp III		0.00

T2

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		V2
Text	m	Text		KN
336	0.000	DEAD		-36.75
336	0.000	Getto		-18.92
336	0.000	Pavimentazione		0.30
336	0.000	Galleria		7.60
336	0.000	Marciapiede		-8.52
336	0.000	Sicurvia		-0.44
336	0.000	Tandem_I_T_Disp II		-4.81
336	0.000	Tandem_II_T_Disp II		0.53
336	0.000	Tandem_I_T_Disp I		0.72
336	0.000	Tandem_II_T_Disp I		0.57
336	0.000	Distr_I_Disp I		0.91
336	0.000	Distr_II_Disp I		0.23
336	0.000	Folla		-4.34
336	0.000	Distr_I_Disp II		-3.96
336	0.000	Distr_II_Disp II		0.23
336	0.000	Vento		-30.25
336	0.000	Tandem_III_T_Disp II		0.28
336	0.000	Tandem_III_T_Disp I		-0.68
336	0.000	Distr_III_Disp I		-1.10
336	0.000	Distr_III_Disp II		0.25
336	0.000	Distr_Rim_Disp II		0.03
336	0.000	Distr_Rim_oltrenj_Disp I_II		0.00
336	0.000	Distr_Rim_prenj_Disp I		0.03
336	0.000	Distr_I_Disp III		0.00

47	0.000	Distr_II_Displacement III	0.00	336	0.000	Distr_II_Displacement III	0.00
47	0.000	Distr_III_Displacement III	0.00	336	0.000	Distr_III_Displacement III	0.00
47	0.000	Distr_Rim_Displacement III	0.00	336	0.000	Distr_Rim_Displacement III	0.00
47	0.000	Distr_Rim_prenj_Displacement III_IV	1.12	336	0.000	Distr_Rim_prenj_Displacement III_IV	-0.58
47	0.000	Distr_I_Displacement IV	0.00	336	0.000	Distr_I_Displacement IV	-0.01
47	0.000	Distr_II_Displacement IV	0.00	336	0.000	Distr_II_Displacement IV	0.00
47	0.000	Distr_III_Displacement IV	0.00	336	0.000	Distr_III_Displacement IV	0.00
47	0.000	Distr_Rim_Displacement IV	0.00	336	0.000	Distr_Rim_Displacement IV	0.00
47	0.000	Tandem_I_T_Displacement III	0.00	336	0.000	Tandem_I_T_Displacement III	0.00
47	0.000	Tandem_II_T_Displacement III	0.00	336	0.000	Tandem_II_T_Displacement III	0.00
47	0.000	Tandem_III_T_Displacement III	0.00	336	0.000	Tandem_III_T_Displacement III	0.00
47	0.000	Tandem_I_T_Displacement IV	0.00	336	0.000	Tandem_I_T_Displacement IV	-0.01
47	0.000	Tandem_II_T_Displacement IV	0.00	336	0.000	Tandem_II_T_Displacement IV	0.00
47	0.000	Tandem_III_T_Displacement IV	0.00	336	0.000	Tandem_III_T_Displacement IV	0.00
47	0.000	Cordolo	0.00	336	0.000	Cordolo	0.00
47	0.000	Cordolo galleria	-97.77	336	0.000	Cordolo galleria	-16.18
47	0.000	Neve	-173.55	336	0.000	Neve	7.50

47	0.000	<b>Peso Proprio</b>	<b>-164.96</b>
47	0.000	<b>Perm Portati_TB</b>	<b>-316.63</b>
47	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Max -2.26</b>
47	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Min -2.31</b>
47	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Max -11.61</b>
47	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Min -11.62</b>
47	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Max -11.08</b>
47	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Min -12.20</b>
47	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Max -11.08</b>
47	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Min -12.20</b>
47	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Max 12.22</b>
47	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Min -183.62</b>
47	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Max 5.20</b>
47	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Min -190.61</b>
47	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Max 5.60</b>
47	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Min -191.05</b>
47	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Max 5.60</b>
47	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Min -191.04</b>

336	0.000	<b>Peso Proprio</b>	<b>-55.68</b>
336	0.000	<b>Perm Portati</b>	<b>-17.24</b>
336	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Max -3.64</b>
336	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Min -3.67</b>
336	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Max -11.78</b>
336	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Min -11.78</b>
336	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Max -4.34</b>
336	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Min -4.92</b>
336	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Max -4.35</b>
336	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Min -4.93</b>
336	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Max 27.52</b>
336	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Min -33.01</b>
336	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Max 21.42</b>
336	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Min -39.09</b>
336	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Max 27.00</b>
336	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Min -33.94</b>
336	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Max 26.99</b>
336	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Min -33.95</b>

T3

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	V2
Text	m	Text	KN
64	0.000	DEAD	-42.85
64	0.000	Getto	-21.78
64	0.000	Pavimentazione	-0.28
64	0.000	Galleria	11.51
64	0.000	Marciapiede	-9.37
64	0.000	Sicurvia	-0.59
64	0.000	Tandem_I_T_Displacement II	-12.65
64	0.000	Tandem_II_T_Displacement II	0.14

T4

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	V2
Text	m	Text	KN
78	0.000	DEAD	-47.60
78	0.000	Getto	-24.08
78	0.000	Pavimentazione	-0.93
78	0.000	Galleria	5.61
78	0.000	Marciapiede	-9.59
78	0.000	Sicurvia	-0.77
78	0.000	Tandem_I_T_Displacement II	-27.46
78	0.000	Tandem_II_T_Displacement II	-0.28

64	0.000	Tandem_I_T_Displ	0.86	78	0.000	Tandem_I_T_Displ	0.99
64	0.000	Tandem_II_T_Displ	0.31	78	0.000	Tandem_II_T_Displ	0.01
64	0.000	Distr_I_Displ	1.17	78	0.000	Distr_I_Displ	1.39
64	0.000	Distr_II_Displ	-0.01	78	0.000	Distr_II_Displ	-0.27
64	0.000	Folla	-4.65	78	0.000	Folla	-4.58
64	0.000	Distr_I_Displ II	-6.68	78	0.000	Distr_I_Displ II	-9.61
64	0.000	Distr_II_Displ II	-0.01	78	0.000	Distr_II_Displ II	-0.27
64	0.000	Vento	-24.01	78	0.000	Vento	-15.55
64	0.000	Tandem_III_T_Displ II	0.29	78	0.000	Tandem_III_T_Displ II	0.31
64	0.000	Tandem_III_T_Displ I	-2.00	78	0.000	Tandem_III_T_Displ I	-4.38
64	0.000	Distr_III_Displ I	-1.86	78	0.000	Distr_III_Displ I	-2.67
64	0.000	Distr_III_Displ II	0.33	78	0.000	Distr_III_Displ II	0.39
64	0.000	Distr_Rim_Displ II	0.07	78	0.000	Distr_Rim_Displ II	0.12
64	0.000	Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II	0.00	78	0.000	Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II	0.00
64	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ I	0.07	78	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ I	0.12
64	0.000	Distr_I_Displ III	0.00	78	0.000	Distr_I_Displ III	0.00
64	0.000	Distr_II_Displ III	0.00	78	0.000	Distr_II_Displ III	0.00
64	0.000	Distr_III_Displ III	0.00	78	0.000	Distr_III_Displ III	0.00
64	0.000	Distr_Rim_Displ III	0.00	78	0.000	Distr_Rim_Displ III	-0.01
64	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ III_IV	-1.46	78	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ III_IV	-2.44
64	0.000	Distr_I_Displ IV	-0.01	78	0.000	Distr_I_Displ IV	-0.02
64	0.000	Distr_II_Displ IV	0.00	78	0.000	Distr_II_Displ IV	0.00
64	0.000	Distr_III_Displ IV	0.00	78	0.000	Distr_III_Displ IV	0.00
64	0.000	Distr_Rim_Displ IV	0.00	78	0.000	Distr_Rim_Displ IV	0.00
64	0.000	Tandem_I_T_Displ III	0.00	78	0.000	Tandem_I_T_Displ III	0.00
64	0.000	Tandem_II_T_Displ III	0.00	78	0.000	Tandem_II_T_Displ III	0.00
64	0.000	Tandem_III_T_Displ III	0.00	78	0.000	Tandem_III_T_Displ III	0.00
64	0.000	Tandem_I_T_Displ IV	-0.01	78	0.000	Tandem_I_T_Displ IV	-0.02
64	0.000	Tandem_II_T_Displ IV	0.00	78	0.000	Tandem_II_T_Displ IV	0.00
64	0.000	Tandem_III_T_Displ IV	0.00	78	0.000	Tandem_III_T_Displ IV	0.00
64	0.000	Cordolo	0.00	78	0.000	Cordolo	0.00
64	0.000	Cordolo galleria	-11.19	78	0.000	Cordolo galleria	-7.81
64	0.000	Neve	9.20	78	0.000	Neve	4.86

64	0.000	<b>Peso Proprio</b>	<b>-64.64</b>
64	0.000	<b>Perm Portati</b>	<b>-9.92</b>
64	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ I_T</b>	<b>Max -6.10</b>
64	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ I_T</b>	<b>Min -6.17</b>
64	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ II_T</b>	<b>Max -23.15</b>
64	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ II_T</b>	<b>Min -23.15</b>
64	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ III_T</b>	<b>Max -4.65</b>
64	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ III_T</b>	<b>Min -6.12</b>
64	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ IV_T</b>	<b>Max -4.67</b>
64	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ IV_T</b>	<b>Min -6.14</b>
64	0.000	<b>ENV_RARA_Displ I_T</b>	<b>Max 19.44</b>
64	0.000	<b>ENV_RARA_Displ I_T</b>	<b>Min -28.64</b>
64	0.000	<b>ENV_RARA_Displ II_T</b>	<b>Max 6.65</b>
64	0.000	<b>ENV_RARA_Displ II_T</b>	<b>Min -41.37</b>
64	0.000	<b>ENV_RARA_Displ III_T</b>	<b>Max 20.52</b>

78	0.000	<b>Peso Proprio</b>	<b>-71.68</b>
78	0.000	<b>Perm Portati</b>	<b>-13.50</b>
78	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ I_T</b>	<b>Max -9.39</b>
78	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ I_T</b>	<b>Min -9.51</b>
78	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ II_T</b>	<b>Max -41.39</b>
78	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ II_T</b>	<b>Min -41.39</b>
78	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ III_T</b>	<b>Max -4.58</b>
78	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ III_T</b>	<b>Min -7.02</b>
78	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ IV_T</b>	<b>Max -4.62</b>
78	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ IV_T</b>	<b>Min -7.05</b>
78	0.000	<b>ENV_RARA_Displ I_T</b>	<b>Max 8.51</b>
78	0.000	<b>ENV_RARA_Displ I_T</b>	<b>Min -22.69</b>
78	0.000	<b>ENV_RARA_Displ II_T</b>	<b>Max -15.49</b>
78	0.000	<b>ENV_RARA_Displ II_T</b>	<b>Min -50.73</b>
78	0.000	<b>ENV_RARA_Displ III_T</b>	<b>Max 12.12</b>

64	0.000	ENV_RARA_Displacement III_T	Min	-28.60
64	0.000	ENV_RARA_Displacement IV_T	Max	20.50
64	0.000	ENV_RARA_Displacement IV_T	Min	-28.61

78	0.000	ENV_RARA_Displacement III_T	Min	-20.82
78	0.000	ENV_RARA_Displacement IV_T	Max	12.09
78	0.000	ENV_RARA_Displacement IV_T	Min	-20.84

T5

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		V2
Text	m	Text		KN
92	0.000	DEAD		-51.31
92	0.000	Getto		-25.92
92	0.000	Pavimentazione		-1.74
92	0.000	Galleria		4.17
92	0.000	Marciapiede		-9.24
92	0.000	Sicurvia		-1.53
92	0.000	Tandem_I_T_Displacement II		-52.72
92	0.000	Tandem_II_T_Displacement II		-0.79
92	0.000	Tandem_I_T_Displacement I		1.09
92	0.000	Tandem_II_T_Displacement I		-0.34
92	0.000	Distr_I_Displacement I		1.55
92	0.000	Distr_II_Displacement I		-0.57
92	0.000	Folla		-4.15
92	0.000	Distr_I_Displacement II		-12.90
92	0.000	Distr_II_Displacement II		-0.57
92	0.000	Vento		-10.83
92	0.000	Tandem_III_T_Displacement II		0.31
92	0.000	Tandem_III_T_Displacement I		-9.21
92	0.000	Distr_III_Displacement I		-3.58
92	0.000	Distr_III_Displacement II		0.43
92	0.000	Distr_Rim_Displacement II		0.16
92	0.000	Distr_Rim_oltrenj_Displacement I_II		-0.01
92	0.000	Distr_Rim_prenj_Displacement I		0.16
92	0.000	Distr_I_Displacement III		0.00
92	0.000	Distr_II_Displacement III		0.00
92	0.000	Distr_III_Displacement III		0.00
92	0.000	Distr_Rim_Displacement III		-0.01
92	0.000	Distr_Rim_prenj_Displacement III_IV		-3.56
92	0.000	Distr_I_Displacement IV		-0.03
92	0.000	Distr_II_Displacement IV		0.00
92	0.000	Distr_III_Displacement IV		0.00
92	0.000	Distr_Rim_Displacement IV		0.00
92	0.000	Tandem_I_T_Displacement III		0.00
92	0.000	Tandem_II_T_Displacement III		0.00
92	0.000	Tandem_III_T_Displacement III		0.00
92	0.000	Tandem_I_T_Displacement IV		-0.03
92	0.000	Tandem_II_T_Displacement IV		0.00
92	0.000	Tandem_III_T_Displacement IV		0.00
92	0.000	Cordolo		0.00
92	0.000	Cordolo galleria		-5.35

T6

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		V2
Text	m	Text		KN
106	0.000	DEAD		-54.24
106	0.000	Getto		-27.39
106	0.000	Pavimentazione		-2.79
106	0.000	Galleria		5.11
106	0.000	Marciapiede		-8.31
106	0.000	Sicurvia		-0.79
106	0.000	Tandem_I_T_Displacement II		-76.71
106	0.000	Tandem_II_T_Displacement II		-1.48
106	0.000	Tandem_I_T_Displacement I		1.14
106	0.000	Tandem_II_T_Displacement I		-0.79
106	0.000	Distr_I_Displacement I		1.61
106	0.000	Distr_II_Displacement I		-0.91
106	0.000	Folla		-2.69
106	0.000	Distr_I_Displacement II		-19.12
106	0.000	Distr_II_Displacement II		-0.91
106	0.000	Vento		-8.21
106	0.000	Tandem_III_T_Displacement II		0.29
106	0.000	Tandem_III_T_Displacement I		-17.59
106	0.000	Distr_III_Displacement I		-5.31
106	0.000	Distr_III_Displacement II		0.45
106	0.000	Distr_Rim_Displacement II		0.21
106	0.000	Distr_Rim_oltrenj_Displacement I_II		-0.01
106	0.000	Distr_Rim_prenj_Displacement I		0.21
106	0.000	Distr_I_Displacement III		0.00
106	0.000	Distr_II_Displacement III		0.00
106	0.000	Distr_III_Displacement III		0.00
106	0.000	Distr_Rim_Displacement III		-0.01
106	0.000	Distr_Rim_prenj_Displacement III_IV		-5.57
106	0.000	Distr_I_Displacement IV		-0.03
106	0.000	Distr_II_Displacement IV		0.00
106	0.000	Distr_III_Displacement IV		0.00
106	0.000	Distr_Rim_Displacement IV		0.00
106	0.000	Tandem_I_T_Displacement III		0.00
106	0.000	Tandem_II_T_Displacement III		0.00
106	0.000	Tandem_III_T_Displacement III		0.00
106	0.000	Tandem_I_T_Displacement IV		-0.03
106	0.000	Tandem_II_T_Displacement IV		0.00
106	0.000	Tandem_III_T_Displacement IV		0.00
106	0.000	Cordolo		0.00
106	0.000	Cordolo galleria		-3.47

92	0.000	Neve		3.54
92	0.000	Peso Proprio		-77.24
92	0.000	Perm Portati		-13.69
92	0.000	ENV_Mobili_Displ_I_T	Max	-15.06
92	0.000	ENV_Mobili_Displ_I_T	Min	-15.22
92	0.000	ENV_Mobili_Displ_II_T	Max	-70.23
92	0.000	ENV_Mobili_Displ_II_T	Min	-70.24
92	0.000	ENV_Mobili_Displ_III_T	Max	-4.16
92	0.000	ENV_Mobili_Displ_III_T	Min	-7.72
92	0.000	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Max	-4.20
92	0.000	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Min	-7.76
92	0.000	ENV_RARA_Displ_I_T	Max	-0.47
92	0.000	ENV_RARA_Displ_I_T	Min	-22.24
92	0.000	ENV_RARA_Displ_II_T	Max	-41.85
92	0.000	ENV_RARA_Displ_II_T	Min	-76.73
92	0.000	ENV_RARA_Displ_III_T	Max	7.71
92	0.000	ENV_RARA_Displ_III_T	Min	-16.61
92	0.000	ENV_RARA_Displ_IV_T	Max	7.67
92	0.000	ENV_RARA_Displ_IV_T	Min	-16.65

106	0.000	Neve		3.84
106	0.000	Peso Proprio		-81.63
106	0.000	Perm Portati		-10.25
106	0.000	ENV_Mobili_Displ_I_T	Max	-24.34
106	0.000	ENV_Mobili_Displ_I_T	Min	-24.54
106	0.000	ENV_Mobili_Displ_II_T	Max	-99.96
106	0.000	ENV_Mobili_Displ_II_T	Min	-99.97
106	0.000	ENV_Mobili_Displ_III_T	Max	-2.70
106	0.000	ENV_Mobili_Displ_III_T	Min	-8.27
106	0.000	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Max	-2.76
106	0.000	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Min	-8.32
106	0.000	ENV_RARA_Displ_I_T	Max	-9.48
106	0.000	ENV_RARA_Displ_I_T	Min	-29.47
106	0.000	ENV_RARA_Displ_II_T	Max	-66.20
106	0.000	ENV_RARA_Displ_II_T	Min	-104.89
106	0.000	ENV_RARA_Displ_III_T	Max	6.75
106	0.000	ENV_RARA_Displ_III_T	Min	-14.41
106	0.000	ENV_RARA_Displ_IV_T	Max	6.70
106	0.000	ENV_RARA_Displ_IV_T	Min	-14.46

T7

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		V2
Text	m	Text		KN
120	0.000	DEAD		-56.56
120	0.000	Getto		-28.52
120	0.000	Pavimentazione		-4.92
120	0.000	Galleria		6.41
120	0.000	Marciapiede		-5.56
120	0.000	Sicurvia		-0.63
120	0.000	Tandem_I_T_Displ II		-61.60
120	0.000	Tandem_II_T_Displ II		-2.55
120	0.000	Tandem_I_T_Displ I		1.14
120	0.000	Tandem_II_T_Displ I		-1.43
120	0.000	Distr_I_Displ I		1.52
120	0.000	Distr_II_Displ I		-1.30
120	0.000	Folla		-2.08
120	0.000	Distr_I_Displ II		-21.55
120	0.000	Distr_II_Displ II		-1.30
120	0.000	Vento		-6.46
120	0.000	Tandem_III_T_Displ II		0.25
120	0.000	Tandem_III_T_Displ I		-25.58
120	0.000	Distr_III_Displ I		-5.99
120	0.000	Distr_III_Displ II		0.42
120	0.000	Distr_Rim_Displ II		0.25
120	0.000	Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II		-0.01
120	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ I		0.25
120	0.000	Distr_I_Displ III		0.00

T8

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		V2
Text	m	Text		KN
134	0.000	DEAD		-58.40
134	0.000	Getto		-29.36
134	0.000	Pavimentazione		-6.13
134	0.000	Galleria		7.35
134	0.000	Marciapiede		-4.34
134	0.000	Sicurvia		-0.50
134	0.000	Tandem_I_T_Displ II		-51.34
134	0.000	Tandem_II_T_Displ II		-4.59
134	0.000	Tandem_I_T_Displ I		1.06
134	0.000	Tandem_II_T_Displ I		-2.47
134	0.000	Distr_I_Displ I		1.23
134	0.000	Distr_II_Displ I		-1.76
134	0.000	Folla		-1.61
134	0.000	Distr_I_Displ II		-22.75
134	0.000	Distr_II_Displ II		-1.76
134	0.000	Vento		-5.10
134	0.000	Tandem_III_T_Displ II		0.18
134	0.000	Tandem_III_T_Displ I		-20.54
134	0.000	Distr_III_Displ I		-6.32
134	0.000	Distr_III_Displ II		0.34
134	0.000	Distr_Rim_Displ II		0.28
134	0.000	Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II		-0.01
134	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ I		0.28
134	0.000	Distr_I_Displ III		0.00

120	0.000	Distr_II_Displacement III	0.00	134	0.000	Distr_II_Displacement III	0.00
120	0.000	Distr_III_Displacement III	0.00	134	0.000	Distr_III_Displacement III	0.00
120	0.000	Distr_Rim_Displacement III	-0.01	134	0.000	Distr_Rim_Displacement III	-0.01
120	0.000	Distr_Rim_prenj_Displacement III_IV	-6.62	134	0.000	Distr_Rim_prenj_Displacement III_IV	-7.46
120	0.000	Distr_I_Displacement IV	-0.04	134	0.000	Distr_I_Displacement IV	-0.05
120	0.000	Distr_II_Displacement IV	0.00	134	0.000	Distr_II_Displacement IV	0.00
120	0.000	Distr_III_Displacement IV	0.00	134	0.000	Distr_III_Displacement IV	0.00
120	0.000	Distr_Rim_Displacement IV	0.00	134	0.000	Distr_Rim_Displacement IV	0.00
120	0.000	Tandem_I_T_Displacement III	0.00	134	0.000	Tandem_I_T_Displacement III	0.00
120	0.000	Tandem_II_T_Displacement III	0.00	134	0.000	Tandem_II_T_Displacement III	0.00
120	0.000	Tandem_III_T_Displacement III	0.00	134	0.000	Tandem_III_T_Displacement III	0.00
120	0.000	Tandem_I_T_Displacement IV	-0.04	134	0.000	Tandem_I_T_Displacement IV	-0.04
120	0.000	Tandem_II_T_Displacement IV	0.00	134	0.000	Tandem_II_T_Displacement IV	0.00
120	0.000	Tandem_III_T_Displacement IV	0.00	134	0.000	Tandem_III_T_Displacement IV	0.00
120	0.000	Cordolo	0.00	134	0.000	Cordolo	0.00
120	0.000	Cordolo galleria	-2.01	134	0.000	Cordolo galleria	-0.89
120	0.000	Neve	4.44	134	0.000	Neve	4.86
120	0.000	<b>Peso Proprio</b>	<b>-85.08</b>	134	0.000	<b>Peso Proprio</b>	<b>-87.76</b>
120	0.000	<b>Perm Portati</b>	<b>-6.70</b>	134	0.000	<b>Perm Portati</b>	<b>-4.50</b>
120	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Max -33.47</b>	134	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Max -30.14</b>
120	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Min -33.72</b>	134	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Min -30.42</b>
120	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Max -88.17</b>	134	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Max -81.24</b>
120	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Min -88.18</b>	134	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Min -81.26</b>
120	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Max -2.09</b>	134	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Max -1.62</b>
120	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Min -8.71</b>	134	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Min -9.08</b>
120	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Max -2.16</b>	134	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Max -1.69</b>
120	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Min -8.78</b>	134	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Min -9.16</b>
120	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Max -16.79</b>	134	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Max -14.68</b>
120	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Min -37.60</b>	134	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Min -33.47</b>
120	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Max -57.81</b>	134	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Max -53.01</b>
120	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Min -92.06</b>	134	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Min -84.31</b>
120	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Max 6.75</b>	134	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Max 6.71</b>
120	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Min -13.00</b>	134	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Min -12.14</b>
120	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Max 6.70</b>	134	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Max 6.65</b>
120	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Min -13.05</b>	134	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Min -12.22</b>

T9

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	V2
Text	m	Text	KN
148	0.000	DEAD	-59.88
148	0.000	Getto	-29.92
148	0.000	Pavimentazione	-7.27
148	0.000	Galleria	7.78
148	0.000	Marciapiede	-3.38
148	0.000	Sicurvia	-0.40
148	0.000	Tandem_I_T_Displacement II	-61.58
148	0.000	Tandem_II_T_Displacement II	-8.99

T10

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	V2
Text	m	Text	KN
162	0.000	DEAD	-61.14
162	0.000	Getto	-30.21
162	0.000	Pavimentazione	-8.46
162	0.000	Galleria	7.71
162	0.000	Marciapiede	-2.60
162	0.000	Sicurvia	-0.32
162	0.000	Tandem_I_T_Displacement II	-76.70
162	0.000	Tandem_II_T_Displacement II	-18.47

148	0.000	Tandem_I_T_Displ	0.88	162	0.000	Tandem_I_T_Displ	0.55
148	0.000	Tandem_II_T_Displ	-4.49	162	0.000	Tandem_II_T_Displ	-8.90
148	0.000	Distr_I_Displ	0.70	162	0.000	Distr_I_Displ	-0.15
148	0.000	Distr_II_Displ	-2.31	162	0.000	Distr_II_Displ	-2.98
148	0.000	Folla	-1.24	162	0.000	Folla	-0.93
148	0.000	Distr_I_Displ II	-22.83	162	0.000	Distr_I_Displ II	-21.81
148	0.000	Distr_II_Displ II	-2.31	162	0.000	Distr_II_Displ II	-2.98
148	0.000	Vento	-3.96	162	0.000	Vento	-2.97
148	0.000	Tandem_III_T_Displ II	0.07	162	0.000	Tandem_III_T_Displ II	-0.11
148	0.000	Tandem_III_T_Displ I	-17.13	162	0.000	Tandem_III_T_Displ I	-20.55
148	0.000	Distr_III_Displ I	-6.34	162	0.000	Distr_III_Displ I	-6.06
148	0.000	Distr_III_Displ II	0.19	162	0.000	Distr_III_Displ II	-0.04
148	0.000	Distr_Rim_Displ II	0.30	162	0.000	Distr_Rim_Displ II	0.31
148	0.000	Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II	-0.01	162	0.000	Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II	-0.01
148	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ I	0.30	162	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ I	0.31
148	0.000	Distr_I_Displ III	0.00	162	0.000	Distr_I_Displ III	0.00
148	0.000	Distr_II_Displ III	0.00	162	0.000	Distr_II_Displ III	0.00
148	0.000	Distr_III_Displ III	0.00	162	0.000	Distr_III_Displ III	0.00
148	0.000	Distr_Rim_Displ III	-0.01	162	0.000	Distr_Rim_Displ III	-0.01
148	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ III_IV	-8.16	162	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ III_IV	-8.77
148	0.000	Distr_I_Displ IV	-0.05	162	0.000	Distr_I_Displ IV	-0.05
148	0.000	Distr_II_Displ IV	0.00	162	0.000	Distr_II_Displ IV	0.00
148	0.000	Distr_III_Displ IV	0.00	162	0.000	Distr_III_Displ IV	0.00
148	0.000	Distr_Rim_Displ IV	0.00	162	0.000	Distr_Rim_Displ IV	0.00
148	0.000	Tandem_I_T_Displ III	0.00	162	0.000	Tandem_I_T_Displ III	0.00
148	0.000	Tandem_II_T_Displ III	0.00	162	0.000	Tandem_II_T_Displ III	0.00
148	0.000	Tandem_III_T_Displ III	0.00	162	0.000	Tandem_III_T_Displ III	0.00
148	0.000	Tandem_I_T_Displ IV	-0.04	162	0.000	Tandem_I_T_Displ IV	-0.04
148	0.000	Tandem_II_T_Displ IV	0.00	162	0.000	Tandem_II_T_Displ IV	0.00
148	0.000	Tandem_III_T_Displ IV	0.00	162	0.000	Tandem_III_T_Displ IV	0.00
148	0.000	Cordolo	0.00	162	0.000	Cordolo	0.00
148	0.000	Cordolo galleria	-0.06	162	0.000	Cordolo galleria	0.52
148	0.000	Neve	5.00	162	0.000	Neve	4.87
148	0.000	<b>Peso Proprio</b>	<b>-89.80</b>	162	0.000	<b>Peso Proprio</b>	<b>-91.35</b>
148	0.000	<b>Perm Portati</b>	<b>-3.33</b>	162	0.000	<b>Perm Portati</b>	<b>-3.15</b>
148	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ I_T Max</b>	<b>-29.63</b>	162	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ I_T Max</b>	<b>-38.70</b>
148	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ I_T Min</b>	<b>-29.93</b>	162	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ I_T Min</b>	<b>-39.01</b>
148	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ II_T Max</b>	<b>-96.39</b>	162	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ II_T Max</b>	<b>-120.73</b>
148	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ II_T Min</b>	<b>-96.40</b>	162	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ II_T Min</b>	<b>-120.74</b>
148	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ III_T Max</b>	<b>-1.25</b>	162	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ III_T Max</b>	<b>-0.94</b>
148	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ III_T Min</b>	<b>-9.41</b>	162	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ III_T Min</b>	<b>-9.71</b>
148	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ IV_T Max</b>	<b>-1.33</b>	162	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ IV_T Max</b>	<b>-1.02</b>
148	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ IV_T Min</b>	<b>-9.48</b>	162	0.000	<b>ENV_Mobili_Displ IV_T Min</b>	<b>-9.79</b>
148	0.000	<b>ENV_RARA_Displ I_T Max</b>	<b>-14.84</b>	162	0.000	<b>ENV_RARA_Displ I_T Max</b>	<b>-22.37</b>
148	0.000	<b>ENV_RARA_Displ I_T Min</b>	<b>-32.30</b>	162	0.000	<b>ENV_RARA_Displ I_T Min</b>	<b>-40.79</b>
148	0.000	<b>ENV_RARA_Displ II_T Max</b>	<b>-64.91</b>	162	0.000	<b>ENV_RARA_Displ II_T Max</b>	<b>-83.89</b>
148	0.000	<b>ENV_RARA_Displ II_T Min</b>	<b>-98.77</b>	162	0.000	<b>ENV_RARA_Displ II_T Min</b>	<b>-122.52</b>
148	0.000	<b>ENV_RARA_Displ III_T Max</b>	<b>6.44</b>	162	0.000	<b>ENV_RARA_Displ III_T Max</b>	<b>5.95</b>



148	0.000	ENV_RARA_Displ III_T	Min	-11.78
148	0.000	ENV_RARA_Displ IV_T	Max	6.38
148	0.000	ENV_RARA_Displ IV_T	Min	-11.86

162	0.000	ENV_RARA_Displ III_T	Min	-11.49
162	0.000	ENV_RARA_Displ IV_T	Max	5.89
162	0.000	ENV_RARA_Displ IV_T	Min	-11.57

T11

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		V2
Text	m	Text		KN
176	0.000	DEAD		-62.31
176	0.000	Getto		-30.24
176	0.000	Pavimentazione		-9.82
176	0.000	Galleria		7.24
176	0.000	Marciapiede		-1.95
176	0.000	Sicurvia		-0.25
176	0.000	Tandem_I_T_Displ II		-52.81
176	0.000	Tandem_II_T_Displ II		-35.19
176	0.000	Tandem_I_T_Displ I		-0.01
176	0.000	Tandem_II_T_Displ I		-18.39
176	0.000	Distr_I_Displ I		-1.38
176	0.000	Distr_II_Displ I		-3.80
176	0.000	Folla		-0.67
176	0.000	Distr_I_Displ II		-19.60
176	0.000	Distr_II_Displ II		-3.80
176	0.000	Vento		-2.12
176	0.000	Tandem_III_T_Displ II		-0.41
176	0.000	Tandem_III_T_Displ I		-25.59
176	0.000	Distr_III_Displ I		-5.44
176	0.000	Distr_III_Displ II		-0.38
176	0.000	Distr_Rim_Displ II		0.29
176	0.000	Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II		-0.01
176	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ I		0.29
176	0.000	Distr_I_Displ III		0.00
176	0.000	Distr_II_Displ III		0.00
176	0.000	Distr_III_Displ III		0.00
176	0.000	Distr_Rim_Displ III		-0.01
176	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ III_IV		-9.34
176	0.000	Distr_I_Displ IV		-0.04
176	0.000	Distr_II_Displ IV		0.00
176	0.000	Distr_III_Displ IV		0.00
176	0.000	Distr_Rim_Displ IV		0.00
176	0.000	Tandem_I_T_Displ III		0.00
176	0.000	Tandem_II_T_Displ III		0.00
176	0.000	Tandem_III_T_Displ III		0.00
176	0.000	Tandem_I_T_Displ IV		-0.04
176	0.000	Tandem_II_T_Displ IV		0.00
176	0.000	Tandem_III_T_Displ IV		0.00
176	0.000	Cordolo		0.00
176	0.000	Cordolo galleria		0.89

T12

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		V2
Text	m	Text		KN
190	0.000	DEAD		-63.51
190	0.000	Getto		-30.01
190	0.000	Pavimentazione		-11.45
190	0.000	Galleria		6.48
190	0.000	Marciapiede		-1.39
190	0.000	Sicurvia		-0.19
190	0.000	Tandem_I_T_Displ II		-27.82
190	0.000	Tandem_II_T_Displ II		-51.24
190	0.000	Tandem_I_T_Displ I		-0.96
190	0.000	Tandem_II_T_Displ I		-35.15
190	0.000	Distr_I_Displ I		-3.05
190	0.000	Distr_II_Displ I		-5.50
190	0.000	Folla		-0.45
190	0.000	Distr_I_Displ II		-13.69
190	0.000	Distr_II_Displ II		-5.50
190	0.000	Vento		-1.40
190	0.000	Tandem_III_T_Displ II		-0.94
190	0.000	Tandem_III_T_Displ I		-17.63
190	0.000	Distr_III_Displ I		-3.80
190	0.000	Distr_III_Displ II		-0.85
190	0.000	Distr_Rim_Displ II		0.24
190	0.000	Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II		-0.01
190	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ I		0.24
190	0.000	Distr_I_Displ III		0.00
190	0.000	Distr_II_Displ III		0.00
190	0.000	Distr_III_Displ III		0.00
190	0.000	Distr_Rim_Displ III		-0.01
190	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ III_IV		-9.91
190	0.000	Distr_I_Displ IV		-0.03
190	0.000	Distr_II_Displ IV		0.00
190	0.000	Distr_III_Displ IV		0.00
190	0.000	Distr_Rim_Displ IV		0.00
190	0.000	Tandem_I_T_Displ III		0.00
190	0.000	Tandem_II_T_Displ III		0.00
190	0.000	Tandem_III_T_Displ III		0.00
190	0.000	Tandem_I_T_Displ IV		-0.02
190	0.000	Tandem_II_T_Displ IV		0.00
190	0.000	Tandem_III_T_Displ IV		0.00
190	0.000	Cordolo		0.00
190	0.000	Cordolo galleria		1.10

176	0.000	Neve		4.50
176	0.000	Peso Proprio		-92.54
176	0.000	Perm Portati		-3.88
176	0.000	ENV_Mobili_Displ_I_T	Max	-54.99
176	0.000	ENV_Mobili_Displ_I_T	Min	-55.28
176	0.000	ENV_Mobili_Displ_II_T	Max	-112.56
176	0.000	ENV_Mobili_Displ_II_T	Min	-112.58
176	0.000	ENV_Mobili_Displ_III_T	Max	-0.68
176	0.000	ENV_Mobili_Displ_III_T	Min	-10.02
176	0.000	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Max	-0.75
176	0.000	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Min	-10.09
176	0.000	ENV_RARA_Displ_I_T	Max	-35.46
176	0.000	ENV_RARA_Displ_I_T	Min	-56.56
176	0.000	ENV_RARA_Displ_II_T	Max	-78.65
176	0.000	ENV_RARA_Displ_II_T	Min	-113.85
176	0.000	ENV_RARA_Displ_III_T	Max	5.27
176	0.000	ENV_RARA_Displ_III_T	Min	-11.29
176	0.000	ENV_RARA_Displ_IV_T	Max	5.22
176	0.000	ENV_RARA_Displ_IV_T	Min	-11.36

190	0.000	Neve		3.98
190	0.000	Peso Proprio		-93.52
190	0.000	Perm Portati		-5.44
190	0.000	ENV_Mobili_Displ_I_T	Max	-66.29
190	0.000	ENV_Mobili_Displ_I_T	Min	-66.53
190	0.000	ENV_Mobili_Displ_II_T	Max	-100.24
190	0.000	ENV_Mobili_Displ_II_T	Min	-100.25
190	0.000	ENV_Mobili_Displ_III_T	Max	-0.46
190	0.000	ENV_Mobili_Displ_III_T	Min	-10.37
190	0.000	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Max	-0.51
190	0.000	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Min	-10.42
190	0.000	ENV_RARA_Displ_I_T	Max	-44.90
190	0.000	ENV_RARA_Displ_I_T	Min	-67.38
190	0.000	ENV_RARA_Displ_II_T	Max	-70.36
190	0.000	ENV_RARA_Displ_II_T	Min	-101.09
190	0.000	ENV_RARA_Displ_III_T	Max	4.48
190	0.000	ENV_RARA_Displ_III_T	Min	-11.21
190	0.000	ENV_RARA_Displ_IV_T	Max	4.44
190	0.000	ENV_RARA_Displ_IV_T	Min	-11.26

T13

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	V2
Text	m	Text	KN
204	0.000	DEAD	-64.88
204	0.000	Getto	-29.53
204	0.000	Pavimentazione	-13.44
204	0.000	Galleria	5.55
204	0.000	Marciapiede	-0.92
204	0.000	Sicurvia	-0.13
204	0.000	Tandem_I_T_Displ II	-13.62
204	0.000	Tandem_II_T_Displ II	-41.37
204	0.000	Tandem_I_T_Displ I	-2.69
204	0.000	Tandem_II_T_Displ I	-51.28
204	0.000	Distr_I_Displ I	-5.23
204	0.000	Distr_II_Displ I	-6.20
204	0.000	Folla	-0.27
204	0.000	Distr_I_Displ II	-10.81
204	0.000	Distr_II_Displ II	-6.20
204	0.000	Vento	-0.81
204	0.000	Tandem_III_T_Displ II	-2.04
204	0.000	Tandem_III_T_Displ I	-9.30
204	0.000	Distr_III_Displ I	-3.00
204	0.000	Distr_III_Displ II	-1.45
204	0.000	Distr_Rim_Displ II	0.15
204	0.000	Distr_Rim_oltrenj_Displ I_II	-0.01
204	0.000	Distr_Rim_prenj_Displ I	0.15
204	0.000	Distr_I_Displ III	0.00

204	0.000	Distr_II_Displacement III	0.00
204	0.000	Distr_III_Displacement III	0.00
204	0.000	Distr_Rim_Displacement III	-0.01
204	0.000	Distr_Rim_prenj_Displacement III_IV	-10.51
204	0.000	Distr_I_Displacement IV	-0.02
204	0.000	Distr_II_Displacement IV	0.00
204	0.000	Distr_III_Displacement IV	0.00
204	0.000	Distr_Rim_Displacement IV	0.00
204	0.000	Tandem_I_T_Displacement III	0.00
204	0.000	Tandem_II_T_Displacement III	0.00
204	0.000	Tandem_III_T_Displacement III	0.00
204	0.000	Tandem_I_T_Displacement IV	0.00
204	0.000	Tandem_II_T_Displacement IV	-0.01
204	0.000	Tandem_III_T_Displacement IV	0.00
204	0.000	Cordolo	0.00
204	0.000	Cordolo galleria	1.19
204	0.000	Neve	3.37

204	0.000	<b>Peso Proprio</b>		<b>-94.40</b>
204	0.000	<b>Perm Portati</b>		<b>-7.75</b>
204	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Max</b>	<b>-77.82</b>
204	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Min</b>	<b>-77.97</b>
204	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Max</b>	<b>-75.62</b>
204	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Min</b>	<b>-75.62</b>
204	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Max</b>	<b>-0.28</b>
204	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Min</b>	<b>-10.79</b>
204	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Max</b>	<b>-0.30</b>
204	0.000	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Min</b>	<b>-10.81</b>
204	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Max</b>	<b>-54.51</b>
204	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Min</b>	<b>-78.45</b>
204	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Max</b>	<b>-52.86</b>
204	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Min</b>	<b>-76.11</b>
204	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Max</b>	<b>3.65</b>
204	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Min</b>	<b>-11.27</b>
204	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Max</b>	<b>3.63</b>
204	0.000	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Min</b>	<b>-11.29</b>

Sollecitazioni all'appoggio in  $x = 7.80$  m (coordinate del modello)

Si riportano unicamente le soluzioni per quei casi di carico che sollecitano asimmetricamente l'impalcato; per quanto riguarda i carichi gravitazionali si faccia riferimento alle sollecitazioni riportate in  $x = -7.80$  m.

T1

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	V2
Text	m	Text	KN
63	1.200	Galleria	249.68
63	1.200	Tandem_I_T_Displacement II	10.32
63	1.200	Tandem_II_T_Displacement II	-3.51
63	1.200	Tandem_I_T_Displacement I	-2.62

T2

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	V2
Text	m	Text	KN
946	1.200	Galleria	14.66
946	1.200	Tandem_I_T_Displacement II	2.72
946	1.200	Tandem_II_T_Displacement II	-0.15
946	1.200	Tandem_I_T_Displacement I	-0.80

63	1.200	Tandem_II_T_Displ	-3.63
63	1.200	Vento	36.34
63	1.200	Tandem_III_T_Displ II	-1.19
63	1.200	Tandem_III_T_Displ I	2.01
63	1.200	Tandem_I_T_Displ III	0.00
63	1.200	Tandem_II_T_Displ III	0.00
63	1.200	Tandem_III_T_Displ III	0.00
63	1.200	Tandem_I_T_Displ IV	0.00
63	1.200	Tandem_II_T_Displ IV	0.00
63	1.200	Tandem_III_T_Displ IV	0.00
63	1.200	Neve	144.48

63	1.200	Perm Portati_TB	271.35
63	1.200	ENV_Mobili_Displ I_T	Max 4.86
63	1.200	ENV_Mobili_Displ I_T	Min 4.81
63	1.200	ENV_Mobili_Displ II_T	Max 20.85
63	1.200	ENV_Mobili_Displ II_T	Min 20.85
63	1.200	ENV_Mobili_Displ III_T	Max 12.20
63	1.200	ENV_Mobili_Displ III_T	Min 11.08
63	1.200	ENV_Mobili_Displ IV_T	Max 12.20
63	1.200	ENV_Mobili_Displ IV_T	Min 11.08
63	1.200	ENV_RARA_Displ I_T	Max 169.93
63	1.200	ENV_RARA_Displ I_T	Min -32.74
63	1.200	ENV_RARA_Displ II_T	Max 181.92
63	1.200	ENV_RARA_Displ II_T	Min -20.71
63	1.200	ENV_RARA_Displ III_T	Max 175.44
63	1.200	ENV_RARA_Displ III_T	Min -28.03
63	1.200	ENV_RARA_Displ IV_T	Max 175.43
63	1.200	ENV_RARA_Displ IV_T	Min -28.04

946	1.200	Tandem_II_T_Displ I	-0.35
946	1.200	Vento	19.22
946	1.200	Tandem_III_T_Displ II	-0.30
946	1.200	Tandem_III_T_Displ I	0.72
946	1.200	Tandem_I_T_Displ III	0.00
946	1.200	Tandem_II_T_Displ III	0.00
946	1.200	Tandem_III_T_Displ III	0.00
946	1.200	Tandem_I_T_Displ IV	0.01
946	1.200	Tandem_II_T_Displ IV	0.00
946	1.200	Tandem_III_T_Displ IV	0.00
946	1.200	Neve	6.80

946	1.200	Perm Portati	39.50
946	1.200	ENV_Mobili_Displ I_T	Max 3.86
946	1.200	ENV_Mobili_Displ I_T	Min 3.83
946	1.200	ENV_Mobili_Displ II_T	Max 10.05
946	1.200	ENV_Mobili_Displ II_T	Min 10.04
946	1.200	ENV_Mobili_Displ III_T	Max 4.92
946	1.200	ENV_Mobili_Displ III_T	Min 4.34
946	1.200	ENV_Mobili_Displ IV_T	Max 4.93
946	1.200	ENV_Mobili_Displ IV_T	Min 4.35
946	1.200	ENV_RARA_Displ I_T	Max 22.12
946	1.200	ENV_RARA_Displ I_T	Min -16.36
946	1.200	ENV_RARA_Displ II_T	Max 26.76
946	1.200	ENV_RARA_Displ II_T	Min -11.69
946	1.200	ENV_RARA_Displ III_T	Max 22.91
946	1.200	ENV_RARA_Displ III_T	Min -15.97
946	1.200	ENV_RARA_Displ IV_T	Max 22.92
946	1.200	ENV_RARA_Displ IV_T	Min -15.97

T3

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	V2
Text	m	Text	KN
77	1.200	Galleria	2.70
77	1.200	Tandem_I_T_Displ II	3.01
77	1.200	Tandem_II_T_Displ II	0.49
77	1.200	Tandem_I_T_Displ I	-0.96
77	1.200	Tandem_II_T_Displ I	0.16
77	1.200	Vento	16.97
77	1.200	Tandem_III_T_Displ II	-0.32
77	1.200	Tandem_III_T_Displ I	0.93
77	1.200	Tandem_I_T_Displ III	0.00
77	1.200	Tandem_II_T_Displ III	0.00
77	1.200	Tandem_III_T_Displ III	0.00
77	1.200	Tandem_I_T_Displ IV	0.01
77	1.200	Tandem_II_T_Displ IV	0.00
77	1.200	Tandem_III_T_Displ IV	0.00
77	1.200	Neve	-0.07

T4

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	V2
Text	m	Text	KN
91	1.200	Galleria	-0.17
91	1.200	Tandem_I_T_Displ II	3.27
91	1.200	Tandem_II_T_Displ II	1.11
91	1.200	Tandem_I_T_Displ I	-1.07
91	1.200	Tandem_II_T_Displ I	0.67
91	1.200	Vento	12.86
91	1.200	Tandem_III_T_Displ II	-0.30
91	1.200	Tandem_III_T_Displ I	1.11
91	1.200	Tandem_I_T_Displ III	0.00
91	1.200	Tandem_II_T_Displ III	0.00
91	1.200	Tandem_III_T_Displ III	0.00
91	1.200	Tandem_I_T_Displ IV	0.02
91	1.200	Tandem_II_T_Displ IV	0.00
91	1.200	Tandem_III_T_Displ IV	0.00
91	1.200	Neve	-1.37

77	1.200	Perm Portati		24.13
77	1.200	ENV_Mobili_Displ_I_T	Max	5.46
77	1.200	ENV_Mobili_Displ_I_T	Min	5.39
77	1.200	ENV_Mobili_Displ_II_T	Max	14.13
77	1.200	ENV_Mobili_Displ_II_T	Min	14.13
77	1.200	ENV_Mobili_Displ_III_T	Max	6.12
77	1.200	ENV_Mobili_Displ_III_T	Min	4.65
77	1.200	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Max	6.14
77	1.200	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Min	4.67
77	1.200	ENV_RARA_Displ_I_T	Max	21.06
77	1.200	ENV_RARA_Displ_I_T	Min	-12.93
77	1.200	ENV_RARA_Displ_II_T	Max	27.57
77	1.200	ENV_RARA_Displ_II_T	Min	-6.37
77	1.200	ENV_RARA_Displ_III_T	Max	21.56
77	1.200	ENV_RARA_Displ_III_T	Min	-13.48
77	1.200	ENV_RARA_Displ_IV_T	Max	21.57
77	1.200	ENV_RARA_Displ_IV_T	Min	-13.46

91	1.200	Perm Portati		18.94
91	1.200	ENV_Mobili_Displ_I_T	Max	6.83
91	1.200	ENV_Mobili_Displ_I_T	Min	6.71
91	1.200	ENV_Mobili_Displ_II_T	Max	18.03
91	1.200	ENV_Mobili_Displ_II_T	Min	18.03
91	1.200	ENV_Mobili_Displ_III_T	Max	7.02
91	1.200	ENV_Mobili_Displ_III_T	Min	4.58
91	1.200	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Max	7.05
91	1.200	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Min	4.62
91	1.200	ENV_RARA_Displ_I_T	Max	17.98
91	1.200	ENV_RARA_Displ_I_T	Min	-7.83
91	1.200	ENV_RARA_Displ_II_T	Max	26.39
91	1.200	ENV_RARA_Displ_II_T	Min	0.66
91	1.200	ENV_RARA_Displ_III_T	Max	18.12
91	1.200	ENV_RARA_Displ_III_T	Min	-9.42
91	1.200	ENV_RARA_Displ_IV_T	Max	18.15
91	1.200	ENV_RARA_Displ_IV_T	Min	-9.40

T5

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	V2
Text	m	Text	KN
105	1.200	Galleria	-2.21
105	1.200	Tandem_I_T_Displ II	3.50
105	1.200	Tandem_II_T_Displ II	1.66
105	1.200	Tandem_I_T_Displ I	-1.08
105	1.200	Tandem_II_T_Displ I	1.18
105	1.200	Vento	9.86
105	1.200	Tandem_III_T_Displ II	-0.25
105	1.200	Tandem_III_T_Displ I	1.24
105	1.200	Tandem_I_T_Displ III	0.00
105	1.200	Tandem_II_T_Displ III	0.00
105	1.200	Tandem_III_T_Displ III	0.00
105	1.200	Tandem_I_T_Displ IV	0.03
105	1.200	Tandem_II_T_Displ IV	0.00
105	1.200	Tandem_III_T_Displ IV	0.00
105	1.200	Neve	-2.28
105	1.200	Perm Portati	15.65
105	1.200	ENV_Mobili_Displ_I_T	Max 8.09
105	1.200	ENV_Mobili_Displ_I_T	Min 7.93
105	1.200	ENV_Mobili_Displ_II_T	Max 21.94
105	1.200	ENV_Mobili_Displ_II_T	Min 21.94
105	1.200	ENV_Mobili_Displ_III_T	Max 7.72
105	1.200	ENV_Mobili_Displ_III_T	Min 4.16
105	1.200	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Max 7.76
105	1.200	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Min 4.20
105	1.200	ENV_RARA_Displ_I_T	Max 15.93
105	1.200	ENV_RARA_Displ_I_T	Min -3.91

T6

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	V2
Text	m	Text	KN
119	1.200	Galleria	-4.23
119	1.200	Tandem_I_T_Displ II	3.69
119	1.200	Tandem_II_T_Displ II	2.14
119	1.200	Tandem_I_T_Displ I	-0.96
119	1.200	Tandem_II_T_Displ I	1.67
119	1.200	Vento	7.77
119	1.200	Tandem_III_T_Displ II	-0.15
119	1.200	Tandem_III_T_Displ I	1.33
119	1.200	Tandem_I_T_Displ III	0.00
119	1.200	Tandem_II_T_Displ III	0.00
119	1.200	Tandem_III_T_Displ III	0.00
119	1.200	Tandem_I_T_Displ IV	0.03
119	1.200	Tandem_II_T_Displ IV	0.00
119	1.200	Tandem_III_T_Displ IV	0.00
119	1.200	Neve	-3.28
119	1.200	Perm Portati	11.14
119	1.200	ENV_Mobili_Displ_I_T	Max 9.35
119	1.200	ENV_Mobili_Displ_I_T	Min 9.15
119	1.200	ENV_Mobili_Displ_II_T	Max 27.76
119	1.200	ENV_Mobili_Displ_II_T	Min 27.75
119	1.200	ENV_Mobili_Displ_III_T	Max 8.27
119	1.200	ENV_Mobili_Displ_III_T	Min 2.70
119	1.200	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Max 8.32
119	1.200	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Min 2.76
119	1.200	ENV_RARA_Displ_I_T	Max 14.79
119	1.200	ENV_RARA_Displ_I_T	Min -1.08

105	1.200	ENV_RARA_Displacement II_T	Max	27.85
105	1.200	ENV_RARA_Displacement II_T	Min	6.60
105	1.200	ENV_RARA_Displacement III_T	Max	15.64
105	1.200	ENV_RARA_Displacement III_T	Min	-6.74
105	1.200	ENV_RARA_Displacement IV_T	Max	15.68
105	1.200	ENV_RARA_Displacement IV_T	Min	-6.70

119	1.200	ENV_RARA_Displacement II_T	Max	32.42
119	1.200	ENV_RARA_Displacement II_T	Min	12.87
119	1.200	ENV_RARA_Displacement III_T	Max	13.97
119	1.200	ENV_RARA_Displacement III_T	Min	-5.92
119	1.200	ENV_RARA_Displacement IV_T	Max	14.02
119	1.200	ENV_RARA_Displacement IV_T	Min	-5.87

T7

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		V2
Text	m	Text		KN
133	1.200	Galleria		-5.92
133	1.200	Tandem_I_T_Displacement II		3.86
133	1.200	Tandem_II_T_Displacement II		2.52
133	1.200	Tandem_I_T_Displacement I		-0.64
133	1.200	Tandem_II_T_Displacement I		2.11
133	1.200	Vento		6.22
133	1.200	Tandem_III_T_Displacement II		0.03
133	1.200	Tandem_III_T_Displacement I		1.38
133	1.200	Tandem_I_T_Displacement III		0.00
133	1.200	Tandem_II_T_Displacement III		0.00
133	1.200	Tandem_III_T_Displacement III		0.00
133	1.200	Tandem_I_T_Displacement IV		0.04
133	1.200	Tandem_II_T_Displacement IV		0.00
133	1.200	Tandem_III_T_Displacement IV		0.00
133	1.200	Neve		-4.13
133	1.200	Perm Portati		7.19
133	1.200	ENV_Mobili_Displacement I_T	Max	10.71
133	1.200	ENV_Mobili_Displacement I_T	Min	10.46
133	1.200	ENV_Mobili_Displacement II_T	Max	30.69
133	1.200	ENV_Mobili_Displacement II_T	Min	30.68
133	1.200	ENV_Mobili_Displacement III_T	Max	8.71
133	1.200	ENV_Mobili_Displacement III_T	Min	2.09
133	1.200	ENV_Mobili_Displacement IV_T	Max	8.78
133	1.200	ENV_Mobili_Displacement IV_T	Min	2.16
133	1.200	ENV_RARA_Displacement I_T	Max	14.44
133	1.200	ENV_RARA_Displacement I_T	Min	-0.01
133	1.200	ENV_RARA_Displacement II_T	Max	34.42
133	1.200	ENV_RARA_Displacement II_T	Min	15.15
133	1.200	ENV_RARA_Displacement III_T	Max	12.76
133	1.200	ENV_RARA_Displacement III_T	Min	-6.29
133	1.200	ENV_RARA_Displacement IV_T	Max	12.81
133	1.200	ENV_RARA_Displacement IV_T	Min	-6.24

T8

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		V2
Text	m	Text		KN
147	1.200	Galleria		-7.09
147	1.200	Tandem_I_T_Displacement II		4.04
147	1.200	Tandem_II_T_Displacement II		2.79
147	1.200	Tandem_I_T_Displacement I		-0.11
147	1.200	Tandem_II_T_Displacement I		2.49
147	1.200	Vento		4.97
147	1.200	Tandem_III_T_Displacement II		0.27
147	1.200	Tandem_III_T_Displacement I		1.41
147	1.200	Tandem_I_T_Displacement III		0.00
147	1.200	Tandem_II_T_Displacement III		0.00
147	1.200	Tandem_III_T_Displacement III		0.00
147	1.200	Tandem_I_T_Displacement IV		0.04
147	1.200	Tandem_II_T_Displacement IV		0.00
147	1.200	Tandem_III_T_Displacement IV		0.00
147	1.200	Neve		-4.70
147	1.200	Perm Portati		4.76
147	1.200	ENV_Mobili_Displacement I_T	Max	12.25
147	1.200	ENV_Mobili_Displacement I_T	Min	11.97
147	1.200	ENV_Mobili_Displacement II_T	Max	32.62
147	1.200	ENV_Mobili_Displacement II_T	Min	32.61
147	1.200	ENV_Mobili_Displacement III_T	Max	9.08
147	1.200	ENV_Mobili_Displacement III_T	Min	1.62
147	1.200	ENV_Mobili_Displacement IV_T	Max	9.16
147	1.200	ENV_Mobili_Displacement IV_T	Min	1.69
147	1.200	ENV_RARA_Displacement I_T	Max	15.23
147	1.200	ENV_RARA_Displacement I_T	Min	1.30
147	1.200	ENV_RARA_Displacement II_T	Max	35.61
147	1.200	ENV_RARA_Displacement II_T	Min	16.78
147	1.200	ENV_RARA_Displacement III_T	Max	12.06
147	1.200	ENV_RARA_Displacement III_T	Min	-6.46
147	1.200	ENV_RARA_Displacement IV_T	Max	12.14
147	1.200	ENV_RARA_Displacement IV_T	Min	-6.41

T9

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		V2
Text	m	Text		KN

T10

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		V2
Text	m	Text		KN

161	1.200	Galleria	-7.68	175	1.200	Galleria	-7.71
161	1.200	Tandem_I_T_Displacement	4.23	175	1.200	Tandem_I_T_Displacement	4.41
161	1.200	Tandem_II_T_Displacement	2.97	175	1.200	Tandem_II_T_Displacement	3.07
161	1.200	Tandem_I_T_Displacement	0.64	175	1.200	Tandem_I_T_Displacement	1.59
161	1.200	Tandem_II_T_Displacement	2.79	175	1.200	Tandem_II_T_Displacement	3.00
161	1.200	Vento	3.91	175	1.200	Vento	2.97
161	1.200	Tandem_III_T_Displacement	0.58	175	1.200	Tandem_III_T_Displacement	0.93
161	1.200	Tandem_III_T_Displacement	1.44	175	1.200	Tandem_III_T_Displacement	1.47
161	1.200	Tandem_I_T_Displacement	0.00	175	1.200	Tandem_I_T_Displacement	0.00
161	1.200	Tandem_II_T_Displacement	0.00	175	1.200	Tandem_II_T_Displacement	0.00
161	1.200	Tandem_III_T_Displacement	0.00	175	1.200	Tandem_III_T_Displacement	0.00
161	1.200	Tandem_I_T_Displacement	0.04	175	1.200	Tandem_I_T_Displacement	0.04
161	1.200	Tandem_II_T_Displacement	0.00	175	1.200	Tandem_II_T_Displacement	0.00
161	1.200	Tandem_III_T_Displacement	0.00	175	1.200	Tandem_III_T_Displacement	0.00
161	1.200	Neve	-4.94	175	1.200	Neve	-4.87

161	1.200	<b>Perm Portati</b>	<b>3.43</b>
161	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Max 14.06</b>
161	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Min 13.76</b>
161	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Max 33.68</b>
161	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Min 33.67</b>
161	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Max 9.41</b>
161	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Min 1.25</b>
161	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Max 9.48</b>
161	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Min 1.33</b>
161	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Max 16.40</b>
161	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Min 3.04</b>
161	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Max 36.02</b>
161	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Min 17.97</b>
161	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Max 11.75</b>
161	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Min -6.35</b>
161	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Max 11.83</b>
161	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Min -6.29</b>

175	1.200	<b>Perm Portati</b>	<b>3.15</b>
175	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Max 16.18</b>
175	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement I_T</b>	<b>Min 15.87</b>
175	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Max 33.87</b>
175	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement II_T</b>	<b>Min 33.85</b>
175	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Max 9.71</b>
175	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement III_T</b>	<b>Min 0.94</b>
175	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Max 9.79</b>
175	1.200	<b>ENV_Mobili_Displacement IV_T</b>	<b>Min 1.02</b>
175	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Max 17.96</b>
175	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement I_T</b>	<b>Min 5.25</b>
175	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Max 35.65</b>
175	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement II_T</b>	<b>Min 18.74</b>
175	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Max 11.49</b>
175	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement III_T</b>	<b>Min -5.95</b>
175	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Max 11.57</b>
175	1.200	<b>ENV_RARA_Displacement IV_T</b>	<b>Min -5.89</b>

T11

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	V2
Text	m	Text	KN
189	1.200	Galleria	-7.30
189	1.200	Tandem_I_T_Displacement	4.55
189	1.200	Tandem_II_T_Displacement	3.11
189	1.200	Tandem_I_T_Displacement	2.66
189	1.200	Tandem_II_T_Displacement	3.15
189	1.200	Vento	2.15
189	1.200	Tandem_III_T_Displacement	1.28
189	1.200	Tandem_III_T_Displacement	1.51
189	1.200	Tandem_I_T_Displacement	0.00
189	1.200	Tandem_II_T_Displacement	0.00
189	1.200	Tandem_III_T_Displacement	0.00

T12

TABLE: Element Forces - Frames			
Frame	Station	OutputCase	V2
Text	m	Text	KN
203	1.200	Galleria	-6.56
203	1.200	Tandem_I_T_Displacement	4.58
203	1.200	Tandem_II_T_Displacement	3.11
203	1.200	Tandem_I_T_Displacement	3.77
203	1.200	Tandem_II_T_Displacement	3.23
203	1.200	Vento	1.44
203	1.200	Tandem_III_T_Displacement	1.60
203	1.200	Tandem_III_T_Displacement	1.53
203	1.200	Tandem_I_T_Displacement	0.00
203	1.200	Tandem_II_T_Displacement	0.00
203	1.200	Tandem_III_T_Displacement	0.00

189	1.200	Tandem_I_T_Disp IV	0.04	203	1.200	Tandem_I_T_Disp IV	0.02
189	1.200	Tandem_II_T_Disp IV	0.00	203	1.200	Tandem_II_T_Disp IV	0.00
189	1.200	Tandem_III_T_Disp IV	0.00	203	1.200	Tandem_III_T_Disp IV	0.00
189	1.200	Neve	-4.54	203	1.200	Neve	-4.03
189	1.200	<b>Perm Portati</b>	<b>3.83</b>	203	1.200	<b>Perm Portati</b>	<b>5.36</b>
189	1.200	ENV_Mobili_Disp I_T	Max 18.61	203	1.200	ENV_Mobili_Disp I_T	Max 21.33
189	1.200	ENV_Mobili_Disp I_T	Min 18.32	203	1.200	ENV_Mobili_Disp I_T	Min 21.09
189	1.200	ENV_Mobili_Disp II_T	Max 33.10	203	1.200	ENV_Mobili_Disp II_T	Max 29.55
189	1.200	ENV_Mobili_Disp II_T	Min 33.09	203	1.200	ENV_Mobili_Disp II_T	Min 29.54
189	1.200	ENV_Mobili_Disp III_T	Max 10.02	203	1.200	ENV_Mobili_Disp III_T	Max 10.37
189	1.200	ENV_Mobili_Disp III_T	Min 0.68	203	1.200	ENV_Mobili_Disp III_T	Min 0.46
189	1.200	ENV_Mobili_Disp IV_T	Max 10.09	203	1.200	ENV_Mobili_Disp IV_T	Max 10.42
189	1.200	ENV_Mobili_Disp IV_T	Min 0.75	203	1.200	ENV_Mobili_Disp IV_T	Min 0.51
189	1.200	ENV_RARA_Disp I_T	Max 19.90	203	1.200	ENV_RARA_Disp I_T	Max 22.20
189	1.200	ENV_RARA_Disp I_T	Min 7.91	203	1.200	ENV_RARA_Disp I_T	Min 10.92
189	1.200	ENV_RARA_Disp II_T	Max 34.40	203	1.200	ENV_RARA_Disp II_T	Max 30.42
189	1.200	ENV_RARA_Disp II_T	Min 18.99	203	1.200	ENV_RARA_Disp II_T	Min 17.26
189	1.200	ENV_RARA_Disp III_T	Max 11.31	203	1.200	ENV_RARA_Disp III_T	Max 11.23
189	1.200	ENV_RARA_Disp III_T	Min -5.32	203	1.200	ENV_RARA_Disp III_T	Min -4.55
189	1.200	ENV_RARA_Disp IV_T	Max 11.38	203	1.200	ENV_RARA_Disp IV_T	Max 11.29
189	1.200	ENV_RARA_Disp IV_T	Min -5.27	203	1.200	ENV_RARA_Disp IV_T	Min -4.51

T13

TABLE: Element Forces - Frames				
Frame	Station	OutputCase		V2
Text	m	Text		KN
216	1.200	Galleria		-5.63
216	1.200	Tandem_I_T_Disp II		4.48
216	1.200	Tandem_II_T_Disp II		3.13
216	1.200	Tandem_I_T_Disp I		4.83
216	1.200	Tandem_II_T_Disp I		3.27
216	1.200	Vento		0.84
216	1.200	Tandem_III_T_Disp II		1.86
216	1.200	Tandem_III_T_Disp I		1.53
216	1.200	Tandem_I_T_Disp III		0.00
216	1.200	Tandem_II_T_Disp III		0.00
216	1.200	Tandem_III_T_Disp III		0.00
216	1.200	Tandem_I_T_Disp IV		0.01
216	1.200	Tandem_II_T_Disp IV		0.01
216	1.200	Tandem_III_T_Disp IV		0.00
216	1.200	Neve		-3.42
216	1.200	<b>Perm Portati</b>		<b>7.67</b>
216	1.200	ENV_Mobili_Disp I_T	Max	24.34
216	1.200	ENV_Mobili_Disp I_T	Min	24.20
216	1.200	ENV_Mobili_Disp II_T	Max	28.07
216	1.200	ENV_Mobili_Disp II_T	Min	28.06
216	1.200	ENV_Mobili_Disp III_T	Max	10.79
216	1.200	ENV_Mobili_Disp III_T	Min	0.28



216	1.200	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Max	10.81
216	1.200	ENV_Mobili_Displ_IV_T	Min	0.30
216	1.200	ENV_RARA_Displ_I_T	Max	24.85
216	1.200	ENV_RARA_Displ_I_T	Min	14.22
216	1.200	ENV_RARA_Displ_II_T	Max	28.57
216	1.200	ENV_RARA_Displ_II_T	Min	17.12
216	1.200	ENV_RARA_Displ_III_T	Max	11.29
216	1.200	ENV_RARA_Displ_III_T	Min	-3.72
216	1.200	ENV_RARA_Displ_IV_T	Max	11.31
216	1.200	ENV_RARA_Displ_IV_T	Min	-3.70

### 1.1.2 Riepilogo sollecitazioni nelle diverse fasi di carico

Nel presente paragrafo, per semplicità di lettura, si riepilogano le sollecitazioni derivanti dal modello SAP per ciascuna trave che compone l'allargamento dell'impalcato.

Sono state primariamente riassunte le sollecitazioni "caratteristiche", riportate in precedenza in modo completo per ciascun caso di carico, e necessarie alle verifiche tensionali della trave in c.a.p. e della soletta collaborante, seguite poi dalle sollecitazioni combinate agli SLU, utili alle verifiche a taglio e a momento flettente dell'impalcato (trave+soletta).

Si tenga presente che dove è presente la doppia opzione di caso di carico, quello con la sigla finale "TB" si riferisce unicamente alla trave di bordo T1.

#### MOMENTO MASSIMO IN CAMPATA : AZIONI CARATTERISTICHE

	<i>M3 [kNm]</i>						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
<i>Peso Proprio</i>	722.77	201.02	233.73	263.78	290.15	312.31	330.16
<i>Perm Portati/Perm Portati_TB</i>	918.99	229.55	172.88	121.28	77.99	44.91	22.24
<i>ENV_Mobili_Displ_I_M</i>	-29.52	8.48	24.60	42.21	62.67	87.33	113.75
<i>ENV_Mobili_Displ_II_M</i>	118.48	78.35	131.12	187.55	249.43	306.72	323.52
<i>ENV_Mobili_Displ_III_M</i>	57.82	16.42	20.44	24.14	27.41	30.19	32.51
<i>ENV_Mobili_Displ_IV_M</i>	57.78	16.53	20.66	24.48	27.86	30.76	33.17
<i>ENV_RARA_Displ_I_M</i>	546.98	107.13	91.83	80.05	87.48	109.61	133.11
<i>ENV_RARA_Displ_II_M</i>	657.98	159.53	171.72	212.75	273.72	328.99	342.88
<i>ENV_RARA_Displ_III_M</i>	612.48	113.08	88.71	66.49	61.03	59.77	56.65
<i>ENV_RARA_Displ_IV_M</i>	612.45	113.16	88.87	66.75	61.38	60.19	57.15
	T8	T9	T10	T11	T12	T13	
<i>Peso Proprio</i>	344.04	354.55	362.43	368.44	373.36	377.88	
<i>Perm Portati</i>	8.74	2.63	2.36	6.83	15.33	27.44	
<i>ENV_Mobili_Displ_I_M</i>	131.12	153.86	187.88	231.63	274.33	322.22	
<i>ENV_Mobili_Displ_II_M</i>	339.47	367.90	398.61	394.55	385.60	359.54	
<i>ENV_Mobili_Displ_III_M</i>	34.44	36.09	37.63	39.22	41.03	43.19	
<i>ENV_Mobili_Displ_IV_M</i>	35.18	36.88	38.41	39.92	41.54	43.40	
<i>ENV_RARA_Displ_I_M</i>	147.10	166.40	197.25	238.24	278.63	324.66	
<i>ENV_RARA_Displ_II_M</i>	355.44	380.45	407.98	401.15	389.90	361.97	
<i>ENV_RARA_Displ_III_M</i>	52.45	48.64	47.00	45.83	45.33	45.63	
<i>ENV_RARA_Displ_IV_M</i>	53.01	49.42	47.78	46.52	45.84	45.84	

**FASI DI CARICO**

**I fase** = peso trave + peso soletta + peso getto di completamento

Sez. resistente: TRAVE

**II fase - I** = permanenti portati + Mobili disp\_I + vento

Sez. resistente: TRAVE + SOLETTA

**II fase - II** = permanenti portati + Mobili disp\_II + vento

Sez. resistente: TRAVE + SOLETTA

**II fase - III** = permanenti portati + Mobili disp\_III +  
 vento

Sez. resistente: TRAVE + SOLETTA

**II fase - IV** = permanenti portati + Mobili disp\_IV +  
 vento

Sez. resistente: TRAVE + SOLETTA

**MOMENTO IN CAMPATA**

			<b>V2 [kN]</b>						
			<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>
<b>I° FASE</b>	<b>SLU_Peso Proprio/</b>		1449.64	271.38	315.53	356.10	391.71	421.61	445.72
	<b>SLU_Peso Proprio_TB</b>								
<b>II° FASE</b>	<b>ENV_SLU_Displ_I_M/</b>	<b>Max</b>	2202.27	504.06	394.30	297.24	241.15	218.67	215.96
	<b>ENV_SLU_TB_Displ_I_M</b>								
	<b>ENV_SLU_Displ_I_M/</b>	<b>Min</b>	1092.36	291.22	220.93	161.07	118.90	99.07	87.20
	<b>ENV_SLU_TB_Displ_I_M</b>								
	<b>ENV_SLU_Displ_I_T/</b>	<b>Max</b>	2250.35	507.52	389.00	281.27	211.38	163.95	130.92
	<b>ENV_SLU_TB_Displ_I_T</b>								
	<b>ENV_SLU_Displ_I_T/</b>	<b>Min</b>	1140.44	294.67	215.62	145.09	89.13	51.55	21.19
	<b>ENV_SLU_TB_Displ_I_T</b>								
	<b>ENV_SLU_Displ_II_M/</b>	<b>Max</b>	2352.12	574.80	502.15	472.91	490.15	514.84	499.15
	<b>ENV_SLU_TB_Displ_II_M</b>								
<b>ENV_SLU_Displ_II_M/</b>	<b>Min</b>	1242.45	362.11	329.14	308.79	308.78	322.19	300.77	
<b>ENV_SLU_TB_Displ_II_M</b>									
<b>ENV_SLU_Displ_II_T/</b>	<b>Max</b>	2328.11	543.51	441.13	347.40	302.28	272.34	253.56	
<b>ENV_SLU_TB_Displ_II_T</b>									
<b>ENV_SLU_Displ_II_T/</b>	<b>Min</b>	1218.45	330.82	268.11	211.80	167.88	140.31	116.58	
<b>ENV_SLU_TB_Displ_II_T</b>									
<b>ENV_SLU_Displ_III_M/</b>	<b>Max</b>	2290.70	512.10	390.09	278.94	205.45	153.61	114.67	
<b>ENV_SLU_TB_Displ_III_M</b>									

	ENV_SLU_Displ III_M/ ENV_SLU_TB_Displ III_M	Min	1175.87	296.35	209.80	131.88	68.44	22.67	-17.15
	ENV_SLU_Displ III_T/ ENV_SLU_TB_Displ III_T	Max	2290.70	512.10	390.09	278.95	205.46	153.62	114.68
	ENV_SLU_Displ III_T/ ENV_SLU_TB_Displ III_T	Min	1175.87	296.35	209.80	131.89	68.45	22.68	-17.14
	ENV_SLU_Displ IV_M/ ENV_SLU_TB_Displ IV_M	Max	2290.65	512.20	390.31	279.28	205.91	154.18	115.35
	ENV_SLU_Displ IV_M/ ENV_SLU_TB_Displ IV_M	Min	1175.82	296.46	210.02	132.23	68.90	23.24	-16.48
	ENV_SLU_Displ IV_T/ ENV_SLU_TB_Displ IV_T	Max	2290.68	512.15	390.20	279.12	205.69	153.90	115.02
	ENV_SLU_Displ IV_T/ ENV_SLU_TB_Displ IV_T	Min	1175.84	296.41	209.91	132.06	68.67	22.96	-16.81
SLU	ENV_SLU_IIF_Displ I_M	Max	3704.56	775.44	709.84	653.34	632.86	640.28	661.67
	ENV_SLU_IIF_Displ I_M	Min	2594.65	562.59	536.46	517.17	510.61	520.68	532.91
	ENV_SLU_IIF_Displ I_T	Max	3752.65	778.89	704.53	637.36	603.09	585.57	576.64
	ENV_SLU_IIF_Displ I_T	Min	2642.74	566.05	531.15	501.19	480.84	473.17	466.91
	ENV_SLU_IIF_Displ II_M	Max	3854.41	846.18	817.68	829.01	881.86	936.46	944.87
	ENV_SLU_IIF_Displ II_M	Min	2744.75	633.49	644.67	664.89	700.49	743.80	746.49
	ENV_SLU_IIF_Displ II_T	Max	3830.41	814.89	756.66	703.50	693.98	693.95	699.28
	ENV_SLU_IIF_Displ II_T	Min	2720.74	602.20	583.64	567.89	559.59	561.92	562.30
	ENV_SLU_IIF_Displ III_M	Max	3793.00	783.48	705.62	635.04	597.16	575.23	560.39
	ENV_SLU_IIF_Displ III_M	Min	2678.17	567.73	525.33	487.98	460.15	444.28	428.57
	ENV_SLU_IIF_Displ III_T	Max	3793.00	783.48	705.62	635.04	597.17	575.23	560.40
	ENV_SLU_IIF_Displ III_T	Min	2678.17	567.73	525.33	487.98	460.16	444.29	428.58
	ENV_SLU_IIF_Displ IV_M	Max	3792.95	783.58	705.84	635.38	597.62	575.80	561.06
	ENV_SLU_IIF_Displ IV_M	Min	2678.12	567.84	525.55	488.32	460.61	444.86	429.24
	ENV_SLU_IIF_Displ IV_T	Max	3792.97	783.53	705.73	635.21	597.39	575.52	560.73
	ENV_SLU_IIF_Displ IV_T	Min	2678.14	567.78	525.44	488.15	460.38	444.58	428.91
			T8	T9	T10	T11	T12	T13	
I° FASE	SLU_Peso Proprio		464.46	478.65	489.28	497.39	504.03	510.14	
II° FASE	ENV_SLU_Displ I_M	Max	214.08	230.47	271.23	332.85	399.79	479.81	
	ENV_SLU_Displ I_M	Min	82.78	99.91	140.15	198.76	262.87	337.64	
	ENV_SLU_Displ I_T	Max	115.47	115.59	126.46	147.73	180.27	224.35	
	ENV_SLU_Displ I_T	Min	8.81	13.76	31.57	59.92	98.23	146.04	
	ENV_SLU_Displ II_M	Max	495.35	519.42	555.71	552.79	550.01	530.19	
	ENV_SLU_Displ II_M	Min	295.07	318.08	355.00	365.12	376.70	376.13	
	ENV_SLU_Displ II_T	Max	242.70	236.26	233.63	236.21	244.37	257.22	
	ENV_SLU_Displ II_T	Min	105.58	105.71	113.43	127.69	147.47	171.40	
	ENV_SLU_Displ III_M	Max	87.91	71.84	68.39	73.10	84.84	103.12	
	ENV_SLU_Displ III_M	Min	-40.56	-47.92	-43.62	-30.74	-11.28	13.55	

	ENV_SLU_Displ III_T	Max	87.92	71.85	68.41	73.11	84.84	103.12
	ENV_SLU_Displ III_T	Min	-40.55	-47.92	-43.61	-30.74	-11.28	13.55
	ENV_SLU_Displ IV_M	Max	88.66	72.63	69.44	74.04	85.53	103.40
	ENV_SLU_Displ IV_M	Min	-39.81	-47.13	-42.83	-30.04	-10.76	13.76
	ENV_SLU_Displ IV_T	Max	88.29	72.24	68.93	73.58	85.19	103.27
	ENV_SLU_Displ IV_T	Min	-40.18	-47.52	-43.22	-30.39	-11.02	13.66
SLU	ENV_SLU_IIF_Displ I_M	Max	678.54	709.12	760.51	830.25	903.82	989.95
	ENV_SLU_IIF_Displ I_M	Min	547.24	578.56	629.42	696.15	766.90	847.78
	ENV_SLU_IIF_Displ I_T	Max	579.93	594.24	615.74	645.13	684.31	734.49
	ENV_SLU_IIF_Displ I_T	Min	473.27	492.41	520.84	557.31	602.26	656.18
	ENV_SLU_IIF_Displ II_M	Max	959.81	998.07	1044.99	1050.19	1054.05	1040.33
	ENV_SLU_IIF_Displ II_M	Min	759.53	796.73	844.27	862.52	880.73	886.27
	ENV_SLU_IIF_Displ II_T	Max	707.16	714.91	722.90	733.60	748.40	767.36
	ENV_SLU_IIF_Displ II_T	Min	570.04	584.36	602.71	625.08	651.50	681.54
	ENV_SLU_IIF_Displ III_M	Max	552.37	550.49	557.67	570.49	588.87	613.27
	ENV_SLU_IIF_Displ III_M	Min	423.90	430.72	445.66	466.65	492.75	523.69
	ENV_SLU_IIF_Displ III_T	Max	552.38	550.50	557.68	570.50	588.87	613.26
	ENV_SLU_IIF_Displ III_T	Min	423.91	430.73	445.67	466.66	492.75	523.69
	ENV_SLU_IIF_Displ IV_M	Max	553.12	551.28	558.72	571.43	589.56	613.54
	ENV_SLU_IIF_Displ IV_M	Min	424.65	431.52	446.44	467.35	493.27	523.90
	ENV_SLU_IIF_Displ IV_T	Max	552.75	550.89	558.20	570.97	589.22	613.41
	ENV_SLU_IIF_Displ IV_T	Min	424.28	431.13	446.06	467.01	493.01	523.80

**TAGLIO ALL'APPOGGIO X = -7.80m : AZIONI CARATTERISTICHE**

	V2 [kN]						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Peso Proprio	-164.96	-55.68	-64.64	-71.68	-77.24	-81.63	-85.08
Perm Portati/Perm Portati_TB	-316.63	-17.24	-9.92	-13.50	-13.69	-10.25	-6.70
ENV_Mobili_Displ I_T Max	-2.26	-3.64	-6.10	-9.39	-15.06	-24.34	-33.47
ENV_Mobili_Displ I_T Min	-2.31	-3.67	-6.17	-9.51	-15.22	-24.54	-33.72
ENV_Mobili_Displ II_T Max	-11.61	-11.78	-23.15	-41.39	-70.23	-99.96	-88.17
ENV_Mobili_Displ II_T Min	-11.62	-11.78	-23.15	-41.39	-70.24	-99.97	-88.18
ENV_Mobili_Displ III_T Max	-11.08	-4.34	-4.65	-4.58	-4.16	-2.70	-2.09
ENV_Mobili_Displ III_T Min	-12.20	-4.92	-6.12	-7.02	-7.72	-8.27	-8.71
ENV_Mobili_Displ IV_T Max	-11.08	-4.35	-4.67	-4.62	-4.20	-2.76	-2.16
ENV_Mobili_Displ IV_T Min	-12.20	-4.93	-6.14	-7.05	-7.76	-8.32	-8.78
ENV_RARA_Displ I_T Max	12.22	27.52	19.44	8.51	-0.47	-9.48	-16.79
ENV_RARA_Displ I_T Min	-183.62	-33.01	-28.64	-22.69	-22.24	-29.47	-37.60
ENV_RARA_Displ II_T Max	5.20	21.42	6.65	-15.49	-41.85	-66.20	-57.81
ENV_RARA_Displ II_T Min	-190.61	-39.09	-41.37	-50.73	-76.73	-104.89	-92.06
ENV_RARA_Displ III_T Max	5.60	27.00	20.52	12.12	7.71	6.75	6.75
ENV_RARA_Displ III_T Min	-191.05	-33.94	-28.60	-20.82	-16.61	-14.41	-13.00
ENV_RARA_Displ IV_T Max	5.60	26.99	20.50	12.09	7.67	6.70	6.70
ENV_RARA_Displ IV_T Min	-191.04	-33.95	-28.61	-20.84	-16.65	-14.46	-13.05

	T8	T9	T10	T11	T12	T13
<b>Peso Proprio</b>	-87.76	-89.80	-91.35	-92.54	-93.52	-94.40
<b>Perm Portati</b>	-4.50	-3.33	-3.15	-3.88	-5.44	-7.75
<b>ENV_Mobili_Disp I_T Max</b>	-30.14	-29.63	-38.70	-54.99	-66.29	-77.82
<b>ENV_Mobili_Disp I_T Min</b>	-30.42	-29.93	-39.01	-55.28	-66.53	-77.97
<b>ENV_Mobili_Disp II_T Max</b>	-81.24	-96.39	-120.73	-112.56	-100.24	-75.62
<b>ENV_Mobili_Disp II_T Min</b>	-81.26	-96.40	-120.74	-112.58	-100.25	-75.62
<b>ENV_Mobili_Disp III_T Max</b>	-1.62	-1.25	-0.94	-0.68	-0.46	-0.28
<b>ENV_Mobili_Disp III_T Min</b>	-9.08	-9.41	-9.71	-10.02	-10.37	-10.79
<b>ENV_Mobili_Disp IV_T Max</b>	-1.69	-1.33	-1.02	-0.75	-0.51	-0.30
<b>ENV_Mobili_Disp IV_T Min</b>	-9.16	-9.48	-9.79	-10.09	-10.42	-10.81
<b>ENV_RARA_Disp I_T Max</b>	-14.68	-14.84	-22.37	-35.46	-44.90	-54.51
<b>ENV_RARA_Disp I_T Min</b>	-33.47	-32.30	-40.79	-56.56	-67.38	-78.45
<b>ENV_RARA_Disp II_T Max</b>	-53.01	-64.91	-83.89	-78.65	-70.36	-52.86
<b>ENV_RARA_Disp II_T Min</b>	-84.31	-98.77	-122.52	-113.85	-101.09	-76.11
<b>ENV_RARA_Disp III_T Max</b>	6.71	6.44	5.95	5.27	4.48	3.65
<b>ENV_RARA_Disp III_T Min</b>	-12.14	-11.78	-11.49	-11.29	-11.21	-11.27
<b>ENV_RARA_Disp IV_T Max</b>	6.65	6.38	5.89	5.22	4.44	3.63
<b>ENV_RARA_Disp IV_T Min</b>	-12.22	-11.86	-11.57	-11.36	-11.26	-11.29

**TAGLIO ALL'APPOGGIO X = 7.80m : AZIONI CARATTERISTICHE**

	V2 [kN]						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
<b>Peso Proprio</b>	164.96	55.68	64.64	71.68	77.24	81.63	85.08
<b>Perm Portati/Perm Portati_TB</b>	271.35	39.50	24.13	18.94	15.65	11.14	7.19
<b>ENV_Mobili_Disp I_T Max</b>	4.86	3.86	5.46	6.83	8.09	9.35	10.71
<b>ENV_Mobili_Disp I_T Min</b>	4.81	3.83	5.39	6.71	7.93	9.15	10.46
<b>ENV_Mobili_Disp II_T Max</b>	20.85	10.05	14.13	18.03	21.94	27.76	30.69
<b>ENV_Mobili_Disp II_T Min</b>	20.85	10.04	14.13	18.03	21.94	27.75	30.68
<b>ENV_Mobili_Disp III_T Max</b>	12.20	4.92	6.12	7.02	7.72	8.27	8.71
<b>ENV_Mobili_Disp III_T Min</b>	11.08	4.34	4.65	4.58	4.16	2.70	2.09
<b>ENV_Mobili_Disp IV_T Max</b>	12.20	4.93	6.14	7.05	7.76	8.32	8.78
<b>ENV_Mobili_Disp IV_T Min</b>	11.08	4.35	4.67	4.62	4.20	2.76	2.16
<b>ENV_RARA_Disp I_T Max</b>	169.93	22.12	21.06	17.98	15.93	14.79	14.44
<b>ENV_RARA_Disp I_T Min</b>	-32.74	-16.36	-12.93	-7.83	-3.91	-1.08	-0.01
<b>ENV_RARA_Disp II_T Max</b>	181.92	26.76	27.57	26.39	27.85	32.42	34.42
<b>ENV_RARA_Disp II_T Min</b>	-20.71	-11.69	-6.37	0.66	6.60	12.87	15.15
<b>ENV_RARA_Disp III_T Max</b>	175.44	22.91	21.56	18.12	15.64	13.97	12.76
<b>ENV_RARA_Disp III_T Min</b>	-28.03	-15.97	-13.48	-9.42	-6.74	-5.92	-6.29
<b>ENV_RARA_Disp IV_T Max</b>	175.43	22.92	21.57	18.15	15.68	14.02	12.81
<b>ENV_RARA_Disp IV_T Min</b>	-28.04	-15.97	-13.46	-9.40	-6.70	-5.87	-6.24
	<b>T8</b>	<b>T9</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>	
<b>Peso Proprio</b>	87.76	89.80	91.35	92.54	93.52	94.40	
<b>Perm Portati</b>	4.76	3.43	3.15	3.83	5.36	7.67	
<b>ENV_Mobili_Disp I_T Max</b>	12.25	14.06	16.18	18.61	21.33	24.34	

ENV_Mobili_Displ_I_T	Min	11.97	13.76	15.87	18.32	21.09	24.20
ENV_Mobili_Displ_II_T	Max	32.62	33.68	33.87	33.10	29.55	28.07
ENV_Mobili_Displ_II_T	Min	32.61	33.67	33.85	33.09	29.54	28.06
ENV_Mobili_Displ_III_T	Max	9.08	9.41	9.71	10.02	10.37	10.79
ENV_Mobili_Displ_III_T	Min	1.62	1.25	0.94	0.68	0.46	0.28
ENV_Mobili_Displ_IV_T	Max	9.16	9.48	9.79	10.09	10.42	10.81
ENV_Mobili_Displ_IV_T	Min	1.69	1.33	1.02	0.75	0.51	0.30
ENV_RARA_Displ_I_T	Max	15.23	16.40	17.96	19.90	22.20	24.85
ENV_RARA_Displ_I_T	Min	1.30	3.04	5.25	7.91	10.92	14.22
ENV_RARA_Displ_II_T	Max	35.61	36.02	35.65	34.40	30.42	28.57
ENV_RARA_Displ_II_T	Min	16.78	17.97	18.74	18.99	17.26	17.12
ENV_RARA_Displ_III_T	Max	12.06	11.75	11.49	11.31	11.23	11.29
ENV_RARA_Displ_III_T	Min	-6.46	-6.35	-5.95	-5.32	-4.55	-3.72
ENV_RARA_Displ_IV_T	Max	12.14	11.83	11.57	11.38	11.29	11.31
ENV_RARA_Displ_IV_T	Min	-6.41	-6.29	-5.89	-5.27	-4.51	-3.70

**FASI DI CARICO**

I fase = peso trave + peso soletta + peso getto di completamento

Sez. resistente: TRAVE

II fase - I = permanenti portati + Mobili disp\_I + vento

Sez. resistente: TRAVE + SOLETTA

II fase - II = permanenti portati + Mobili disp\_II + vento

Sez. resistente: TRAVE + SOLETTA

II fase - III = permanenti portati + Mobili disp\_III +  
 vento

Sez. resistente: TRAVE + SOLETTA

II fase - IV = permanenti portati + Mobili disp\_IV +  
 vento

Sez. resistente: TRAVE + SOLETTA

**TAGLIO ALL'APPOGGIO x = -7.80m**

		V2 [kN]						
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
I° FASE	SLU_Peso Proprio/ SLU_Peso Proprio_TB	-354.68	-60.72	-70.37	-96.77	-104.27	-110.20	-114.86
II° FASE	ENV_SLU_Displ_I_M/ ENV_SLU_TB_Displ_I_M	Max -449.19	-107.57	-58.02	-6.65	-16.81	-17.74	-16.59

	ENV_SLU_Displ_M/ ENV_SLU_TB_Displ_M	Min	-742.95	-170.85	-91.45	-53.42	-49.45	-43.74	-41.54
	ENV_SLU_Displ_T/ ENV_SLU_TB_Displ_T	Max	-456.37	-108.04	-57.63	-6.43	-19.54	-26.87	-31.47
	ENV_SLU_Displ_T/ ENV_SLU_TB_Displ_T	Min	-750.13	-171.32	-91.07	-53.21	-52.18	-55.90	-61.39
	ENV_SLU_Displ_II_M/ ENV_SLU_TB_Displ_II_M	Max	-481.74	-120.71	-76.59	-30.22	-44.95	-52.08	-53.50
	ENV_SLU_Displ_II_M/ ENV_SLU_TB_Displ_II_M	Min	-775.45	-183.96	-109.95	-78.65	-84.49	-89.26	-90.44
	ENV_SLU_Displ_II_T/ ENV_SLU_TB_Displ_II_T	Max	-465.85	-116.55	-72.54	-38.83	-75.41	-103.43	-86.85
	ENV_SLU_Displ_II_T/ ENV_SLU_TB_Displ_II_T	Min	-759.55	-179.79	-105.90	-90.13	-125.10	-157.72	-134.91
	ENV_SLU_Displ_III_M/ ENV_SLU_TB_Displ_III_M	Max	-465.31	-108.40	-55.90	-1.56	-8.51	-4.96	0.31
	ENV_SLU_Displ_III_M/ ENV_SLU_TB_Displ_III_M	Min	-760.15	-172.22	-90.67	-50.69	-44.58	-36.07	-28.57
	ENV_SLU_Displ_III_T/ ENV_SLU_TB_Displ_III_T	Max	-465.31	-108.40	-55.90	-1.56	-8.51	-4.96	0.31
	ENV_SLU_Displ_III_T/ ENV_SLU_TB_Displ_III_T	Min	-760.15	-172.22	-90.67	-50.69	-44.58	-36.07	-28.57
	ENV_SLU_Displ_IV_M/ ENV_SLU_TB_Displ_IV_M	Max	-465.30	-108.42	-55.94	-1.63	-8.60	-5.07	0.17
	ENV_SLU_Displ_IV_M/ ENV_SLU_TB_Displ_IV_M	Min	-760.14	-172.24	-90.71	-50.76	-44.68	-36.18	-28.70
	ENV_SLU_Displ_IV_T/ ENV_SLU_TB_Displ_IV_T	Max	-465.30	-108.41	-55.92	-1.60	-8.55	-5.01	0.24
	ENV_SLU_Displ_IV_T/ ENV_SLU_TB_Displ_IV_T	Min	-760.14	-172.23	-90.69	-50.72	-44.63	-36.13	-28.63
SLU	ENV_SLU_IIF_Displ_I_M	Max	-818.53	-168.30	-128.39	-103.42	-121.08	-127.94	-131.45
	ENV_SLU_IIF_Displ_I_M	Min	-1112.29	-231.57	-161.82	-150.19	-153.72	-153.94	-156.40
	ENV_SLU_IIF_Displ_I_T	Max	-825.71	-168.77	-128.00	-103.20	-123.81	-137.07	-146.33
	ENV_SLU_IIF_Displ_I_T	Min	-1119.47	-232.04	-161.44	-149.98	-156.45	-166.10	-176.25
	ENV_SLU_IIF_Displ_II_M	Max	-851.08	-181.44	-146.96	-126.99	-149.22	-162.28	-168.36
	ENV_SLU_IIF_Displ_II_M	Min	-1144.79	-244.68	-180.32	-175.42	-188.76	-199.46	-205.30
	ENV_SLU_IIF_Displ_II_T	Max	-835.19	-177.27	-142.91	-135.60	-179.68	-213.63	-201.71
	ENV_SLU_IIF_Displ_II_T	Min	-1128.90	-240.52	-176.27	-186.90	-229.37	-267.92	-249.77
	ENV_SLU_IIF_Displ_III_M	Max	-834.65	-169.13	-126.27	-98.33	-112.77	-115.15	-114.55
	ENV_SLU_IIF_Displ_III_M	Min	-1129.49	-232.94	-161.04	-147.46	-148.85	-146.27	-143.42
	ENV_SLU_IIF_Displ_III_T	Max	-834.65	-169.13	-126.27	-98.33	-112.78	-115.16	-114.55
	ENV_SLU_IIF_Displ_III_T	Min	-1129.49	-232.94	-161.04	-147.46	-148.85	-146.27	-143.43
	ENV_SLU_IIF_Displ_IV_M	Max	-834.64	-169.15	-126.31	-98.40	-112.87	-115.27	-114.69
	ENV_SLU_IIF_Displ_IV_M	Min	-1129.48	-232.96	-161.08	-147.53	-148.95	-146.38	-143.56
	ENV_SLU_IIF_Displ_IV_T	Max	-834.65	-169.14	-126.29	-98.37	-112.82	-115.21	-114.62
	ENV_SLU_IIF_Displ_IV_T	Min	-1129.49	-232.95	-161.06	-147.49	-148.90	-146.32	-143.49

			T8	T9	T10	T11	T12	T13
I° FASE	SLU_Peso Proprio		-118.47	-121.23	-123.32	-124.94	-126.25	-127.45
II° FASE	ENV_SLU_Displ I_M	Max	-17.91	-21.46	-27.24	-35.38	-46.09	-59.25
	ENV_SLU_Displ I_M	Min	-42.44	-45.66	-51.14	-59.10	-69.97	-83.76
	ENV_SLU_Displ I_T	Max	-25.39	-23.93	-33.93	-52.83	-68.04	-84.63
	ENV_SLU_Displ I_T	Min	-52.40	-48.96	-60.06	-82.37	-99.24	-117.60
	ENV_SLU_Displ II_M	Max	-55.23	-56.95	-58.92	-61.44	-62.70	-66.99
	ENV_SLU_Displ II_M	Min	-91.83	-92.60	-92.98	-93.46	-91.80	-93.89
	ENV_SLU_Displ II_T	Max	-77.14	-91.52	-116.98	-111.13	-102.42	-82.40
	ENV_SLU_Displ II_T	Min	-121.04	-138.70	-170.40	-159.71	-144.76	-114.43
	ENV_SLU_Displ III_M	Max	3.49	4.81	4.30	2.16	-1.39	-6.11
	ENV_SLU_Displ III_M	Min	-23.60	-21.25	-20.50	-21.26	-23.42	-26.91
	ENV_SLU_Displ III_T	Max	3.49	4.81	4.30	2.16	-1.39	-6.11
	ENV_SLU_Displ III_T	Min	-23.61	-21.25	-20.51	-21.26	-23.42	-26.91
	ENV_SLU_Displ IV_M	Max	3.34	4.65	4.14	2.02	-1.49	-6.16
	ENV_SLU_Displ IV_M	Min	-23.80	-21.46	-20.71	-21.45	-23.56	-26.96
	ENV_SLU_Displ IV_T	Max	3.41	4.73	4.22	2.09	-1.44	-6.14
	ENV_SLU_Displ IV_T	Min	-23.71	-21.36	-20.61	-21.35	-23.49	-26.93
SLU	ENV_SLU_IIF_Displ I_M	Max	-136.38	-142.69	-150.56	-160.32	-172.34	-186.70
	ENV_SLU_IIF_Displ I_M	Min	-160.91	-166.89	-174.46	-184.03	-196.22	-211.21
	ENV_SLU_IIF_Displ I_T	Max	-143.86	-145.16	-157.25	-177.77	-194.29	-212.08
	ENV_SLU_IIF_Displ I_T	Min	-170.88	-170.19	-183.38	-207.30	-225.49	-245.05
	ENV_SLU_IIF_Displ II_M	Max	-173.70	-178.18	-182.24	-186.37	-188.95	-194.43
	ENV_SLU_IIF_Displ II_M	Min	-210.30	-213.83	-216.30	-218.39	-218.06	-221.34
	ENV_SLU_IIF_Displ II_T	Max	-195.61	-212.75	-240.31	-236.06	-228.67	-209.84
	ENV_SLU_IIF_Displ II_T	Min	-239.51	-259.93	-293.72	-284.65	-271.01	-241.88
	ENV_SLU_IIF_Displ III_M	Max	-114.98	-116.42	-119.02	-122.78	-127.64	-133.56
	ENV_SLU_IIF_Displ III_M	Min	-142.07	-142.48	-143.83	-146.19	-149.67	-154.35
	ENV_SLU_IIF_Displ III_T	Max	-114.99	-116.42	-119.02	-122.78	-127.64	-133.56
	ENV_SLU_IIF_Displ III_T	Min	-142.08	-142.48	-143.83	-146.20	-149.67	-154.35
	ENV_SLU_IIF_Displ IV_M	Max	-115.13	-116.58	-119.18	-122.92	-127.74	-133.60
	ENV_SLU_IIF_Displ IV_M	Min	-142.27	-142.69	-144.04	-146.38	-149.81	-154.41
	ENV_SLU_IIF_Displ IV_T	Max	-115.06	-116.50	-119.10	-122.85	-127.69	-133.58
	ENV_SLU_IIF_Displ IV_T	Min	-142.18	-142.59	-143.93	-146.29	-149.74	-154.38

**TAGLIO ALL'APPOGGIO x = 7.80m**

		V2 [kN]						
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
I° FASE	SLU_Peso Proprio/ SLU_Peso Proprio_TB	354.68	60.72	70.37	96.77	104.27	110.20	114.86



I° FASE	ENV_SLU_Displ_I_M/ ENV_SLU_TB_Displ_I_M	Max	651.60	115.05	77.50	57.54	50.93	44.67	42.06
	ENV_SLU_Displ_I_M/ ENV_SLU_TB_Displ_I_M	Min	347.61	73.27	42.50	18.84	21.21	20.32	18.00
	ENV_SLU_Displ_I_T/ ENV_SLU_TB_Displ_I_T	Max	661.37	115.42	76.13	54.61	46.45	37.84	30.95
	ENV_SLU_Displ_I_T/ ENV_SLU_TB_Displ_I_T	Min	357.38	73.64	41.13	15.91	16.72	14.06	9.59
	ENV_SLU_Displ_II_M/ ENV_SLU_TB_Displ_II_M	Max	684.10	128.16	96.00	84.38	86.55	90.19	90.96
	ENV_SLU_Displ_II_M/ ENV_SLU_TB_Displ_II_M	Min	380.16	86.41	61.07	42.41	49.34	54.65	54.91
	ENV_SLU_Displ_II_T/ ENV_SLU_TB_Displ_II_T	Max	677.56	121.45	84.58	65.95	61.96	61.17	57.81
	ENV_SLU_Displ_II_T/ ENV_SLU_TB_Displ_II_T	Min	373.62	79.69	49.65	27.37	30.90	32.89	30.06
	ENV_SLU_Displ_III_M/ ENV_SLU_TB_Displ_III_M	Max	668.80	116.42	76.71	54.80	46.07	36.74	28.93
	ENV_SLU_Displ_III_M/ ENV_SLU_TB_Displ_III_M	Min	363.73	74.10	40.38	13.76	12.90	7.53	1.11
	ENV_SLU_Displ_III_T/ ENV_SLU_TB_Displ_III_T	Max	668.80	116.42	76.71	54.80	46.07	36.74	28.93
	ENV_SLU_Displ_III_T/ ENV_SLU_TB_Displ_III_T	Min	363.73	74.10	40.39	13.76	12.90	7.53	1.11
	ENV_SLU_Displ_IV_M/ ENV_SLU_TB_Displ_IV_M	Max	668.79	116.44	76.76	54.87	46.16	36.85	29.07
	ENV_SLU_Displ_IV_M/ ENV_SLU_TB_Displ_IV_M	Min	363.72	74.12	40.43	13.82	12.99	7.64	1.24
	ENV_SLU_Displ_IV_T/ ENV_SLU_TB_Displ_IV_T	Max	668.80	116.43	76.73	54.84	46.11	36.80	29.00
	ENV_SLU_Displ_IV_T/ ENV_SLU_TB_Displ_IV_T	Min	363.73	74.11	40.41	13.79	12.95	7.59	1.18
SLU	ENV_SLU_IIF_Displ_I_M	Max	1020.95	175.78	147.87	154.31	155.20	154.87	156.92
	ENV_SLU_IIF_Displ_I_M	Min	716.96	133.99	112.87	115.61	125.48	130.51	132.86
	ENV_SLU_IIF_Displ_I_T	Max	1030.71	176.15	146.50	151.38	150.72	148.04	145.81
	ENV_SLU_IIF_Displ_I_T	Min	726.72	134.37	111.50	112.68	120.99	124.26	124.44
	ENV_SLU_IIF_Displ_II_M	Max	1053.45	188.89	166.37	181.15	190.82	200.39	205.81
	ENV_SLU_IIF_Displ_II_M	Min	749.51	147.14	131.44	139.18	153.61	164.85	169.77
	ENV_SLU_IIF_Displ_II_T	Max	1046.90	182.17	154.95	162.73	166.23	171.37	172.67
	ENV_SLU_IIF_Displ_II_T	Min	742.96	140.42	120.02	124.14	135.17	143.09	144.91
	ENV_SLU_IIF_Displ_III_M	Max	1038.15	177.14	147.08	151.57	150.34	146.94	143.79
	ENV_SLU_IIF_Displ_III_M	Min	733.07	134.82	110.75	110.53	117.17	117.73	115.96
	ENV_SLU_IIF_Displ_III_T	Max	1038.15	177.14	147.08	151.57	150.34	146.94	143.79
	ENV_SLU_IIF_Displ_III_T	Min	733.07	134.82	110.76	110.53	117.17	117.73	115.97
	ENV_SLU_IIF_Displ_IV_M	Max	1038.14	177.16	147.13	151.64	150.43	147.05	143.93
	ENV_SLU_IIF_Displ_IV_M	Min	733.06	134.84	110.80	110.60	117.26	117.84	116.10

			T8	T9	T10	T11	T12	T13	
	ENV_SLU IIF_Disp IV_T	Max	1038.14	177.15	147.10	151.61	150.38	146.99	143.86
	ENV_SLU IIF_Disp IV_T	Min	733.07	134.83	110.78	110.56	117.22	117.79	116.03
I° FASE	SLU_Peso Proprio		118.47	121.23	123.32	124.94	126.25	127.45	
II° FASE	ENV_SLU_Disp I_M	Max	42.71	45.77	51.14	59.04	69.89	83.69	
	ENV_SLU_Disp I_M	Min	18.67	21.75	27.24	35.22	45.87	59.04	
	ENV_SLU_Disp I_T	Max	28.15	27.64	29.24	32.80	38.14	45.13	
	ENV_SLU_Disp I_T	Min	7.75	8.16	10.81	15.54	22.05	30.12	
	ENV_SLU_Disp II_M	Max	92.10	92.71	92.98	93.40	91.72	93.81	
	ENV_SLU_Disp II_M	Min	55.98	57.25	58.92	61.27	62.47	66.77	
	ENV_SLU_Disp II_T	Max	55.66	54.13	53.12	52.36	49.23	50.16	
	ENV_SLU_Disp II_T	Min	28.65	28.32	29.03	30.50	30.61	34.03	
	ENV_SLU_Disp III_M	Max	23.88	21.36	20.50	21.20	23.33	26.83	
	ENV_SLU_Disp III_M	Min	-2.73	-4.51	-4.30	-2.32	1.16	5.90	
	ENV_SLU_Disp III_T	Max	23.88	21.36	20.51	21.20	23.34	26.83	
	ENV_SLU_Disp III_T	Min	-2.73	-4.51	-4.30	-2.32	1.16	5.90	
	ENV_SLU_Disp IV_M	Max	24.08	21.57	20.71	21.39	23.47	26.88	
	ENV_SLU_Disp IV_M	Min	-2.58	-4.35	-4.15	-2.18	1.27	5.94	
	ENV_SLU_Disp IV_T	Max	23.98	21.47	20.61	21.29	23.41	26.86	
	ENV_SLU_Disp IV_T	Min	-2.66	-4.43	-4.22	-2.25	1.22	5.92	
SLU	ENV_SLU IIF_Disp I_M	Max	161.18	167.00	174.46	183.97	196.14	211.13	
	ENV_SLU IIF_Disp I_M	Min	137.14	142.98	150.56	160.15	172.12	186.48	
	ENV_SLU IIF_Disp I_T	Max	146.62	148.87	152.56	157.73	164.39	172.57	
	ENV_SLU IIF_Disp I_T	Min	126.22	129.39	134.14	140.47	148.30	157.56	
	ENV_SLU IIF_Disp II_M	Max	210.57	213.94	216.30	218.33	217.97	221.26	
	ENV_SLU IIF_Disp II_M	Min	174.45	178.48	182.24	186.21	188.72	194.22	
	ENV_SLU IIF_Disp II_T	Max	174.13	175.36	176.44	177.30	175.48	177.60	
	ENV_SLU IIF_Disp II_T	Min	147.12	149.55	152.35	155.43	156.86	161.48	
	ENV_SLU IIF_Disp III_M	Max	142.35	142.59	143.83	146.13	149.58	154.27	
	ENV_SLU IIF_Disp III_M	Min	115.74	116.72	119.02	122.61	127.41	133.35	
	ENV_SLU IIF_Disp III_T	Max	142.35	142.59	143.83	146.13	149.59	154.27	
	ENV_SLU IIF_Disp III_T	Min	115.74	116.72	119.02	122.61	127.41	133.35	
	ENV_SLU IIF_Disp IV_M	Max	142.55	142.80	144.04	146.32	149.72	154.33	
	ENV_SLU IIF_Disp IV_M	Min	115.89	116.88	119.18	122.75	127.52	133.39	
	ENV_SLU IIF_Disp IV_T	Max	142.45	142.70	143.93	146.23	149.66	154.30	
	ENV_SLU IIF_Disp IV_T	Min	115.81	116.80	119.10	122.68	127.47	133.37	

### 4.3 VERIFICA TRAVE IN C.A.P. DI II ALLARGO

Nel capitolo di seguito riportato si verifica primariamente la geometria della trave che compone l'impalcato nella parte centrale. Successivamente viene condotta una verifica localizzata sulla prima trave dell'impalcato di nuova costruzione (T1), presentando questa una configurazione particolare rispetto alle altre. La trave di bordo infatti, che sorregge la galleria fonica, oltre ad una geometria diversa (l'anima è più alta di 5 cm) presenta superiormente, al posto della soletta di 25 cm di spessore che compone l'impalcato, un cordolo in calcestruzzo armato. Verrà quindi analizzata separatamente nel proseguio della relazione.

#### 4.3.1 TRAVI T2 - T13: Geometria trave in c.a.p. e soletta collaborante

Nel presente capitolo vengono riportate le caratteristiche dei materiali e quelle geometriche della trave in c.a.p. a T rovescio e della soletta che compongono l'impalcato

#### Materiali

<b>Calcestruzzo trave c.a.p.</b>	-	-	-	<b>C45/55</b>
-	-	-	-	
Resistenza cubica caratteristica		$R_{ck} =$	<b>55</b>	MPa
Resistenza cilindrica caratteristica		$f_{ck} =$	<b>45</b>	MPa
$\gamma_c$ è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo		$\gamma_c =$	<b>1,50</b>	
$\alpha_{cc}$ è il coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata		$\alpha_{cc} =$	<b>0,85</b>	
Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8$ (11.2.2)		$f_{cm} =$	53,00	MPa
Resistenza media a traz. semplice $f_{ctm} = 0,30 f_{ck}^{2/3}$ (11.2.10.2)		$f_{ctm} =$	3,80	MPa
Resistenza caratt. a traz. semplice $f_{ctk} = 0,7 f_{ctm}$ (11.2.10.2)		$f_{ctk} =$	2,66	MPa
Resistenza di progetto a traz. semplice $f_{ctd} / \gamma_c$ (4.1.2.1.2)		$f_{ctd} =$	1,77	MPa
Resistenza media a traz. per flessione $f_{cfm} = 1,2 f_{ctm}$ (11.2.10.2)		$f_{cfm} =$	4,55	MPa
Resistenza caratt. a traz. per flessione $f_{cfk} = 0,7 f_{cfm}$ (11.2.10.2)		$f_{cfk} =$	3,19	MPa
Resistenza di calcolo a comp. $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$ (4.1.2.1.1)		$f_{cd} =$	25,50	MPa
$\eta = 1$ per barre di diametro minore uguale a 32mm			<b>1,00</b>	
Tensione tangenziale caratt. di aderenza acciaio-cls (4.1.8)		$f_{bk} = 2,25 \eta f_{ctk} =$	5,98	MPa
Tensione tangenziale di calcolo di aderenza acciaio-cls (4.1.7)		$f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c =$	3,99	MPa
Tensione tangenziale di calcolo in zona tesa o in presenza di barre molto addensate		$f_{bd,red} = f_{bd} / 1,5 =$	2,66	MPa
Modulo elastico $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0,3}$ (11.2.10.3)		$E_{cm} =$	36283	MPa

#### Tensioni iniziali nel cls (NTC2008 4.1.8.1.4)

All'atto della precompressione le tensioni di compressione non debbono superare il valore:

$\sigma_c < 0,70 f_{ckj}$  ( $f_{ckj}$  = resistenza caratteristica del cls all'atto del tiro)

$f_{ckj} =$  **37,35** Mpa  
 $\sigma_c <$  **26,15** Mpa

<b>Calcestruzzo soletta collaborante</b>	-	-	-	<b>C35/45</b>
-	-	-	-	
Resistenza cubica caratteristica		$R_{ck} =$	<b>45</b>	MPa
Resistenza cilindrica caratteristica		$f_{ck} =$	<b>35</b>	MPa

$\gamma_c$ è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo	$\gamma_c =$	<b>1,50</b>	
$\alpha_{cc}$ è il coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} =$	<b>0,85</b>	
Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8$ (11.2.2)	$f_{cm} =$	43,00	MPa
Resistenza media a traz. semplice $f_{ctm} = 0,30 f_{ck}^{2/3}$ (11.2.10.2)	$f_{ctm} =$	3,21	MPa
Resistenza caratt. a traz. semplice $f_{ctk} = 0,7 f_{ctm}$ (11.2.10.2)	$f_{ctk} =$	2,25	MPa
Resistenza di progetto a traz. semplice $f_{ctd} / \gamma_c$ (4.1.2.1.2)	$f_{ctd} =$	1,50	MPa
Resistenza media a traz. per flessione $f_{cfm} = 1,2 f_{ctm}$ (11.2.10.2)	$f_{cfm} =$	3,85	MPa
Resistenza caratt. a traz. per flessione $f_{cfk} = 0,7 f_{cfm}$ (11.2.10.2)	$f_{cfk} =$	2,70	MPa
Resistenza di calcolo a comp. $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$ (4.1.2.1.1)	$f_{cd} =$	19,83	MPa
$\eta = 1$ per barre di diametro minore uguale a 32mm		<b>1,00</b>	
Tensione tangenziale caratt. di aderenza acciaio-clc (4.1.8)	$f_{bk} = 2,25 \eta f_{ctk} =$	5,06	MPa
Tensione tangenziale di calcolo di aderenza acciaio-clc (4.1.7)	$f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c =$	3,37	MPa
Tensione tangenziale di calcolo in zona tesa o in presenza di barre molto addensate	$f_{bd,red} = f_{bd} / 1,5 =$	2,25	MPa

Modulo elastico  $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0,3}$  (11.2.10.3)  $E_{cm} =$  34077 MPa

**Acciaio ordinario**

**B450C**

-	-	-	-
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{y,k} =$	<b>450</b>	MPa
Tensione di rottura caratteristica	$f_{t,k} =$	<b>540</b>	MPa
$\gamma_s$ è il coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio	$\gamma_s =$	<b>1,15</b>	
Tensione di snervamento di progetto $f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_s$ (4.1.6)	$f_{y,d} =$	391,3	MPa
Modulo elastico	$E_s =$	<b>210000</b>	MPa
Coefficiente di dilatazione termica lineare	$\alpha_s =$	<b>1,2E-05</b>	1/C°

**Acciaio da precompresso (NTC2008 tab 11.3.VII)**

$f_{ptk} =$	1860,00	Mpa	tensione caratteristica di rottura
$f_{p(1)k} =$	1670,00	Mpa	tensione carr. all'1% di def. totale

Le tensioni iniziali all'atto della tesatura dei cavi devono rispettare le più restrittive delle seguenti limitazioni (4.1.8.1.5):

$\sigma_{spi} < 0,90 f_{p(1)k} =$	1503,00	Mpa
$\sigma_{spi} < 0,80 f_{ptk} =$	1488,00	Mpa

□  
 Tensione massima dell'acciaio in condizione di esercizio (4.1.2.2.5.2)

$\sigma_s = 0,8 f_{p(1)k} =$	1336,00	Mpa
------------------------------	---------	-----

□  
 Resistenza di calcolo (4.1.2.1.1.3)

$f_{y,d} = f_{p(1)k} / 1,15 =$	1452,17	Mpa
--------------------------------	---------	-----

**Tensioni di esercizio nel cls a cadute avvenute (NTC2008 4.1.8.1.3)**

□ □

$\sigma_c < 0,60 f_{ck}$  per combinazione caratteristica (rara)

$\sigma_c < 0,45 f_{ck}$  per combinazione quasi permanente

Travi in precompresso	C45/55	$\sigma_c =$	27,00 Mpa	comb. caratt.
		$\sigma_c =$	20,25 Mpa	comb. quasi perm.
		□		
Soletta in opera	C35/45	$\sigma_c =$	21,00 Mpa	comb. caratt.
		$\sigma_c =$	15,75 Mpa	comb. quasi perm.

### Caratteristiche geometriche trave in cap

#### Trave in c.a.p.

$B_{inf} =$	0.50	m	base ala inferiore
$H_{inf} =$	0.20	m	altezza ala inferiore
$B_{sup} =$	0.20	m	base anima
$H_{sup} =$	0.50	m	altezza anima
$H_{tot} =$	0.70	m	altezza totale trave
$A_{trave} =$	0.20	m <sup>2</sup>	area trave
$y_G_{trave} =$	0.275	m	baricentro da intradosso trave
$JG_{trave} =$	0.00854	m <sup>4</sup>	momento di inerzia
$p =$	5.00	kN/m	peso a metro della trave in c.a.p
$L_{calcolo} =$	15.60	m	luce di calcolo trave

#### Trefoli

$A_p$  = area singolo trefolo

$A_l$  = area singolo livello di tefoli

$y$  = posizione livelli trefoli da intradosso trave

$t$  = tensione di precompressione

$T$  = carico di precompressione

Livello	n° trefoli	y [m]	$A_p$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_l$ [mm <sup>2</sup> ]	t [MPa]	T [kN]
1	5	0.05	139	695	1270	882.65
2	5	0.10	139	695	1270	882.65
3	5	0.15	139	695	1270	882.65
4	2	0.65	139	278	1270	353.06
<b>TOT</b>	<b>17</b>	<b>0.165</b>		<b>2363</b>		<b>3001.01</b>

$y_G_{trefoli} =$  0.165 m baricentro da intradosso trave

$JG_{trefoli} =$  0.00007768 m<sup>4</sup> momento di inerzia

#### Armatura lenta su trave c.a.p.

Livello	n° barre	y [m]	$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_l$ [mm <sup>2</sup> ]	J [m <sup>4</sup> ]	$\phi$ [mm]
1	6	0.050	201	1206	0.000016	16
2	4	0.150	201	804	0.000000	16
3	2	0.300	79	157	0.000003	10
4	2	0.500	79	157	0.000018	10
5	2	0.650	79	157	0.000037	10

TOT	16	0.165	2482	0.000074
$yG_{barre} =$	0.165	m	baricentro da intradosso trave	
$JG_{barre} =$	0.000074	m <sup>4</sup>	momento di inerzia	
<b>Trave c.a.p. + trefoli + barre c.a.</b>				
$A_{trave} =$	0.20	m <sup>2</sup>	area trave c.a.p	
$A_{trefoli} =$	0.002363	m <sup>2</sup>	area trefoli	
$A_{barre\ ca} =$	0.002481858	m <sup>2</sup>	area barre c.a.	
$yG_{trave} =$	0.275	m	baricentro trave da intradosso sezione	
$yG_{trefoli} =$	0.165	m	baricentro trefoli da intradosso sezione	
$yG_{barre\ ca} =$	0.165	m	baricentro barre c.a. da intradosso trave	
$n_{trefoli} =$	6		coeff. di omogenizzazione trefoli-cls	
$n_{ca} =$	0		coeff. di omogenizzazione armature-cls	
$A_{trav+tref+ca} =$	0.214178	m <sup>2</sup>	area trave + trefoli omogenizzati + barre omogenizzate	
$yG_{trav+tref+ca} =$	0.268	m	baricentro trave + trefoli omogenizzati + barre omogenizzate	
$JG_{trav+tref+ca} =$	0.00917	m <sup>4</sup>	momento di inerzia trave + trefoli omogenizzati + barre om.	
$ys_{trav+tref+ca} =$	0.432	m	distanza baricentro - fibra superiore	
$yi_{trav+tref} =$	0.268	m	distanza baricentro - fibra inferiore	
$y_{trefoli} =$	0.218		distanza baricentro - trefoli primo livello	
$Ws_{trav+tref} =$	0.02121	m <sup>3</sup>	momento resistente superiore	
$Wi_{trav+tref} =$	0.03424	m <sup>3</sup>	momento resistente inferiore	
$W_{trefoli} =$	0.04211	m <sup>3</sup>	momento resistente trefoli primo livello	
$e_{trefoli} =$	-0.103	m	eccentricità trefoli rispetto baricentro trave	
<b>Soletta collaborante</b>				
$B_{inf} =$	0.30	m		
$H_{inf} =$	0.50	m		
$B_{sup} =$	0.50	m		
$H_{sup} =$	0.25	m		
$A_{sol} =$	0.275	m <sup>2</sup>		
$yG_{sol} =$	0.620	m	baricentro da intradosso trave	
$JG_{sol} =$	0.0134	m <sup>4</sup>	momento di inerzia	
$p =$	6.88	kN/m	peso a metro	
<b>Trave c.a.p + trefoli + barre c.a. + soletta</b>				
$H_{tot} =$	0.95	m	altezza totale trave + soletta	
$n =$	0.9392		coeff. di omogenizzazione cls soletta -> cls trave	
$A_{tot} =$	0.4725	m <sup>2</sup>	area trave + trefoli + soletta omogenizzata	
$yG_{tot} =$	0.460	m	baricentro trave + trefoli + soletta omogenizzata	
$JG_{tot} =$	0.03628	m <sup>4</sup>	momento inerzia trave + trefoli + soletta omogenizzata	
$ys_{soletta} =$	0.490	m	distanza baricentro - fibra superiore soletta	
$ys_{trave} =$	0.240	m	distanza baricentro - fibra superiore trave	

$y_{i \text{ trave}} =$	0.460	m	distanza baricentro - fibra inferiore trave
$y_{\text{ trefoli}} =$	0.410	m	distanza baricentro - primo livello di trefoli
$W_{S \text{ soletta}} =$	0.074	m <sup>3</sup>	momento resistente fibra superiore soletta
$W_{S \text{ trave}} =$	0.151	m <sup>3</sup>	momento resistente fibra superiore trave
$W_{i \text{ trave}} =$	0.079	m <sup>3</sup>	momento resistente fibra inferiore trave
$W_{\text{ trefoli}} =$	0.088	m <sup>3</sup>	momento resistente trefoli primo livello
$e_{\text{ trefoli}} =$	-0.296	m	eccentricità trefoli rispetto baricentro trave + soletta

### 4.3.2 TRAVI T2 - T13: Verifiche tensionali trave c.a.p. e soletta collaborante: sezione di mezzeria

Nel presente paragrafo si riportano le verifiche tensionali relative alla trave in c.a.p. e alla soletta collaborante in opera, effettuate nella sezione di mezzeria, dove si sviluppano le massime sollecitazioni flettenti. Ad ogni modo, al fine di condurre un controllo esaustivo sull'impalcato, si è verificato il rispetto dei limiti tensionali in tutte le sezioni appartenenti alla trave.

Si sono considerate, in questa sede, le travi dalla T2 alla T13, mentre, come anticipato, per quanto riguarda la trave di bordo T1, si rimanda ai paragrafi successivi.

Per ciascuna fase di carico si sono calcolate le tensioni all'intradosso e all'estradosso della trave a all'intradosso e estradosso della soletta. Si sono riportati altresì i limiti tensionali ammissibili per ciascuna configurazione al fine di stabilire l'accettabilità dei risultati ottenuti.

Come è possibile notare dalle calcolazioni sotto riportate, le verifiche sono soddisfatte in tutte le fasi di carico, per cui la configurazione geometrica di trave, soletta e trefoli risulta essere congrua rispetto alle sollecitazioni di calcolo.

Si riporta la verifica della trave prendendo cautelativamente in considerazione le massime sollecitazioni rilevate nel modello relative a carichi permanenti portati e variabili (carichi mobili, vento e neve), anche se non insistenti sulla medesima trave. Ciò risulta essere a favore di sicurezza. Come era lecito supporre, la trave maggiormente sollecitata dai pesi permanenti si trova a lato della carreggiata dove gravano il peso della galleria fonica, con relativo cordolo, e il marciapiede (T2), mentre, a risentire dell'azione dei mobili, sono quelle travi che si avvicinano al centro della corsia, e, in particolare, la T10.

Si premett, al fine delle analisi, il calcolo del ritiro differenziale che interessa la soletta seguendo le indicazioni prescritte al paragrafo 11.2.10.6 delle Normative Tecniche del 2008.

#### Ritiro differenziale soletta (NTC2008 11.2.10.6)

Tabella 11.2.Va – Valori di  $\epsilon_{c0}$

$f_{ck}$	Deformazione da ritiro per essiccamento (in ‰)					
	Umidità Relativa (in %)					
	20	40	60	80	90	100
20	-0,62	-0,58	-0,49	-0,30	-0,17	+0,00
40	-0,48	-0,46	-0,38	-0,24	-0,13	+0,00
60	-0,38	-0,36	-0,30	-0,19	-0,10	+0,00
80	-0,30	-0,28	-0,24	-0,15	-0,07	+0,00

Tabella 11.2.Vb – Valori di  $k_h$

$h_0$ (mm)	$k_h$
100	1.0
200	0.85
300	0.75
≥500	0.70

Ac =	0.275	m <sup>2</sup>	area soletta in opera
u =	0.50	m	perimetro esposto all'aria
h0 =	1100.00	mm	dimensione fittizia $h_0 = 2Ac / u$
kh =	0.70		
UR =	90	%	umidità relativa
$\epsilon_{co}$ =	0.00014		deformazione da ritiro per essicamento
$\epsilon_{cd,inf}$ =	0.000098		deformazione da ritiro per essicamento a tempo inf.

□

Assumendo che all'atto del getto della soletta, la trave in cap abbia già scontato il 50% del ritiro, segue che il ritiro differenziale agente sulla sezione è la metà di quello appena calcolato, ossia:

$\epsilon_{cd,diff}$ =	0.000049		ritiro differenziale trave-soletta
------------------------	----------	--	------------------------------------

□

Al fine di considerare gli effetti della viscosità del calcestruzzo per azioni di lunga durata, è possibile considerare un valore fittizio del modulo di elasticità del cls fornito dalla **(CNR 10016-85 3.3.1.4)**

$E_c^* = E_c / (1 + \phi t)$	dove $\phi t = \phi_{inf} (1 - e^{-t})$		Cautelativamente si usa $\phi t = \phi_{inf}$
$\phi_{inf} =$	1.80		coeff. di viscosità Vedi "cadute di tensione)
$E_c^* =$	12170409	kN/m <sup>2</sup>	modulo elastico soletta ridotto
Nr =	163.996	kN	azione da ritiro
e =	0.160	m	distanza baricentro soletta - baricentro trave+soletta
Mr =	26.19	kNm	momento da ritiro su singola trave

## Cadute di tensione

### Caduta di tensione per rilassamento (NTC2008 11.3.3.3)

$\sigma_{pi}$ =	1270,00	MPa	tensione iniziale del cavo
$\rho_{1000}$ =	2,50		perdita per rilassamento a 1000 ore (classe 2)
f <sub>pk</sub> =	1860,00	MPa	resistenza caratteristica dell'acciaio da precompressione
$\mu = \sigma_{pi} / f_{pk} =$	0,68		
t =	500000	ore	tempo dalla messa in tensione
$\Delta\sigma_{pr} / \sigma_{pi} =$	0,036		
$\Delta\sigma_{pr} =$	45,90	MPa	caduta di tensione per rilassamento

### Caduta di tensione per deformazione elastica del calcestruzzo

T =	3001.01	kN	tiro iniziale del cavo equivalente
A <sub>trefoli</sub> =	0.002363	m <sup>2</sup>	area trefoli
A <sub>trave</sub> =	0.20	m <sup>2</sup>	area trave c.a.p.
JG <sub>trave</sub> =	0.00854	m <sup>4</sup>	momento inerzia trave c.a.p.
e <sub>trefoli</sub> =	-0.110	m	eccentricità cavo equivalente rispetto baricentro trave
k =	1.28		$(1 + e^2 / JG_{trave} \times A_{trave})$
n =	6		coeff. di omogenizzazione trefoli-cls
$\Delta\sigma_p =$	106.02	MPa	caduta di tensione per deformazione elastica

### Caduta di tensione per ritiro (NTC2008 11.2.10.6)

$\epsilon_s$ =	0.00014		contrazione da ritiro
E <sub>p</sub> =	205000	MPa	modulo elastico trefoli



$\Delta\sigma_p =$  28.70 caduta di tensione per ritiro

□

**Caduta di tensione per fenomeni viscosi (NTC2008 11.2.10.7)**

**Tabella 11.2.VI – Valori di  $\phi(\infty, t_0)$ . Atmosfera con umidità relativa di circa il 75%**

$t_0$	$h_0 \leq 75$ mm	$h_0 = 150$	$h_0 = 300$	$h_0 \geq 600$
3 giorni	3,5	3,2	3,0	2,8
7 giorni	2,9	2,7	2,5	2,3
15 giorni	2,6	2,4	2,2	2,1
30 giorni	2,3	2,1	1,9	1,8
$\geq 60$ giorni	2,0	1,8	1,7	1,6

**Tabella 11.2.VII - Valori di  $\phi(\infty, t_0)$ . Atmosfera con umidità relativa di circa il 55%**

$t_0$	$h_0 \leq 75$ mm	$h_0 = 150$	$h_0 = 300$	$h_0 \geq 600$
3 giorni	4,5	4,0	3,6	3,3
7 giorni	3,7	3,3	3,0	2,8
15 giorni	3,3	3,0	2,7	2,5
30 giorni	2,9	2,6	2,3	2,2
$\geq 60$ giorni	2,5	2,3	2,1	1,9

Ac = 0,20 mq area della sezione in calcestruzzo  
 u = 0,50 m perimetro della sezione di cls esposto all'aria  
 h<sub>0</sub> = 800 mm dimensione fittizia h<sub>0</sub> = 2Ac / u  
 UR = 75 %  
 t<sub>0</sub> = 30 giorni  
 $\phi(\infty, t_0) =$  1,80 coeff. di viscosità  
 n = 6 coeff. di omogenizzazione trefoli-cls

Tensioni ai lembi della trave dovute a pesi propri + carichi permanenti + precompressione

	$\Delta\sigma_{inf.trave}$ [MPa]	$\Delta\sigma_{sup.trave}$ [MPa]
Pp + prec	18.60	6.61
Soletta	-6.11	9.86
Permanenti	-2.91	1.52
	<u>9.58</u>	<u>17.99</u>

Ht = 0.70 m altezza totale trave  
 y<sub>G trefoli</sub> = 0.165 m baricentro trefoli da intradosso sezione  
 $\sigma_{c,el} =$  11.56 MPa tensione del cls a quota cavo equivalente  
 □ dovuto a pp+perm+precompressione  
 $\Delta\sigma_p =$  124.80 MPa caduta di tensione dovuta alla viscosità =  $\phi \times n \times \sigma_{c,el}$

**Cadute di tensione totali**

Rilassamento	45.90	MPa
Def. elastica	106.02	MPa
Ritiro	28.70	MPa
Viscosità	<u>124.80</u>	MPa
<b>TOT</b>	<b>305.43</b>	<b>MPa</b>

UNI EN 1992-1-1:2005 (5.10.6)

Interdipendenza fra ritiro, viscosità e rilassamento dell'acciaio armonico

$$\Delta P_{c+s+r} = A_p \Delta \sigma_{p,c+s+r} = A_p \frac{\varepsilon_{cs} E_p + 0,8 \Delta \sigma_{pr} + \frac{E_p}{E_{cm}} \varphi(t, t_0) \cdot \sigma_{c,Qp}}{1 + \frac{E_p}{E_{cm}} \frac{A_p}{A_c} \left( 1 + \frac{A_c}{I_c} z_{cp}^2 \right) [1 + 0,8 \varphi(t, t_0)]}$$

dove:

$\Delta \sigma_{p,c+s+r}$  è il valore assoluto della variazione di tensione nelle armature dovuta a viscosità, ritiro e rilassamento alla posizione  $x$ , all'istante  $t$ ;

$\varepsilon_{cs}$  è la deformazione per ritiro

$E_p$  è il modulo di elasticità dell'acciaio da precompressione, vedere punto 3.3.3 (9);

$E_{cm}$  è il modulo di elasticità del calcestruzzo

$\Delta \sigma_{pr}$  è il valore assoluto della variazione di tensione nelle armature alla posizione  $x$ , al tempo  $t$ , per effetto del rilassamento dell'acciaio da precompressione. Esso è determinato per una tensione di:

$$\sigma_p = \sigma_p(G + P_{m0} + \psi_2 Q)$$

dove  $\sigma_p = \sigma_p(G + P_{m0} + \psi_2 Q)$  è la tensione iniziale nelle armature dovuta alla precompressione iniziale e alle azioni quasi-permanenti;

$\varphi(t, t_0)$  è il coefficiente di viscosità all'istante  $t$  con applicazione del carico all'istante  $t_0$ ;

$\sigma_{c,Qp}$  è la tensione nel calcestruzzo adiacente alle armature, dovuta a peso proprio, precompressione iniziale e ad altre azioni quasi-permanenti ove presenti. Il valore di  $\sigma_{c,Qp}$  può essere l'effetto di parte del peso proprio e della precompressione iniziale, oppure l'effetto di una combinazione di azioni quasi permanente completa  $[\sigma_p(G + P_{m0} + \psi_2 Q)]$ , a seconda della fase costruttiva in esame;

$A_p$  è l'area di tutte le armature di precompressione nella posizione  $x$ ;

$A_c$  è l'area della sezione di calcestruzzo;

$I_c$  è il momento d'inerzia della sezione di calcestruzzo;

$z_{cp}$  è la distanza tra il baricentro della sezione di calcestruzzo e le armature.

$\Delta \sigma_{p,c+s+r} =$                       182.95    MPa                      Variazione di tensione nelle armature dovuta a viscosità, ritiro e rilassamento

Tot. perdite istantanee                      106.02    MPa

Tot. perdite differite                      182.95    MPa

**288.97**    MPa

Corrispondenti al                      22.75    % del tiro iniziale

Si ipotizza l'applicazione delle cadute di tensione in tre step successivi come dallo schema seguente:

Caduta	%	e [m]	N [kN]	M [kNm]
111465-LL00-PD-A2-O18-ST118-00000-R-STR1028				
RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO E SPALLE				

I	60	-0.103	-409.70	42.20	solo trave
II	30	-0.296	-204.85	60.55	trave + soletta
III	10	-0.296	-68.28	20.18	trave + soletta
	100		-682.83	122.93	

### Riepilogo caratteristiche trave e trave+soletta

<input type="checkbox"/>	$A_{trav+tref} =$	0.214	mq	area trave + trefoli omogenizzati
	$W_s_{trav+tref} =$	0.021	m <sup>3</sup>	momento resistente fibra superiore trave
	$W_i_{trav+tref} =$	0.034	m <sup>3</sup>	momento resistente fibra inferiore trave
	$W_{trefoli} =$	0.042	m <sup>3</sup>	momento resistente trefoli primo livello
	$A_{tot} =$	0.472	mq	area trave + trefoli + soletta omogenizzata
	$W_s_{soletta} =$	0.074	m <sup>3</sup>	momento resistente fibra superiore soletta
	$W_i_{soletta} =$	0.151	m <sup>4</sup>	momento resistente fibra inferiore soletta
	$W_s_{trave} =$	0.151	m <sup>3</sup>	momento resistente fibra superiore trave
	$W_i_{trave} =$	0.079	m <sup>3</sup>	momento resistente fibra inferiore trave
	$W_{trefoli} =$	0.088	m <sup>3</sup>	momento resistente trefoli primo livello

### INCREMENTI TENSIONALI TRAVE

Carico	M	N	$\Delta\sigma_{inf.trave}$	$\Delta\sigma_{sup.trave}$	$\Delta\sigma_{trefoli}$
<input type="checkbox"/>	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
<input type="checkbox"/>					
Pp trave	152.10	-	-	-	-
Precompress.	-309.08	3001.01	-	-	-
Pp + prec	-156.98	3001.01	18.60	6.61	1270.00
Cadute I	42.20	-409.70	-3.15	0.08	-173.38
Soletta	209.14	0.00	-6.11	9.86	29.80
Cadute II	60.55	-204.85	-1.20	-0.03	-86.69
Permanenti	229.55	0.00	-2.91	1.52	15.57
Ritiro diff.	26.19	164.00	0.01	0.52	3.86
Cadute III	20.18	-68.28	-0.40	-0.01	-28.90
Mobili (QPERM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mobili (RARA)	407.98	0.00	-5.18	2.70	27.68

### TENSIONI TOTALI TRAVE

Carico	M	N	$\sigma_{inf.trave}$	$\sigma_{inf.limite}$	$\sigma_{sup.trave}$	$\sigma_{sup.limite}$	$\sigma_{trefoli}$
<input type="checkbox"/>	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
<input type="checkbox"/>							
Pp + prec	-156.98	3001.01	18.60	26.15	6.61	26.15	1270.00
Cadute I	42.20	-409.70	15.45	20.25	6.69	20.25	1096.62
Soletta	209.14	0.00	9.34	20.25	16.55	20.25	1126.42
Cadute II	60.55	-204.85	8.14	20.25	16.51	20.25	1039.73
Permanenti	229.55	0.00	5.23	20.25	18.03	20.25	1055.30
Ritiro diff.	26.19	164.00	5.24	20.25	18.55	20.25	1059.16
Cadute III	20.18	-68.28	4.84	20.25	18.54	20.25	1030.27
Mobili (QPERM)	0.00	0.00	4.84	20.25	18.54	20.25	1030.27
Mobili (RARA)	407.98	0.00	-0.33	-1.77	21.24	27.00	1057.95

**INCREMENTI TENSIONALI SOLETTA**

Carico	M	N	$\Delta\sigma$ inf.soletta	$\Delta\sigma$ sup.soletta	
	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	
Pp + prec	-156.98	3001.01	-	-	
Cadute I	42.20	-409.70	-	-	
Soletta	209.14	0.00	-	-	
Cadute II	60.55	-204.85	-0.03	0.38	
Permanenti	229.55	0.00	1.52	3.10	
Ritiro diff.	26.19	164.00	-0.08	0.10	
Cadute III	20.18	-68.28	-0.01	0.13	
Mobili (QPERM)	0.00	0.00	0.00	0.00	
Mobili (RARA)	407.98	0.00	2.70	5.51	

**TENSIONI TOTALI SOLETTA**

Carico	M	N	$\sigma$ inf.soletta	$\sigma$ sup.soletta	$\sigma$ sup.limite
	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
Pp + prec	-156.98	3001.01	-	-	-
Cadute I	42.20	-409.70	-	-	-
Soletta	209.14	0.00	-	-	-
Cadute II	60.55	-204.85	-0.03	0.38	15.75
Permanenti	229.55	0.00	1.48	3.48	15.75
Ritiro diff.	26.19	164.00	1.41	3.59	15.75
Cadute III	20.18	-68.28	1.40	3.71	15.75
Mobili (QPERM)	0.00	0.00	1.40	3.71	15.75
Mobili (RARA)	407.98	0.00	4.09	9.22	21.00

### 4.3.3 TRAVI T2 - T13: Verifica agli SLU trave c.a.p. e soletta collaborante: sezione di mezzeria

Si riporta la verifica SLU dell’impalcato oggetto di analisi prendendo in considerazione le travi dalla T2 alla T13; per quanto riguarda la trave di bordo T1 viene in seguito riportata una verifica specifica.

Come è evidente dal form sotto riportato, il momento resistente risulta essere maggiore del momento sollecitante qui riportato, e pari a  $M_{sd} = 1054.05$  kNm.

Per la verifica si è adottato il valore di momento flettente massimo ottenuto dal modello ad elementi finiti per la combinazione a SLU: la sollecitazione verificata è stata in particolare rilevata sulla trave T12 per rla combinazione  $ENV\_SLU\_IIF\_Disp\_II\_M$ .

Si noti che, cautelativamente, è stato utilizzato il calcestruzzo della sezione composta pari a quello della soletta in opera e che non è stata considerata la presenza dell’armatura lenta, né del calcestruzzo di riempimento posto ai lati delle travi.

**Titolo :** \_\_\_\_\_

N° figure elementari  Zoom N° strati barre  Zoom

N°	sup [cm]	b inf [cm]	h [cm]
1	50	50	25
2	20	20	50
3	50	50	20

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

**Armatura Precompressione**  
 N° strati cavi  Zoom

N°	As [cm²]	d [cm]	$\sigma_{st}$ [MPa]
1	6,95	90	1000
2	6,95	85	1000
3	6,95	80	1000
4	2,78	30	1000

Sollecitazioni  
 S.L.U. Metodo n

N Ed  kN  
 M xEd  kNm  
 M yEd

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

Tipo rottura  
 Lato calcestruzzo - Cavo snervato

M xRd  kN m

$\sigma_c$   N/mm²  
 $\sigma_s$   N/mm²  
 $\epsilon_c$   %  
 $\epsilon_s$   %  
 d  cm  
 x  x/d   
 $\delta$

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

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

N° rett.   
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>  cm Col. modello

Precompresso

Trefolo  
  
 $\epsilon_{su}$   ‰  
 $f_{yd}$   N/mm²  
 $E_s/E_c$    
 $\epsilon_{syd}$   ‰  
 $\sigma_{s,adm}$   N/mm²

$\sigma_{sp}$   N/mm²  
 $\epsilon_{sp}$   ‰ compressa predef.

Come si può notare, il momento resistente della sezione formata da trave+soletta collaborante in opera risulta essere maggiore del momento resistente  $M_{sd} = 1054.05$  kNm: la verifica è quindi soddisfatta.

### 4.3.4 TRAVI T2 - T13: Verifica a taglio della trave in c.a.p.

Nel presente paragrafo si riportano le verifiche a taglio della trave d’impalcato risultata maggiormente sollecitata: si considerano in questa sede le travi dalla T2 alla T13, mentre, per quanto riguarda la trave di bordo T1, nel seguito è presente una verifica specifica

Si riportano quindi le verifiche dell’impalcato in prima e seconda fase:

- in prima fase la resistenza è fornita dalla sola trave a cui è applicato il peso proprio della stessa e il peso proprio della soletta e del getto di completamente presente ai lati dalle travi;
- in seconda fase la sezione resistente è data da trave+soletta ed i carichi portati, oltre a quelli di prima fase, contemplano anche i permanenti portati e i sovraccarichi variabili.

In entrambe le fasi, a favore di sicurezza, è stata considerata reagente una sezione rettangolare con base pari allo spessore dell'anima della trave in c.a.p.. Dato che la verifica è stata eseguita all'appoggio, ossia in una zona in cui la precompressione non è ancora attiva, è stata utilizzata la formulazione valida per elementi in c.a. non precompressi. Per la verifica della staffatura si è poi fatto riferimento al metodo del "traliccio variabile".

Per tutte le specifiche si vedano comunque i calcoli di seguito riportati.

**Verifica trave c.a.p (I fase)**

V <sub>Sd</sub> = <b>127.45</b> kN/m		Taglio sollecitante massimo			
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
			n° barre	Φ	As
Compressa	ordine inferiore	<b>0</b>	<b>0</b>	0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore	<b>0</b>	<b>0</b>	0	mm <sup>2</sup>
Tesa	ordine inferiore	<b>0</b>	<b>0</b>	0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore	<b>0</b>	<b>0</b>	0	mm <sup>2</sup>
-	-	-	-	-	-

Si riporta di seguito la verifica a taglio

d=	<b>600.00</b>	mm	Altezza utile della sezione
b <sub>w</sub> =	<b>200.00</b>	mm	Base sezione
A <sub>sl</sub> =	0.00	mm <sup>2</sup>	Area armatura tesa
ρ <sub>l</sub> =	0.00000		Rapporto geometrico acciaio-clc
N <sub>ed</sub> =	<b>0.00</b>	kN	Azione assiale di progetto
σ <sub>cp</sub> =	0.00	MPa	Compressione di progetto
f <sub>ck</sub> =	45.00	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica
f <sub>cd</sub> =	25.50	MPa	Resistenza di calcolo a compressione
k=	1.58		
V <sub>min</sub> =	0.47	MPa	
V <sub>Rd</sub> =	55.81	kN/m	Resistenza al taglio senza armatura
V <sub>Rd</sub> =	55.81	<	127.45 kN

**VERIFICA NON SODDISFATTA: E' NECESSARIA ARMATURA A TAGLIO**

Si dispone la seguente armatura (a metro):

Staffe	φ [mm]	nbracci	s [mm]	A <sub>sw</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>sw</sub> / s [mm <sup>2</sup> /mm]
	10	2	100	157.08	1.57

Nel modello a traliccio si assume un'inclinazione del puntone compresso pari a 45°.

v =	<b>0.50</b>		
α <sub>c</sub> =	<b>1.00</b>		Coefficiente maggiorativo (4.1.2.1.3.2)
V <sub>Rcd</sub> =	688.50	kN/m	Resistenza di calcolo a "taglio compressione", per θ = 45°
V <sub>Sd</sub> =	127.45	kN/m	< 688.50 kN/m = V <sub>Rcd</sub>
α =	<b>90.00</b>	°	Angolo di inclinazione delle armature a taglio (45° < α < 90°)
θ =	21.80	°	Angolo d'inclinazione delle bielle compresse
cotgθ =	2.50		

$A_{sw, nec/s} = 0.24 \text{ mm}^2/\text{mm}$  Area d'armatura trasversale necessaria

$A_{sw, nec/s} = 0.24 \text{ mm}^2/\text{mm} < 1.57 \text{ mm}^2/\text{mm} = A_{sw} / s$

Verifica di duttilità  $3.07 < 6.38$

Calcolo dell'inclinazione delle bielle compresse per l'armatura adottata

$\alpha = 90.00^\circ$   
 $\theta_{reale} = 29.40^\circ$   
 $\cotg\theta_{reale} = 1.77$

Calcolo della resistenza a taglio per diversi valori della  $\cotg\theta$

$\cotg\theta$	$V_{Rsd}$ [kN/m]	$V_{Rcd}$ [kN/m]	$V_{Rd}$ [kN/m]
2.50	829.79	474.83	474.83
1.77	588.97	588.97	588.97

La resistenza a taglio è pari a:  $\cotg\theta_{calcolo} = 1.77$

$V_{Rsd} = 588.97 \text{ kN/m}$

Verifica:

$V_{Rd} = 588.97 \text{ kN/m} > 127.45 \text{ kN/m}$

**Verifica trave c.a.p. + soletta (II e III fase)**

La verifica risulta quindi soddisfatta una volta prescritto l'inserimento all'appoggio di staffe  $\phi 10$  a 2 bracci, disposte a passo 100mm.

$V_{Sd} = 293.72 \text{ kN/m}$  Taglio sollecitante massimo

		n° barre	$\Phi$	As	
Compressa	ordine inferiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
Tesa	ordine inferiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>

Si riporta di seguito la verifica a taglio

d=	850.00	mm	Altezza utile della sezione
b <sub>w</sub> =	200.00	mm	Base sezione
A <sub>sl</sub> =	0.00	mm <sup>2</sup>	Area armatura tesa
$\rho_l$ =	0.00000		Rapporto geometrico acciaio-clc
N <sub>ed</sub> =	0.00	kN	Azione assiale di progetto
$\sigma_{cp}$ =	0.00	MPa	Compressione di progetto
f <sub>ck</sub> =	45.00	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica
f <sub>cd</sub> =	25.50	MPa	Resistenza di calcolo a compressione
k=	1.49		
V <sub>min</sub> =	0.42	MPa	
V <sub>Rd</sub> =	72.23	kN/m	Resistenza al taglio senza armatura

$$V_{Rd} = 72.23 < 293.72 \text{ kN}$$

**VERIFICA NON SODDISFATTA: E' NECESSARIA ARMATURA A TAGLIO**

Si dispone la seguente armatura (a metro):

Staffe	$\phi$ [mm]	nbracci	s [mm]	$A_{sw}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sw} / s$ [mm <sup>2</sup> /mm]
	10	2	100	157.08	1.57

Nel modello a traliccio si assume un'inclinazione del puntone compresso pari a 45°.

$$v = 0.50$$

$$\alpha_c = 1.00$$

Coefficiente maggiorativo (4.1.2.1.3.2)

$$V_{Rcd} = 975.38 \text{ kN/m}$$

Resistenza di calcolo a "taglio compressione", per  $\theta = 45^\circ$

$$V_{Sd} = 293.72 \text{ kN/m}$$

$$< 975.38 \text{ kN/m}$$

$$= V_{Rcd}$$

$$\alpha = 90.00^\circ$$

Angolo di inclinazione delle armature a taglio ( $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ )

$$\theta = 21.80^\circ$$

Angolo d'inclinazione delle bielle compresse

$$\cotg\theta = 2.50$$

$$A_{sw, nec/s} = 0.39 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

Area d'armatura trasversale necessaria

$$A_{sw, nec/s} = 0.39 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

$$<$$

$$1.57$$

$$\text{mm}^2/\text{mm}$$

$$= A_{sw} / s$$

Verifica di duttilità

$$3.07$$

$$<$$

$$6.38$$

Calcolo dell'inclinazione delle bielle compresse per l'armatura adottata

$$\alpha = 90.00^\circ$$

$$\theta_{reale} = 29.40^\circ$$

$$\cotg\theta_{reale} = 1.77$$

Calcolo della resistenza a taglio per diversi valori della  $\cotg\theta$

$\cotg\theta$	$V_{Rsd}$ [kN/m]	$V_{Rcd}$ [kN/m]	$V_{Rd}$ [kN/m]
2.50	1175.54	672.67	672.67
1.77	834.37	834.37	834.37

La resistenza a taglio è pari a:

$$\cotg\theta_{calcolo} = 1.77$$

$$V_{Rsd} = 834.37 \text{ kN/m}$$

Verifica:

$$V_{Rd} = 834.37 \text{ kN/m}$$

$$>$$

$$293.72 \text{ kN/m}$$

La verifica risulta quindi soddisfatta una volta prescritto l'inserimento all'appoggio di staffe  $\phi$  10 a 2 bracci, disposte a passo 100mm.

**1.1.3 TRAVI T2 - T13: Verifica connessione trave-soletta**

La verifica della connessione trave-soletta viene effettuata considerando quali sollecitazioni di calcolo lo scorrimento dovuto al taglio più lo scorrimento dovuto al ritiro differenziale trave/soletta calcolato ai paragrafi precedenti e amplificata con l'opportuno coeff. agli SLU. Lo scorrimento dovuto al taglio viene determinato con la formulazione di Jourawski come di seguito esplicitato.



La resistenza della connessione viene calcolata seguendo il procedimento proposto dall'Eurocodice 2 relativamente all' "Azione tagliante nell'interfaccia tra calcestruzzi gettati in tempi diversi" e riportato al paragrafo UNI EN 1992-1-1:2005 (6.2.5).

Dato che oltre alla soletta vera e propria (getto di 25 cm posta al di sopra delle travi in c.a.p.), è presente anche un getto di completamento ai lati delle travi, la resistenza di progetto è stata calcolata come somma di due contributi.

Il primo contributo è relativo alla resistenza dell'interfaccia trave-soletta che si realizza all'estradosso della trave e da cui fuoriescono le armature di connessione.

Il secondo contributo è dato dalla resistenza all'interfaccia tra trave e soletta che si realizza sulle pareti laterali dell'anima delle travi in cap.

Come si può notare dalla calcolazioni di seguito riportate, i due contributi, oltre che per la presenza o meno di armature di connessione, si differenziano per un diverso coefficiente d'attrito tra le superfici di trave e soletta. Nel primo caso si ha infatti una superficie "libera" classificabile come "liscia", mentre nel secondo caso, dato che il contatto avviene con le pareti laterali della trave prefabbricata, ossia con getti "contro cassero" si ha una superficie di contatto classificabile come "molto liscia".

Si tenga presente che è stato adottato il taglio sollecitante massimo riscontrato tra le travi dalla T2 alla T13.

#### Verifica connessione trave - soletta - SEZIONE DI APPOGGIO

$\tau = (T \times S) / (J \times b)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tensione tangenziale tra trave in cap e soletta in opera
$y_G =$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Baricentro sezione omogenizzata
$S =$	0.460	m		Momento statico della trave in cap (o della soletta)
	0.03706	m <sup>3</sup>		rispetto all'asse baricentrico della sez. omogenizzata
$J =$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Momento d'inerzia della sezione omogenizzata
$b =$	0.0363	m <sup>4</sup>		larghezza della nervatura di contatto
$T =$	0.20	m		Taglio massimo in esercizio
	183.96	kN		dovuto ai permanenti portati + variabili
$\gamma_t =$	1.00			Coeff. di sic. SLU (il carico sopra riportato è già SLU)
$T_{SLU} =$	183.96	kN		Taglio massimo SLU (per. portati + variabili)
$FT_{SLU} = T_{SLU} \times S / J =$	187.88	kN/m		Sforzo di scorrimento dovuto al taglio
$N_r =$	164.00	kN		Sforzo di scorrimento da ritiro differenziale
$\gamma_r =$	1.20			Coeff. di sicurezza SLU per ritiro
$N_{r-SLU} =$	196.80	kN		Sforzo di scorrimento SLU da ritiro differenziale
$S_{TOT} =$	384.68	kN		Scorrimento totale SLU (taglio + ritiro differenziale)

#### UNI EN 1992-1-1:2005 (6.2.5)

#### Azione tagliante nell'interfaccia tra calcestruzzi gettati in tempi diversi

Resistenza di progetto a taglio all'interfaccia - Lato superiore anima trave

$$V_{Rdi} = c f_{ctd} + \mu \sigma_n + \rho f_{yd} (\mu \sin \alpha + \cos \alpha) < 0,5 v f_{cd}$$

$c =$	0.20	superficie molto liscia (getto su cassero)
$\mu =$	0.60	$c = 0,025$ a $c = 0,10$ $\mu = 0,5$ superficie liscia (getto su cassero scorrevole o sup. libera) $c = 0,20$ $\mu = 0,6$ superficie scabra (scabrezza almeno pari a 3mm/40mm) $c = 0,40$ $\mu = 0,7$ superficie dentata

$$c = 0,50 \quad \mu = 0,9$$

$f_{ctd} =$	1.50	MPa	Resistenza di progetto a trazione semplice
$f_{yd} =$	391.30	MPa	Tensione di snervamento acciaio
$\sigma_n =$	0.00	MPa	Tensione normale all'interfaccia
$\phi_{staffa} =$	10	mm	Diametro singolo braccio delle staffe
$p_{staffa} =$	100	mm	Passo delle staffe
$b_{staffa} =$	2		Numero di bracci delle staffe
$A_s =$	1.57	mmq / mm	Area di armatura che attraversa l'interfaccia
$A_i =$	200.00	mmq / mm	Area del giunto
$\rho = A_s / A_i$	0.007850		
$\alpha =$	90	°	Inclinazione armature ( $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ )
$v =$	0.52		Coeff riduttivo della resistenza
$V_{Rdi} =$	2.14	MPa	< 5.12 MPa
$V_{Rd} =$	428.53	kN/m	Resistenza a metro

**Resistenza di progetto a taglio all'interfaccia - Latì anima trave + estradosso ala trave**

$$V_{Rdi} = c f_{ctd} + \mu \sigma_n + \rho f_{yd} (\mu \sin \alpha + \cos \alpha) < 0,5 v f_{cd}$$

$c =$	0.10	superficie molto liscia (getto su cassero)
$\mu =$	0.50	$c = 0,025$ a $c = 0,10 \quad \mu = 0,5$ superficie liscia (getto su cassero scorrevole o sup. libera) $c = 0,20 \quad \mu = 0,6$ superficie scabra (scabrezza almeno pari a 3mm/40mm) $c = 0,40 \quad \mu = 0,7$ superficie dentata $c = 0,50 \quad \mu = 0,9$

$f_{ctd} =$	1.50	MPa	Resistenza di progetto a trazione semplice
$f_{yd} =$	391.30	MPa	Tensione di snervamento acciaio
$\sigma_n =$	0.00	MPa	Tensione normale all'interfaccia
$\phi_{staffa} =$	0	mm	Diametro singolo braccio delle staffe
$p_{staffa} =$	200	mm	Passo delle staffe
$b_{staffa} =$	0		Numero di bracci delle staffe
$A_s =$	0.00	mmq / mm	Area di armatura che attraversa l'interfaccia
$A_i =$	1300.00	mmq / mm	Area del giunto
$\rho = A_s / A_i$	0.000000		
$\alpha =$	90	°	Inclinazione armature ( $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ )
$v =$	0.60		Coeff riduttivo della resistenza
$V_{Rdi} =$	0.15	MPa	< 5.12 MPa
$V_{Rd} =$	194.74	kN/m	Resistenza a metro

Sommando i due contributi appena calcolati si ottiene una resistenza totale allo scorrimento pari a:

$$V_{Rd - TOT} = 623.27 \quad \text{kN/m} \quad > \quad 384.68 \quad = S_{TOT}$$

Si prescrive, al fine di soddisfare la verifica, l'inserimento di "forchette"  $\phi 10$  disposte a passo 100 mm.

### 4.3.5 TRAVE T1: Geometria trave in c.a.p. e cordolo collaborante

Nel presente capitolo vengono riportate le caratteristiche dei materiali e quelle geometriche della trave in c.a.p. a T rovescio T1 e del getto in calcestruzzo armato che la sormonta (chiamato per semplicità "cordolo"), che lateralmente alla carreggiata sostengono le reazioni alla base della galleria fonica.

#### Materiali

<b>Calcestruzzo trave c.a.p.</b>	-	-	-	<b>C45/55</b>
Resistenza cubica caratteristica				$R_{ck} = 55$ MPa
Resistenza cilindrica caratteristica				$f_{ck} = 45$ MPa
$\gamma_c$ è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo				$\gamma_c = 1,50$
$\alpha_{cc}$ è il coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata				$\alpha_{cc} = 0,85$
Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8$ (11.2.2)				$f_{cm} = 53,00$ MPa
Resistenza media a traz. semplice $f_{ctm} = 0,30f_{ck}^{2/3}$ (11.2.10.2)				$f_{ctm} = 3,80$ MPa
Resistenza caratt. a traz. semplice $f_{ctk} = 0,7 f_{ctm}$ (11.2.10.2)				$f_{ctk} = 2,66$ MPa
Resistenza di progetto a traz. semplice $f_{ctd} / \gamma_c$ (4.1.2.1.2)				$f_{ctd} = 1,77$ MPa
Resistenza media a traz. per flessione $f_{cfm} = 1,2f_{ctm}$ (11.2.10.2)				$f_{cfm} = 4,55$ MPa
Resistenza caratt. a traz. per flessione $f_{cfk} = 0,7 f_{cfm}$ (11.2.10.2)				$f_{cfk} = 3,19$ MPa
Resistenza di calcolo a comp. $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$ (4.1.2.1.1)				$f_{cd} = 25,50$ MPa
$\eta = 1$ per barre di diametro minore uguale a 32mm				<b>1,00</b>
Tensione tangenziale caratt. di aderenza acciaio-clc (4.1.8)			$f_{bk} = 2,25 \eta f_{ctk} =$	5,98 MPa
Tensione tangenziale di calcolo di aderenza acciaio-clc (4.1.7)			$f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c =$	3,99 MPa
Tensione tangenziale di calcolo in zona tesa o in presenza di barre molto addensate			$f_{bd,red} = f_{bd} / 1,5 =$	2,66 MPa
Modulo elastico $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0,3}$ (11.2.10.3)			$E_{cm} =$	36283 MPa

#### Tensioni iniziali nel cls (NTC2008 4.1.8.1.4)

All'atto della precompressione le tensioni di compressione non debbono superare il valore:

$\sigma_c < 0,70 f_{ckj}$  ( $f_{ckj}$  = resistenza caratteristica del cls all'atto del tiro)

$f_{ckj} = 37,35$  Mpa

$\sigma_c < 26,15$  Mpa

<b>Calcestruzzo cordolo collaborante</b>	-	-	-	<b>C35/45</b>
Resistenza cubica caratteristica				$R_{ck} = 45$ MPa
Resistenza cilindrica caratteristica				$f_{ck} = 35$ MPa
$\gamma_c$ è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo				$\gamma_c = 1,50$
$\alpha_{cc}$ è il coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata				$\alpha_{cc} = 0,85$
Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8$ (11.2.2)				$f_{cm} = 43,00$ MPa
Resistenza media a traz. semplice $f_{ctm} = 0,30f_{ck}^{2/3}$ (11.2.10.2)				$f_{ctm} = 3,21$ MPa
Resistenza caratt. a traz. semplice $f_{ctk} = 0,7 f_{ctm}$ (11.2.10.2)				$f_{ctk} = 2,25$ MPa

Resistenza di progetto a traz. semplice $f_{ctk}/\gamma_c$ (4.1.2.1.2)	$f_{ctd} =$	1,50	MPa
Resistenza media a traz. per flessione $f_{cfm} = 1,2 f_{ctm}$ (11.2.10.2)	$f_{cfm} =$	3,85	MPa
Resistenza caratt. a traz. per flessione $f_{ctk} = 0,7 f_{cfm}$ (11.2.10.2)	$f_{ctk} =$	2,70	MPa
Resistenza di calcolo a comp. $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$ (4.1.2.1.1)	$f_{cd} =$	19,83	MPa
$\eta = 1$ per barre di diametro minore uguale a 32mm		<b>1,00</b>	
Tensione tangenziale caratt. di aderenza acciaio-cla (4.1.8)	$f_{bk} = 2,25 \eta f_{ctk} =$	5,06	MPa
Tensione tangenziale di calcolo di aderenza acciaio-cla (4.1.7)	$f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c =$	3,37	MPa
Tensione tangenziale di calcolo in zona tesa o in presenza di barre molto addensate	$f_{bd,red} = f_{bd} / 1,5 =$	2,25	MPa

Modulo elastico  $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0,3}$  (11.2.10.3)  $E_{cm} =$  34077 MPa

**Acciaio ordinario**

**B450C**

Tensione di snervamento caratteristica	$f_{y,k} =$	<b>450</b>	MPa
Tensione di rottura caratteristica	$f_{t,k} =$	<b>540</b>	MPa
$\gamma_s$ è il coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio	$\gamma_s =$	<b>1,15</b>	
Tensione di snervamento di progetto $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ (4.1.6)	$f_{y,d} =$	391,3	MPa
Modulo elastico	$E_s =$	<b>210000</b>	MPa
Coefficiente di dilatazione termica lineare	$\alpha_s =$	<b>1,2E-05</b>	1/C°

**Acciaio da precompresso (NTC2008 tab 11.3.VII)**

$f_{ptk} =$	1860,00	Mpa	tensione caratteristica di rottura
$f_{p(1)k} =$	1670,00	Mpa	tensione carr. all'1% di def. totale

Le tensioni iniziali all'atto della tesatura dei cavi devono rispettare le più restrittive delle seguenti limitazioni (4.1.8.1.5):

$\sigma_{spi} < 0,90 f_{p(1)k} =$  1503,00 Mpa

$\sigma_{spi} < 0,80 f_{ptk} =$  1488,00 Mpa

Tensione massima dell'acciaio in condizione di esercizio (4.1.2.2.5.2)

$\sigma_s = 0,8 f_{p(1)k} =$  1336,00 Mpa

Resistenza di calcolo (4.1.2.1.1.3)

$f_{yd} = f_{p(1)k} / 1,15 =$  1452,17 Mpa

**Tensioni di esercizio nel cla a cadute avvenute (NTC2008 4.1.8.1.3)**

$\sigma_c < 0,60 f_{ck}$  per combinazione caratteristica (rara)  
  $\sigma_c < 0,45 f_{ck}$  per combinazione quasi permanente

Travi in precompresso	C45/55	$\sigma_c =$	27,00	Mpa	comb. caratt.
		$\sigma_c =$	20,25	Mpa	comb. quasi perm.
		<input type="checkbox"/>			

Cordolo in opera	C35/45	$\sigma_c =$	21,00 Mpa	comb. caratt.
		$\sigma_c =$	15,75 Mpa	comb. quasi perm.

### Caratteristiche geometriche trave in cap

#### Trave in c.a.p.

$B_{inf} =$	0.50	m	base ala inferiore
$H_{inf} =$	0.20	m	altezza ala inferiore
$B_{sup} =$	0.20	m	base anima
$H_{sup} =$	0.55	m	altezza anima
$H_{tot} =$	0.75	m	altezza totale trave
$A_{trave} =$	0.21	m <sup>2</sup>	area trave
$y_G_{trave} =$	0.296	m	baricentro da intradosso trave
$JG_{trave} =$	0.01047	m <sup>4</sup>	momento di inerzia
$p =$	5.25	kN/m	peso a metro della trave in c.a.p.
$L_{calcolo} =$	15.60	m	luce di calcolo trave

#### Trefoli

$A_p$  = area singolo trefolo  
 $A_l$  = area singolo livello di tefoli  
 $y$  = posizione livelli trefoli da intradosso trave  
 $t$  = tensione di precompressione  
 $T$  = carico di precompressione

Livello	n° trefoli	y [m]	$A_p$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_l$ [mm <sup>2</sup> ]	t [MPa]	T [kN]
1	7	0.05	139	973	1270	1235.71
2	7	0.10	139	973	1270	1235.71
3	5	0.15	139	695	1270	882.65
4	2	0.65	139	278	1270	353.06
<b>TOT</b>	<b>21</b>	<b>0.148</b>		<b>2919</b>		<b>3707.13</b>

$y_G_{trefoli} =$	0.148	m	baricentro da intradosso trave
$JG_{trefoli} =$	0.00008165	m <sup>4</sup>	momento di inerzia

Si riportano di seguito le caratteristiche della sezione che compone l'impalcato dividendole per fasi.

Nella prima fase infatti, precedente all'indurimento del getto che compone il riempimento tra le travi e il cordolo, si considera unicamente la trave in c.a.p. con la relativa armatura.

Una volta che il getto, da semplice peso, diviene un elemento che, collaborando con la trave, fornisce un contributo di resistenza, si parla invece di seconda fase, e la sezione reagente diviene quella data da trave + getto (riempimento e cordolo soprastante).

#### 1° FASE

##### Armatura lenta su trave c.a.p.

Livello	n° barre	y [m]	$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_l$ [mm <sup>2</sup> ]	J [m <sup>4</sup> ]	$\phi$ [mm]
1	6	0.056	201	1206	0.000031	16
2	4	0.144	201	804	0.000004	16
3	2	0.305	79	157	0.000001	10

4	2	0.505	79	157	0.000013	10
5	2	0.694	201	402	0.000092	16
<b>TOT</b>	<b>16</b>	<b>0.216</b>		<b>2727</b>	<b>0.000141</b>	

$yG_{barre} = 0.216$  m baricentro da intradosso trave  
 $JG_{barre} = 0.000141$  m<sup>4</sup> momento di inerzia

**Trave c.a.p. + trefoli + barre c.a.**

$A_{trave} = 0.21$  mq area trave c.a.p  
 $A_{trefoli} = 0.002919$  mq area trefoli  
 $A_{barre\ ca} = 0.002726902$  mq area barre c.a.  
 $yG_{trave} = 0.296$  m baricentro trave da intradosso sezione  
 $yG_{trefoli} = 0.148$  m baricentro trefoli da intradosso sezione  
 $yG_{barre\ ca} = 0.216$  m baricentro barre c.a. da intradosso trave  
 $n_{trefoli} = 6$  coeff. di omogenizzazione trefoli-cl  
 $n_{ca} = 15$  coeff. di omogenizzazione armature-cl  
 $A_{trav+tref+ca} = 0.268417536$  mq area trave + trefoli omogenizzati + barre omogenizzate  
 $yG_{trav+tref+ca} = 0.274$  m baricentro trave + trefoli omogenizzati + barre omogenizzate  
 $JG_{trav+tref+ca} = 0.01360$  m<sup>4</sup> momento di inerzia trave + trefoli omogenizzati + barre om.  
 $yS_{trav+tref+ca} = 0.476$  m distanza baricentro - fibra superiore  
 $yI_{trav+tref} = 0.274$  m distanza baricentro - fibra inferiore  
 $y_{trefoli} = 0.224$  distanza baricentro - trefoli primo livello  
 $W_s_{trav+tref} = 0.02861$  m<sup>3</sup> momento resistente superiore  
 $W_i_{trav+tref} = 0.04956$  m<sup>3</sup> momento resistente inferiore  
 $W_{trefoli} = 0.06059$  m<sup>3</sup> momento resistente trefoli primo livello  
 $e_{trefoli} = -0.127$  m eccentricità trefoli rispetto baricentro trave

**Cordolo**

$B_{inf} = 0.30$  m  
 $H_{inf} = 0.55$  m  
 $B_{sup} = 0.50$  m  
 $H_{sup} = 0.82$  m  
 $A_{sol} = 0.575$  mq  
 $yG_{sol} = 0.96$  m baricentro da intradosso trave  
 $JG_{sol} = 0.0823$  m<sup>4</sup> momento di inerzia  
 $p = 14.38$  kN/m peso a metro

**II° FASE**

**Armatura lenta su trave c.a.p.**

Livello	n° barre	y [m]	As [mmq]	Al[mmq]	J [m4]	φ [mm]
1	6	0.056	201	1206	0.000330	16
2	4	0.144	201	804	0.000152	16
3	2	0.305	79	157	0.000012	10

4	2	0.505	79	157	0.000001	10
5	2	0.694	201	402	0.000005	16
6	4	0.773	154	616	0.000023	14
7	4	1.072	154	616	0.000150	14
8	4	1.498	154	616	0.000520	14
<b>TOT</b>	<b>28</b>	<b>0.579</b>		<b>4574</b>	<b>0.001193</b>	

yG barre = 0.579 m baricentro da intradosso trave  
 JG barre = 0.001193 m4 momento di inerzia

#### Trave c.a.p. + trefoli + barre c.a.

A trave = 0.21 mq area trave c.a.p.  
 A trefoli = 0.002919 mq area trefoli  
 A barre ca = 0.004574159 mq area barre c.a.  
 yG trave = 0.296 m baricentro trave da intradosso sezione  
 yG trefoli = 0.148 m baricentro trefoli da intradosso sezione  
 yG barre ca = 0.579 m baricentro barre c.a. da intradosso trave  
 n trefoli = 6 coeff. di omogenizzazione trefoli-clc  
 n ca = 15 coeff. di omogenizzazione armature-clc  
 A trav+tref+ca = 0.296126384 mq area trave + trefoli omogenizzati + barre omogenizzate  
 yG trav+tref+ca = 0.353 m baricentro trave + trefoli omogenizzati + barre omogenizzate  
 JG trav+tref+ca = 0.03377 m4 momento di inerzia trave + trefoli omogenizzati + barre om.  
 ys trav+tref+ca = 0.397 m distanza baricentro - fibra superiore  
 yi trav+tref = 0.353 m distanza baricentro - fibra inferiore  
 y trefoli = 0.303 distanza baricentro - trefoli primo livello  
 Ws trav+tref = 0.08508 m3 momento resistente superiore  
 Wi trav+tref = 0.09564 m3 momento resistente inferiore  
 W trefoli = 0.11142 m3 momento resistente trefoli primo livello  
 e trefoli = -0.205 m eccentricità trefoli rispetto baricentro trave

#### Cordolo collaborante

B inf = 0.30 m  
 H inf = 0.55 m  
 B sup = 0.50 m  
 H sup = 0.82 m  
 A sol = 0.575 mq  
 yG sol = 0.96 m baricentro da intradosso trave  
 JG sol = 0.0823 m4 momento di inerzia  
 p = 14.38 kN/m peso a metro

#### Trave c.a.p + trefoli + barre c.a. + cordolo

H tot = 1.57 m altezza totale trave + cordolo  
 n = 0.9392 coeff. di omogenizzazione cls cordolo -> cls trave



$A_{tot} =$	0.8362	mq	area trave + trefoli + cordolo omogenizzato
$yG_{tot} =$	0.747	m	baricentro trave + trefoli + cordolo omogenizzato
$JG_{tot} =$	0.18234	m <sup>4</sup>	momento inerzia trave + trefoli + cordolo omogenizzato
$yS_{cordolo} =$	0.823	m	distanza baricentro - fibra superiore cordolo
$yS_{trave} =$	0.003	m	distanza baricentro - fibra superiore trave
$y_i_{trave} =$	0.747	m	distanza baricentro - fibra inferiore trave
$y_{trefoli} =$	0.697	m	distanza baricentro - primo livello di trefoli
$Ws_{cordolo} =$	0.222	m <sup>3</sup>	momento resistente fibra superiore cordolo
$Ws_{trave} =$	66.496	m <sup>3</sup>	momento resistente fibra superiore trave
$Wi_{trave} =$	0.244	m <sup>3</sup>	momento resistente fibra inferiore trave
$W_{trefoli} =$	0.262	m <sup>3</sup>	momento resistente trefoli primo livello
$e_{trefoli} =$	-0.600	m	eccentricità trefoli rispetto baricentro trave + cordolo

#### 4.3.6 TRAVE T1: Cadute tensionali

Nel presente paragrafo si riporta il calcolo delle cadute di tensione totali (istantanee e differite) che si verificano nei trefoli, e di cui si terrà conto ai paragrafi successivi.

Si premette, al fine delle analisi, il calcolo del ritiro differenziale che interessa il getto superiore alla trave seguendo le indicazioni prescritte al paragrafo 11.2.10.6 delle Normative Tecniche del 2008.

#### Ritiro differenziale cordolo (NTC2008 11.2.10.6)

Tabella 11.2.Va – Valori di  $\epsilon_{c0}$

$f_{ck}$	Deformazione da ritiro per essiccamento (in ‰)					
	Umidità Relativa (in ‰)					
	20	40	60	80	90	100
20	-0,62	-0,58	-0,49	-0,30	-0,17	+0,00
40	-0,48	-0,46	-0,38	-0,24	-0,13	+0,00
60	-0,38	-0,36	-0,30	-0,19	-0,10	+0,00
80	-0,30	-0,28	-0,24	-0,15	-0,07	+0,00

Tabella 11.2.Vb – Valori di  $k_h$

$h_0$ (mm)	$k_h$
100	1,0
200	0,85
300	0,75
≥500	0,70

$A_c =$	0.575	mq	area cordolo in opera
$u =$	1.87	m	perimetro esposto all'aria
$h_0 =$	615	mm	dimensione fittiza $h_0 = 2A_c / u$
$k_h =$	0.70		
UR =	90	%	umidità relativa
$\epsilon_{c0} =$	0.00014		deformazione da ritiro per essiccamento
$\epsilon_{cd,inf} =$	0.000098		deformazione da ritiro per essiccamento a tempo inf.

Assumendo che all'atto del getto della cordolo, la trave in cap abbia già scontato il 50% del ritiro, segue che

il ritiro differenziale agente sulla sezione è la metà di quello appena calcolato, ossia:

$\varepsilon_{cd,diff} = 0.000049$                       ritiro differenziale trave-cordolo

□

Al fine di considerare gli effetti della viscosità del calcestruzzo per azioni di lunga durata, è possibile considerare un valore fittizio del modulo di elasticità del cls fornito dalla (CNR 10016-85 3.3.1.4)

$E_c^* = E_c / (1 + \phi_t)$	dove $\phi_t = \phi_{inf} (1 - e^{-t})$	Cautelativamente si usa $\phi_t = \phi_{inf}$
$\phi_{inf} = 1.80$		coeff. di viscosità Vedi "cadute di tensione)
$E_c^* = 12170409$	kN/mq	modulo elastico cordolo ridotto
$N_r = 342.901$	kN	azione da ritiro
$e = 0.216$	m	distanza baricentro cordolo - baricentro trave+cordolo
$M_r = 74.12$	kNm	momento da ritiro su singola trave

### Cadute di tensione

#### Caduta di tensione per rilassamento (NTC2008 11.3.3.3)

$\sigma_{pi} = 1270,00$	MPa	tensione iniziale del cavo
$\rho_{1000} = 2,50$		perdita per rilassamento a 1000 ore (classe 2)
$f_{pk} = 1860,00$	MPa	resistenza caratteristica dell'acciaio da precompressione
$\mu = \sigma_{pi} / f_{pk} = 0,68$		
$t = 500000$	ore	tempo dalla messa in tensione
$\Delta\sigma_r / \sigma_{pi} = 0,036$		
$\Delta\sigma_r = 45,90$	MPa	caduta di tensione per rilassamento

#### Caduta di tensione per deformazione elastica del calcestruzzo

$T = 3707.13$	kN	tiro iniziale del cavo equivalente
$A_{trefoli} = 0.002919$	mq	area trefoli
$A_{trave} = 0.21$	mq	area trave c.a.p.
$JG_{trave} = 0.01047$	m <sup>4</sup>	momento inerzia trave c.a.p.
$e_{trefoli} = -0.149$	m	eccentricità cavo equivalente rispetto baricentro trave
$k = 1.44$		$(1 + e^2 / JG_{trave} \times A_{trave})$
$n = 6$		coeff. di omogenizzazione trefoli-cls
$\Delta\sigma_p = 136.51$	MPa	caduta di tensione per deformazione elastica

#### Caduta di tensione per ritiro (NTC2008 11.2.10.6)

$\varepsilon_s = 0.00014$		contrazione da ritiro
$E_p = 205000$	MPa	modulo elastico trefoli
$\Delta\sigma_p = 28.70$		caduta di tensione per ritiro

□

**Caduta di tensione per fenomeni viscosi (NTC2008 11.2.10.7)**

**Tabella 11.2.VI – Valori di  $\phi(\infty, t_0)$ . Atmosfera con umidità relativa di circa il 75%**

$t_0$	$h_0 \leq 75 \text{ mm}$	$h_0 = 150$	$h_0 = 300$	$h_0 \geq 600$
3 giorni	3,5	3,2	3,0	2,8
7 giorni	2,9	2,7	2,5	2,3
15 giorni	2,6	2,4	2,2	2,1
30 giorni	2,3	2,1	1,9	1,8
$\geq 60$ giorni	2,0	1,8	1,7	1,6

**Tabella 11.2.VII - Valori di  $\phi(\infty, t_0)$ . Atmosfera con umidità relativa di circa il 55%**

$t_0$	$h_0 \leq 75 \text{ mm}$	$h_0 = 150$	$h_0 = 300$	$h_0 \geq 600$
3 giorni	4,5	4,0	3,6	3,3
7 giorni	3,7	3,3	3,0	2,8
15 giorni	3,3	3,0	2,7	2,5
30 giorni	2,9	2,6	2,3	2,2
$\geq 60$ giorni	2,5	2,3	2,1	1,9

$A_c =$	0.21	mq	area della sezione in calcestruzzo
$u =$	0.50	m	perimetro della sezione di cls esposto all'aria
$h_0 =$	840	mm	dimensione fittizia $h_0 = 2A_c / u$
$UR =$	75	%	
$t_0 =$	30	giorni	
$\phi(\infty, t_0) =$	1.80		coeff. di viscosità
$n =$	6		coeff. di omogenizzazione trefoli-cls

Tensioni ai lembi della trave dovute a pesi propri + carichi permanenti + precompressione

	$\Delta\sigma_{\text{inf.trave}}$ [MPa]	$\Delta\sigma_{\text{sup.trave}}$ [MPa]
Pp + prec	20.08	2.95
Cordolo	-8.82	15.29
Permanenti	-3.77	0.01
	<u>7.49</u>	<u>18.25</u>

$H_t =$	0.75	m	altezza totale trave
$y_G^{\text{trefoli}} =$	0.148	m	baricentro trefoli da intradosso sezione
$\sigma_{c,el} =$	9.61	Mpa	tensione del cls a quota cavo equivalente dovuto a pp+perm+precompressione
$\Delta\sigma_p =$	103.76	Mpa	caduta di tensione dovuta alla viscosità $= \phi \times n \times \sigma_{c,el}$

**Cadute di tensione totali**

Rilassamento	45.90	MPa
Def. elastica	136.51	MPa
Ritiro	28.70	MPa
Viscosità	<u>103.76</u>	MPa
<b>TOT</b>	<b>314.88</b>	<b>MPa</b>

**UNI EN 1992-1-1:2005 (5.10.6)**

**Interdipendenza fra ritiro, viscosità e rilassamento dell'acciaio armonico**

$$\Delta P_{c+s+r} = A_p \Delta \sigma_{p,c+s+r} = A_p \frac{\varepsilon_{cs} E_p + 0,8 \Delta \sigma_{pr} + \frac{E_p}{E_{cm}} \varphi(t, t_0) \cdot \sigma_{c,Qp}}{1 + \frac{E_p A_p}{E_{cm} A_c} \left( 1 + \frac{A_c}{I_c} z_{cp}^2 \right) [1 + 0,8 \varphi(t, t_0)]}$$

dove:

$\Delta \sigma_{p,c+s+r}$  è il valore assoluto della variazione di tensione nelle armature dovuta a viscosità, ritiro e rilassamento alla posizione  $x$ , all'istante  $t$ ;

$\varepsilon_{cs}$  è la deformazione per ritiro

$E_p$  è il modulo di elasticità dell'acciaio da precompressione, vedere punto 3.3.3 (9);

$E_{cm}$  è il modulo di elasticità del calcestruzzo

$\Delta \sigma_{pr}$  è il valore assoluto della variazione di tensione nelle armature alla posizione  $x$ , al tempo  $t$ , per effetto del rilassamento dell'acciaio da precompressione. Esso è determinato per una tensione di:

$$\sigma_p = \sigma_p(G + P_{m0} + \psi_2 Q)$$

dove  $\sigma_p = \sigma_p(G + P_{m0} + \psi_2 Q)$  è la tensione iniziale nelle armature dovuta alla precompressione iniziale e alle azioni quasi-permanenti;

$\varphi(t, t_0)$  è il coefficiente di viscosità all'istante  $t$  con applicazione del carico all'istante  $t_0$ ;

$\sigma_{c,Qp}$  è la tensione nel calcestruzzo adiacente alle armature, dovuta a peso proprio, precompressione iniziale e ad altre azioni quasi-permanenti ove presenti. Il valore di  $\sigma_{c,Qp}$  può essere l'effetto di parte del peso proprio e della precompressione iniziale, oppure l'effetto di una combinazione di azioni quasi permanente completa  $[\sigma_p(G + P_{m0} + \psi_2 Q)]$ , a seconda della fase costruttiva in esame;

$A_p$  è l'area di tutte le armature di precompressione nella posizione  $x$ ;

$A_c$  è l'area della sezione di calcestruzzo;

$I_c$  è il momento d'inerzia della sezione di calcestruzzo;

$z_{cp}$  è la distanza tra il baricentro della sezione di calcestruzzo e le armature.

$\Delta_{sp,c+s+r} =$                       163.13    MPa                      Variazione di tensione nelle armature dovuta a viscosità, ritiro e rilassamento

Tot. perdite istantanee                      136.51    MPa

Tot. perdite differite                      163.13    MPa

**299.65**    MPa

Corrispondenti al                      23.59    % del tiro iniziale

Si ipotizza l'applicazione delle cadute di tensione in tre step successivi come dallo schema seguente:

Caduta	%	e [m]	N [kN]	M [kNm]
--------	---	-------	--------	---------

I	60	-0.205	-524.80	107.83	solo trave
II	30	-0.600	-262.40	157.34	trave + cordolo
III	10	-0.600	-87.47	52.45	trave + cordolo
	100		-874.66	317.62	

#### 4.3.7 TRAVE T1: Verifiche tensionali trave c.a.p. e cordolo collaborante - sezione di mezzeria

Nel presente paragrafo si riportano le verifiche tensionali relative alla trave in c.a.p. T1 e al getto in c.a. che la sormonta (getto di riempimento + cordolo reggi galleria) effettuate nella sezione di mezzeria, dove si sviluppano le massime sollecitazioni flettenti. Ad ogni modo, al fine di condurre un controllo esaustivo sull'impalcato, si è verificato il rispetto dei limiti tensionali in tutte le sezioni appartenenti alla trave.

Per ciascuna fase di carico si sono calcolate le tensioni all'intradosso e all'estradosso della trave a all'intradosso e estradosso del "cordolo", facendo di volta in volta riferimento alla relativa sezione resistente. Si sono riportati altresì i limiti tensionali ammissibili per ciascuna configurazione al fine di stabilire l'accettabilità dei risultati ottenuti.

Come è possibile notare dalle calcolazioni sotto riportate, le verifiche sono soddisfatte in tutte le fasi di carico, per cui la configurazione geometrica di trave, soletta e trefoli risulta essere congrua rispetto alle sollecitazioni di calcolo.

#### INCREMENTI TENSIONALI TRAVE

Carico	M	N	$\Delta\sigma_{inf.trave}$	$\Delta\sigma_{sup.trave}$	$\Delta\sigma_{trefoli}$
	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
□					
□					
Pp trave	159.71	-	-	-	-
Precompress.	-470.36	3707.13	-	-	-
Pp + prec	-310.66	3707.13	20.08	2.95	1270.00
Cadute I	107.83	-524.80	-4.13	1.81	-179.79
Soletta	437.29	0.00	-8.82	15.29	43.30
Cadute II	157.34	-262.40	-0.96	-0.31	-89.89
Permanenti	918.99	0.00	-3.77	0.01	21.08
Ritiro diff.	74.12	342.90	0.11	0.41	4.16
Cadute III	52.45	-87.47	-0.32	-0.10	-29.96
Mobili (QPERM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mobili (RARA)	657.98	0.00	-2.70	0.01	15.10

#### TENSIONI TOTALI TRAVE

Carico	M	N	$\sigma_{inf.trave}$	$\sigma_{inf.limite}$	$\sigma_{sup.trave}$	$\sigma_{sup.limite}$	$\sigma_{trefoli}$
	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
□							
□							
Pp + prec	-310.66	3707.13	20.08	26.15	2.95	26.15	1270.00
Cadute I	107.83	-524.80	15.95	20.25	4.77	20.25	1090.21
Soletta	437.29	0.00	7.12	20.25	20.05	20.25	1133.51
Cadute II	157.34	-262.40	6.17	20.25	19.74	20.25	1043.62
Permanenti	918.99	0.00	2.40	20.25	19.75	20.25	1064.70
Ritiro diff.	74.12	342.90	2.51	20.25	20.16	20.25	1068.87
Cadute III	52.45	-87.47	2.19	20.25	20.06	20.25	1038.90
Mobili (QPERM)	0.00	0.00	2.19	20.25	20.06	20.25	1038.90
Mobili (RARA)	657.98	0.00	-0.51	-1.77	20.07	27.00	1054.00

**INCREMENTI TENSIONALI SOLETTA**

Carico	M	N	$\Delta\sigma$ inf.soletta	$\Delta\sigma$ sup.soletta	
	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	
□					
□					
Pp + prec	-310.66	3707.13	-	-	
Cadute I	107.83	-524.80	-	-	
Soletta	437.29	0.00	-	-	
Cadute II	157.34	-262.40	-0.31	0.40	
Permanenti	918.99	0.00	0.01	4.15	
Ritiro diff.	74.12	342.90	-0.19	0.15	
Cadute III	52.45	-87.47	-0.10	0.13	
Mobili (QPERM)	0.00	0.00	0.00	0.00	
Mobili (RARA)	657.98	0.00	0.01	2.97	

**TENSIONI TOTALI SOLETTA**

Carico	M	N	$\sigma$ inf.soletta	$\sigma$ sup.soletta	$\sigma$ sup.limite
	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
□					
□					
Pp + prec	-310.66	3707.13	-	-	-
Cadute I	107.83	-524.80	-	-	-
Soletta	437.29	0.00	-	-	-
Cadute II	157.34	-262.40	-0.31	0.40	15.75
Permanenti	918.99	0.00	-0.30	4.54	15.75
Ritiro diff.	74.12	342.90	-0.48	4.69	15.75
Cadute III	52.45	-87.47	-0.59	4.82	15.75
Mobili (QPERM)	0.00	0.00	-0.59	4.82	15.75
Mobili (RARA)	657.98	0.00	-0.58	7.79	21.00

### 4.3.8 TRAVE T1: Verifica agli SLU trave c.a.p. e cordolo collaborante - sezione di mezzeria

Si riporta la verifica SLU relativa alla trave di bordo T1..

Come è evidente dal form sotto riportato, il momento resistente risulta essere maggiore del momento sollecitante qui riportato, e pari a  $M_{sd} = 3854.41$  kNm.

Per la verifica si è adottato il valore di momento flettente massimo ottenuto dal modello ad elementi finiti per la combinazione a SLU: la sollecitazione verificata è stata in particolare rilevata per la combinazione *ENV\_SLU IIF\_Disp II\_M*.

Si noti che, cautelativamente, è stato utilizzato il calcestruzzo della sezione composta pari a quello del getto soprastante la trave in opera e che non è stata considerata la presenza dell'armatura lenta, né del calcestruzzo di riempimento posto ai lati delle travi, ma solo del cordolo.

Verifica C.A. S.L.U. - File: 1221-Trave di bordo

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

Titolo : \_\_\_\_\_

N° figure elementari  Zoom N° strati barre  Zoom

N°	b sup [cm]	b inf [cm]	h [cm]
1	50	50	82
2	20	20	55
3	50	50	20

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

Armatura Precompressione  
 N° strati cavi  Zoom

N°	As [cm²]	d [cm]	$\sigma_{sc}$ [MPa]
1	9,73	152	1000
2	9,73	147	1000
3	6,95	142	1000
4	2,78	92	1000

Sollecitazioni  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>  kN  
 M<sub>xEd</sub>  kNm  
 M<sub>yEd</sub>  kNm

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

Tipo rottura  
 Lato calcestruzzo - Cavo snervato

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

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

N° rett.   
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>  cm Col. modello

Precompresso

Materiali  
**B450C** **C35/45**  
 $\epsilon_{su}$   ‰  $\epsilon_{c2}$   ‰  
 $f_{yd}$   N/mm²  $\epsilon_{cu}$   ‰  
 $E_s$   N/mm²  $f_{cd}$   ‰  
 $E_s/E_c$    $f_{cc}/f_{cd}$   ?  
 $\epsilon_{syd}$   ‰  $\sigma_{c,adm}$   ‰  
 $\sigma_{s,adm}$   N/mm²  $\tau_{co}$   ‰  
 $\tau_{c1}$   ‰

M<sub>xRd</sub>  kN m  
 $\sigma_c$   N/mm²  
 $\sigma_s$   N/mm²  
 $\epsilon_c$   ‰  
 $\epsilon_s$   ‰  
 $\epsilon_{sy}$   ‰  
 d  cm  
 x  x/d   
 $\delta$

Tipo cavo  
  
 $\epsilon_{su}$   ‰  
 $f_{yd}$   N/mm²  
 $E_s/E_c$   ‰  
 $\epsilon_{syd}$   ‰  
 $\sigma_{s,adm}$   N/mm²

$\sigma_{sp}$   N/mm²  
 $\epsilon_{sp}$   ‰ compresa predef.

Come si può notare, il momento resistente della sezione formata da trave+cordolo collaborante in opera risulta essere maggiore del momento sollecitante  $M_{sd} = 3854.41$  kNm: la verifica è quindi soddisfatta.

### 4.3.9 TRAVE T1: Verifica a taglio della trave in c.a.p.

Nel presente paragrafo si riportano le verifiche a taglio della trave di bordo in prima e seconda fase.

In prima fase la resistenza è fornita dalla sola trave a cui è applicato il peso proprio della stessa e il peso proprio del cordolo e del getto di completamente presente ai lati dalle travi.

In seconda fase la sezione resistente è data da trave+getto+cordolo ed i carichi portati, oltre a quelli di prima fase, contemplano anche i permanenti portati e i sovraccarichi variabili.

A favore di sicurezza si verifica la condizione tagliante a SLU maggiormente sfavorevole, ossia quella sollecitante la T1, considerando tuttavia la sezione tipica della trave che compone l'impalcato in fase di esercizio (sezione totale di altezza 0.95 m). Si trascura il contributo benefico del cordolo soprastante, conteggiato unicamente come peso tra le azioni sollecitanti.

Dato che la verifica è stata eseguita all'appoggio, ossia in una zona in cui la precompressione non è ancora attiva, è stata utilizzata la formulazione valida per elementi in c.a. non precompressi. Per la verifica della staffatura si è poi fatto riferimento al metodo del "traliccio variabile".

Per tutte le specifiche si vedano comunque i calcoli di seguito riportati.

**Verifica trave c.a.p (I fase)**

$V_{Sd} =$		<b>354.68</b>	kN/m	Taglio sollecitante massimo			
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
				n° barre	$\Phi$	As	
Compressa	ordine inferiore	<b>0</b>		<b>0</b>		0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore	<b>0</b>		<b>0</b>		0	mm <sup>2</sup>
Tesa	ordine inferiore	<b>0</b>		<b>0</b>		0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore	<b>0</b>		<b>0</b>		0	mm <sup>2</sup>
-	-	-	-	-	-	-	-

Si riporta di seguito la verifica a taglio

$d =$	<b>650.00</b>	mm	Altezza utile della sezione
$b_w =$	<b>200.00</b>	mm	Base sezione
$A_{sl} =$	0.00	mm <sup>2</sup>	Area armatura tesa
$\rho_l =$	0.00000		Rapporto geometrico acciaio-cls
$N_{ed} =$	<b>0.00</b>	kN	Azione assiale di progetto
$\sigma_{cp} =$	0.00	MPa	Compressione di progetto
$f_{ck} =$	45.00	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica
$f_{cd} =$	25.50	MPa	Resistenza di calcolo a compressione
$k =$	1.55		
$V_{min} =$	0.46	MPa	
$V_{Rd} =$	59.17	kN/m	Resistenza al taglio senza armatura
$V_{Rd} =$	59.17	<b>&lt;</b>	354.68 kN

**VERIFICA NON SODDISFATTA: E' NECESSARIA ARMATURA A TAGLIO**

Si dispone la seguente armatura (a metro):

Staffe	$\phi$ [mm]	n <sub>bracci</sub>	s [mm]	$A_{sw}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sw} / s$ [mm <sup>2</sup> /mm]
	10	2	100	157.08	1.57

Nel modello a traliccio si assume un'inclinazione del puntone compresso pari a 45°.

$v =$	<b>0.50</b>		
$\alpha_c =$	<b>1.00</b>		Coefficiente maggiorativo (4.1.2.1.3.2)
$V_{Rcd} =$	745.88	kN/m	Resistenza di calcolo a "taglio compressione", per $\theta = 45^\circ$
$V_{Sd} =$	354.68	kN/m	<b>&lt;</b> 745.88 kN/m = $V_{Rcd}$
$\alpha =$	<b>90.00</b>	°	Angolo di inclinazione delle armature a taglio ( $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ )



$\theta = 21.80$  ° Angolo d'inclinazione delle bielle compresse  
 $\cotg\theta = 2.50$   
 $A_{sw, nec}/s = 0.62$  mm<sup>2</sup>/mm Area d'armatura trasversale necessaria  
 $A_{sw, nec}/s = 0.62$  mm<sup>2</sup>/mm < 1.57 mm<sup>2</sup>/mm =  $A_{sw} / s$   
 Verifica di duttilità 3.07 < 6.38

Calcolo dell'inclinazione delle bielle compresse per l'armatura adottata

$\alpha = 90.00$  °  
 $\theta_{reale} = 29.40$  °  
 $\cotg\theta_{reale} = 1.77$

Calcolo della resistenza a taglio per diversi valori della  $\cotg\theta$

$\cotg\theta$	$V_{Rsd}$ [kN/m]	$V_{Rcd}$ [kN/m]	$V_{Rd}$ [kN/m]
2.50	898.94	514.40	514.40
1.77	638.05	638.05	638.05

La resistenza a taglio è pari a:  $\cotg\theta_{calcolo} = 1.77$

$V_{Rsd} = 638.05$  kN/m

Verifica:

$V_{Rd} = 638.05$  kN/m > 354.68 kN/m

**Verifica trave c.a.p. + soletta (II e III fase)**

$V_{Sd} = 1144.79$  kN/m Taglio sollecitante massimo

		n° barre	$\Phi$	$A_s$	
Compressa	ordine inferiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
Tesa	ordine inferiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>

Si riporta di seguito la verifica a taglio

$d = 850.00$  mm Altezza utile della sezione  
 $b_w = 500.00$  mm Base sezione  
 $A_{sl} = 0.00$  mm<sup>2</sup> Area armatura tesa  
 $\rho_l = 0.00000$  Rapporto geometrico acciaio-clc  
 $N_{ed} = 0.00$  kN Azione assiale di progetto  
 $\sigma_{cp} = 0.00$  MPa Compressione di progetto  
 $f_{ck} = 45.00$  MPa Resistenza cilindrica caratteristica  
 $f_{cd} = 25.50$  MPa Resistenza di calcolo a compressione  
 $k = 1.49$   
 $v_{min} = 0.42$  MPa  
 $V_{Rd} = 180.59$  kN/m Resistenza al taglio senza armatura

$$V_{Rd} = 180.59 < 1144.79 \text{ kN}$$

**VERIFICA NON SODDISFATTA: E' NECESSARIA ARMATURA A TAGLIO**

Si dispone la seguente armatura (a metro):

Staffe	$\phi$ [mm]	nbracci	s [mm]	$A_{sw}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sw} / s$ [mm <sup>2</sup> /mm]
	10	2	100	157.08	1.57

Nel modello a traliccio si assume un'inclinazione del puntone compresso pari a 45°.

$$v = 0.50$$

$$\alpha_c = 1.00$$

Coefficiente maggiorativo (4.1.2.1.3.2)

$$V_{Rcd} = 2438.44 \text{ kN/m}$$

Resistenza di calcolo a "taglio compressione", per  $\theta = 45^\circ$

$$V_{Sd} = 1144.79 \text{ kN/m}$$

$$< 2438.44 \text{ kN/m}$$

$$= V_{Rcd}$$

$$\alpha = 90.00^\circ$$

Angolo di inclinazione delle armature a taglio ( $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ )

$$\theta = 21.80^\circ$$

Angolo d'inclinazione delle bielle compresse

$$\cotg\theta = 2.50$$

$$A_{sw, nec/s} = 1.53 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

Area d'armatura trasversale necessaria

$$A_{sw, nec/s} = 1.53 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

$$< 1.57$$

$$\text{mm}^2/\text{mm}$$

$$= A_{sw} / s$$

Verifica di duttilità  $1.23 < 6.38$

Calcolo dell'inclinazione delle bielle compresse per l'armatura adottata

$$\alpha = 90.00^\circ$$

$$\theta_{reale} = 18.09^\circ$$

$$\cotg\theta_{reale} = 3.06$$

Calcolo della resistenza a taglio per diversi valori della  $\cotg\theta$

$\cotg\theta$	$V_{Rsd}$ [kN/m]	$V_{Rcd}$ [kN/m]	$V_{Rd}$ [kN/m]
2.50	1175.54	1681.68	1175.54
-	-	-	-

La resistenza a taglio è pari a:

$$\cotg\theta_{calcolo} = 2.50$$

$$V_{Rsd} = 1175.54 \text{ kN/m}$$

Verifica:

$$V_{Rd} = 1,175.54 \text{ kN/m}$$

$$>$$

$$1,144.79 \text{ kN/m}$$

La verifica risulta quindi soddisfatta una volta prescritto l'inserimento all'appoggio di staffe  $\phi$  10 a 2 bracci, disposte a passo 100mm.

### 1.1.4 TRAVE T1: Verifica connessione trave-cordolo

La verifica della connessione trave-cordolo viene effettuata considerando quali sollecitazioni di calcolo lo scorrimento dovuto al taglio più lo scorrimento dovuto al ritiro differenziale trave/cordolo calcolato ai paragrafi precedenti e amplificata con l'opportuno coeff. agli SLU. Lo scorrimento dovuto al taglio viene determinato con la formulazione di Jourawski come di seguito esplicitato.

La resistenza della connessione viene calcolata seguendo il procedimento proposto dall'Eurocodice 2 relativamente all' "Azione tagliante nell'interfaccia tra calcestruzzi gettati in tempi diversi" e riportato al paragrafo UNI EN 1992-1-1:2005 (6.2.5).

Dato che oltre al cordolo vera e proprio (getto posto al di sopra delle travi in c.a.p.), è presente anche un getto di completamento ai lati delle travi, la resistenza di progetto è stata calcolata come somma di due contributi.

Il primo contributo è relativo alla resistenza dell'interfaccia trave-cordolo che si realizza all'estradosso della trave e da cui fuoriescono le armature di connessione.

Il secondo contributo è dato dalla resistenza all'interfaccia tra trave e cordolo che si realizza sulle pareti laterali dell'anima delle travi in cap.

Come si può notare dalle calcolazioni di seguito riportate, i due contributi, oltre che per la presenza o meno di armature di connessione, si differenziano per un diverso coefficiente d'attrito tra le superfici di trave e cordolo. Nel primo caso si ha infatti una superficie "libera" classificabile come "liscia", mentre nel secondo caso, dato che il contatto avviene con le pareti laterali della trave prefabbricata, ossia con getti "contro cassero" si ha una superficie di contatto classificabile come "molto liscia".

Si tenga presente che, a favore di sicurezza è stato adottato il taglio sollecitante massimo agente sulla trave di bordo.

#### Verifica connessione trave - cordolo - SEZIONE DI APPOGGIO

$\tau = (T \times S) / (J \times b)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tensione tangenziale tra trave in cap e cordolo in opera
$y_G =$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
$S =$	0.747	m		Baricentro sezione omogenizzata
$J =$	0.09467	m <sup>3</sup>		Momento statico della trave in cap (o della cordolo) rispetto all'asse baricentrico della sez. omogenizzata
$b =$	0.1823	m <sup>4</sup>		Momento d'inerzia della sezione omogenizzata
$T =$	0.20	m		larghezza della nervatura di contatto
$\gamma_t =$	775.45	kN		Taglio massimo in esercizio dovuto ai permanenti portati + variabili
$T_{SLU} =$	1.00			Coeff. di sic. SLU (il carico sopra riportato è già SLU)
$FT_{SLU} = T_{SLU} \times S / J =$	775.45	kN		Taglio massimo SLU (per. portati + variabili)
$N_r =$	402.62	kN/m		Sforzo di scorrimento dovuto al taglio
$\gamma_r =$				
$N_{r-SLU} =$	342.90	kN		Sforzo di scorrimento da ritiro differenziale
	1.20			Coeff. di sicurezza SLU per ritiro
	411.48	kN		Sforzo di scorrimento SLU da ritiro differenziale
$S_{TOT} =$				
	814.10	kN		Scorrimento totale SLU (taglio + ritiro differenziale)

#### UNI EN 1992-1-1:2005 (6.2.5)

#### Azione tagliante nell'interfaccia tra calcestruzzi gettati in tempi diversi

Resistenza di progetto a taglio all'interfaccia - Lato superiore anima trave

$$V_{Rdi} = c f_{ctd} + \mu \sigma_n + \rho f_{yd} (\mu \sin \alpha + \cos \alpha) < 0,5 v f_{cd}$$

c =	0.20		superficie molto liscia (getto su cassero)
μ =	0.60		c = 0,025 a c = 0,10 μ = 0,5 superficie liscia (getto su cassero scorrevole o sup. libera) c = 0,20 μ = 0,6 superficie scabra (scabrezza almeno pari a 3mm/40mm) c = 0,40 μ = 0,7 superficie dentata c = 0,50 μ = 0,9
f <sub>ctd</sub> =	1.50	MPa	Resistenza di progetto a trazione semplice
f <sub>yd</sub> =	391.30	MPa	Tensione di snervamento acciaio
σ <sub>n</sub> =	0.00	MPa	Tensione normale all'interfaccia
φ <sub>staffa</sub> =	14	mm	Diametro singolo braccio delle staffe
p <sub>staffa</sub> =	100	mm	Passo delle staffe
b <sub>staffa</sub> =	2		Numero di bracci delle staffe
A <sub>s</sub> =	3.0772	mmq / mm	Area di armatura che attraversa l'interfaccia
A <sub>i</sub> =	200.00	mmq / mm	Area del giunto
ρ = A <sub>s</sub> / A <sub>i</sub>	0.015386		
α =	90	°	Inclinazione armature ( 45° < a < 90°)
v =	0.52		Coeff riduttivo della resistenza
V <sub>Rdi</sub> =	3.91	MPa	< 5.12 MPa
V <sub>Rd</sub> =	782.39	kN/m	Resistenza a metro

Resistenza di progetto a taglio all'interfaccia - **Lati anima trave + estradosso ala trave**

$$V_{Rdi} = c f_{ctd} + \mu \sigma_n + \rho f_{yd} (\mu \sin \alpha + \cos \alpha) < 0,5 v f_{cd}$$

c =	0.10		superficie molto liscia (getto su cassero)
μ =	0.50		c = 0,025 a c = 0,10 μ = 0,5 superficie liscia (getto su cassero scorrevole o sup. libera) c = 0,20 μ = 0,6 superficie scabra (scabrezza almeno pari a 3mm/40mm) c = 0,40 μ = 0,7 superficie dentata c = 0,50 μ = 0,9
f <sub>ctd</sub> =	1.50	MPa	Resistenza di progetto a trazione semplice
f <sub>yd</sub> =	391.30	MPa	Tensione di snervamento acciaio
σ <sub>n</sub> =	0.00	MPa	Tensione normale all'interfaccia
φ <sub>staffa</sub> =	0	mm	Diametro singolo braccio delle staffe
p <sub>staffa</sub> =	200	mm	Passo delle staffe
b <sub>staffa</sub> =	2		Numero di bracci delle staffe
A <sub>s</sub> =	0.00	mmq / mm	Area di armatura che attraversa l'interfaccia
A <sub>i</sub> =	1400.00	mmq / mm	Area del giunto
ρ = A <sub>s</sub> / A <sub>i</sub>	0.000000		

$\alpha =$	90	°	Inclinazione armature ( $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ )
$\nu =$	0.60		Coeff riduttivo della resistenza
$V_{Rdi} =$	0.15	MPa	< 5.12 MPa
$V_{Rd} =$	209.72	kN/m	Resistenza a metro

Sommando i due contributi appena calcolati si ottiene una resistenza totale allo scorrimento pari a:

$V_{Rd - TOT} =$	992.11	kN/m	>	814.10	= $S_{TOT}$
------------------	--------	------	---	--------	-------------

Si prescrive, al fine di soddisfare la verifica, l'inserimento di "forchette"  $\phi 14$  disposte a passo 100 mm.

#### 4.4 VERIFICA SOLETTA DI II ALLARGO

In virtù del fatto che il getto della soletta collaborante prevede il completo riempimento degli spazi esistenti tra un trave prefabbricata e l'altra, realizzando di fatto una soletta piena, le verifiche locali della soletta stessa non risultano essere significative.

Si verifica tuttavia la soletta di impalcato con le sollecitazioni derivanti dalla ripartizione trasversale dei carichi mobili e desumibili direttamente dal software di calcolo dell'impalcato.

Si considera cautelativamente come sezione resistente della soletta stessa il sovrappessore di calcestruzzo pari a 0.25m esistente al di sopra delle travi prefabbricate:

Si riportano quindi, a seguito dell'indicazione dei materiali, le verifiche condotte sulla soletta.

#### Materiali

<b>Calcestruzzo soletta collaborante</b>	-	-	<b>C35/45</b>
-	-	-	-
Resistenza cubica caratteristica	$R_{ck} =$	<b>45</b>	MPa
Resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	<b>35</b>	MPa
$\gamma_c$ è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo	$\gamma_c =$	<b>1,50</b>	
$\alpha_{cc}$ è il coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} =$	<b>0,85</b>	
Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8$ (11.2.2)	$f_{cm} =$	43,00	MPa
Resistenza media a traz. semplice $f_{ctm} = 0,30 f_{ck}^{2/3}$ (11.2.10.2)	$f_{ctm} =$	3,21	MPa
Resistenza caratt. a traz. semplice $f_{ctk} = 0,7 f_{ctm}$ (11.2.10.2)	$f_{ctk} =$	2,25	MPa
Resistenza di progetto a traz. semplice $f_{ctd} / \gamma_c$ (4.1.2.1.2)	$f_{ctd} =$	1,50	MPa
Resistenza media a traz. per flessione $f_{cfm} = 1,2 f_{ctm}$ (11.2.10.2)	$f_{cfm} =$	3,85	MPa
Resistenza caratt. a traz. per flessione $f_{cfk} = 0,7 f_{cfm}$ (11.2.10.2)	$f_{cfk} =$	2,70	MPa
Resistenza di calcolo a comp. $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$ (4.1.2.1.1)	$f_{cd} =$	19,83	MPa
$\eta = 1$ per barre di diametro minore uguale a 32mm		<b>1,00</b>	
Tensione tangenziale caratt. di aderenza acciaio-cla (4.1.8)	$f_{bk} = 2,25 \eta f_{ctk} =$	5,06	MPa
Tensione tangenziale di calcolo di aderenza acciaio-cla (4.1.7)	$f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c =$	3,37	MPa
Tensione tangenziale di calcolo in zona tesa o in presenza di barre molto addensate	$f_{bd,red} = f_{bd} / 1,5 =$	2,25	MPa
Modulo elastico $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0,3}$ (11.2.10.3)	$E_{cm} =$	34077	MPa
<b>Acciaio ordinario</b>	-	-	<b>B450C</b>
-	-	-	-

Tensione di snervamento caratteristica	$f_{y,k} =$	<b>450</b>	MPa
Tensione di rottura caratteristica	$f_{t,k} =$	<b>540</b>	MPa
$\gamma_s$ è il coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio	$\gamma_s =$	<b>1,15</b>	
Tensione di snervamento di progetto $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s$ (4.1.6)	$f_{y,d} =$	<b>391,3</b>	MPa
Modulo elastico	$E_s =$	<b>210000</b>	MPa
Coefficiente di dilatazione termica lineare	$\alpha_s =$	<b>1,2E-05</b>	1/C°

#### 4.4.1 Calcolo delle sollecitazioni

Come anticipato, le sollecitazioni necessarie alla verifica, sono state ricavate dal modello ad elementi finiti dell'impalcato.

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle di seguito riportate: tali combinazioni non contemplano gli scarichi generati dalla galleria fonica, essendo stati questi affidati alla trave e al cordolo laterale

##### COMBINAZIONI BASE

TABLE: Combination Definitions			
ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Text	Unitless
Perm Portati NO_Galleria	Linear Add	Marciapiede	1
Perm Portati NO_Galleria		Pavimentazione	1
Perm Portati NO_Galleria		Sicurvia	1
Perm Portati NO_Galleria		Cordolo	1
Perm Portati NO_Galleria		Cordolo galleria	1

##### COMBINAZIONI A SLU

TABLE: Combination Definitions			
ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Text	Unitless
SLU_SOL_I_M_Disp I	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_I_M_Disp I		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_I_M_Disp I		Distr_I_Disp I	1.35
SLU_SOL_I_M_Disp I		Tandem_I_M_Disp I	1.35
SLU_SOL_II_M_Disp I	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_II_M_Disp I		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_II_M_Disp I		Distr_II_Disp I	1.35
SLU_SOL_II_M_Disp I		Tandem_II_M_Disp I	1.35
SLU_SOL_III_M_Disp I	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_III_M_Disp I		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_III_M_Disp I		Distr_III_Disp I	1.35
SLU_SOL_III_M_Disp I		Tandem_III_M_Disp I	1.35
SLU_SOL_I_M_Disp II	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_I_M_Disp II		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_I_M_Disp II		Distr_I_Disp II	1.35
SLU_SOL_I_M_Disp II		Tandem_I_M_Disp II	1.35
SLU_SOL_II_M_Disp II	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_II_M_Disp II		Perm Portati NO_Galleria	1.5

SLU_SOL_II_M_Displ II		Distr_II_Displ II	1.35
SLU_SOL_II_M_Displ II		Tandem_II_M_Displ II	1.35
SLU_SOL_III_M_Displ II	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_III_M_Displ II		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_III_M_Displ II		Distr_III_Displ II	1.35
SLU_SOL_III_M_Displ II		Tandem_III_M_Displ II	1.35
SLU_SOL_I_M_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_I_M_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_I_M_Displ III		Distr_I_Displ III	1.35
SLU_SOL_I_M_Displ III		Tandem_I_M_Displ III	1.35
SLU_SOL_II_M_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_II_M_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_II_M_Displ III		Distr_II_Displ III	1.35
SLU_SOL_II_M_Displ III		Tandem_II_M_Displ III	1.35
SLU_SOL_III_M_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_III_M_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_III_M_Displ III		Distr_III_Displ III	1.35
SLU_SOL_III_M_Displ III		Tandem_III_M_Displ III	1.35
SLU_SOL_I_M_Displ IV	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_I_M_Displ IV		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_I_M_Displ IV		Distr_I_Displ IV	1.35
SLU_SOL_I_M_Displ IV		Tandem_I_M_Displ IV	1.35
SLU_SOL_II_M_Displ IV	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_II_M_Displ IV		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_II_M_Displ IV		Distr_II_Displ IV	1.35
SLU_SOL_II_M_Displ IV		Tandem_II_M_Displ IV	1.35
SLU_SOL_III_M_Displ IV	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_III_M_Displ IV		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_III_M_Displ IV		Distr_III_Displ IV	1.35
SLU_SOL_III_M_Displ IV		Tandem_III_M_Displ IV	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ I_M1	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ I_M1		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Displ I_M1		Mobili_Displ I_M1	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ I_M2	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ I_M2		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Displ I_M2		Mobili_Displ I_M2	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ I_M3	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ I_M3		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Displ I_M3		Mobili_Displ I_M3	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ II_M1	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ II_M1		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Displ II_M1		Mobili_Displ II_M1	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ II_M2	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ II_M2		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Displ II_M2		Mobili_Displ II_M2	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ III_M1	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ III_M1		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Displ III_M1		Mobili_Displ III_M1	1.35

SLU_SOL_Mob_Displ III_M2	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ III_M2		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Displ III_M2		Mobili_Displ III_M2	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ IV_M1	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ IV_M1		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Displ IV_M1		Mobili_Displ IV_M1	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ IV_M2	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Displ IV_M2		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Displ IV_M2		Mobili_Displ IV_M2	1.35
SLU_SOL_I_T_Displ I	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_I_T_Displ I		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_I_T_Displ I		Distr_I_Displ I	1.35
SLU_SOL_I_T_Displ I		Tandem_I_T_Displ I	1.35
SLU_SOL_II_T_Displ I	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_II_T_Displ I		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_II_T_Displ I		Distr_II_Displ I	1.35
SLU_SOL_II_T_Displ I		Tandem_II_T_Displ I	1.35
SLU_SOL_III_T_Displ I	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_III_T_Displ I		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_III_T_Displ I		Distr_III_Displ I	1.35
SLU_SOL_III_T_Displ I		Tandem_III_T_Displ I	1.35
SLU_SOL_I_T_Displ II	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_I_T_Displ II		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_I_T_Displ II		Distr_I_Displ II	1.35
SLU_SOL_I_T_Displ II		Tandem_I_T_Displ II	1.35
SLU_SOL_II_T_Displ II	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_II_T_Displ II		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_II_T_Displ II		Distr_II_Displ II	1.35
SLU_SOL_II_T_Displ II		Tandem_II_T_Displ II	1.35
SLU_SOL_III_T_Displ II	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_III_T_Displ II		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_III_T_Displ II		Distr_III_Displ II	1.35
SLU_SOL_III_T_Displ II		Tandem_III_T_Displ II	1.35
SLU_SOL_I_T_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_I_T_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_I_T_Displ III		Distr_I_Displ III	1.35
SLU_SOL_I_T_Displ III		Tandem_I_T_Displ III	1.35
SLU_SOL_II_T_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_II_T_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_II_T_Displ III		Distr_II_Displ III	1.35
SLU_SOL_II_T_Displ III		Tandem_II_T_Displ III	1.35
SLU_SOL_III_T_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_III_T_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_III_T_Displ III		Distr_III_Displ III	1.35
SLU_SOL_III_T_Displ III		Tandem_III_T_Displ III	1.35
SLU_SOL_I_T_Displ IV	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_I_T_Displ IV		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_I_T_Displ IV		Distr_I_Displ IV	1.35



SLU_SOL_I_T_Disp IV		Tandem_I_T_Disp IV	1.35
SLU_SOL_II_T_Disp IV	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_II_T_Disp IV		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_II_T_Disp IV		Distr_II_Disp IV	1.35
SLU_SOL_II_T_Disp IV		Tandem_II_T_Disp IV	1.35
SLU_SOL_III_T_Disp IV	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_III_T_Disp IV		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_III_T_Disp IV		Distr_III_Disp IV	1.35
SLU_SOL_III_T_Disp IV		Tandem_III_T_Disp IV	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp I_T1	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp I_T1		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Disp I_T1		Mobili_Disp I_T1	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp I_T2	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp I_T2		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Disp I_T2		Mobili_Disp I_T2	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp I_T3	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp I_T3		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Disp I_T3		Mobili_Disp I_T3	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp II_T1	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp II_T1		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Disp II_T1		Mobili_Disp II_T1	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp II_T2	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp II_T2		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Disp II_T2		Mobili_Disp II_T2	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp III_T1	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp III_T1		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Disp III_T1		Mobili_Disp III_T1	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp III_T2	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp III_T2		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Disp III_T2		Mobili_Disp III_T2	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp IV_T1	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp IV_T1		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Disp IV_T1		Mobili_Disp IV_T1	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp IV_T2	Linear Add	Peso Proprio	1.35
SLU_SOL_Mob_Disp IV_T2		Perm Portati NO_Galleria	1.5
SLU_SOL_Mob_Disp IV_T2		Mobili_Disp IV_T2	1.35
ENV_SLU SOLETTA	Envelope	SLU_SOL_I_M_Disp I	1
ENV_SLU SOLETTA		SLU_SOL_II_M_Disp I	1
ENV_SLU SOLETTA		SLU_SOL_III_M_Disp I	1
ENV_SLU SOLETTA		SLU_SOL_I_M_Disp II	1
ENV_SLU SOLETTA		SLU_SOL_II_M_Disp II	1
ENV_SLU SOLETTA		SLU_SOL_III_M_Disp II	1
ENV_SLU SOLETTA		SLU_SOL_I_M_Disp III	1
ENV_SLU SOLETTA		SLU_SOL_II_M_Disp III	1
ENV_SLU SOLETTA		SLU_SOL_III_M_Disp III	1
ENV_SLU SOLETTA		SLU_SOL_I_M_Disp IV	1
ENV_SLU SOLETTA		SLU_SOL_II_M_Disp IV	1
ENV_SLU SOLETTA		SLU_SOL_III_M_Disp IV	1

ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_M1	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_M2	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_M3	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_II_M1	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_II_M2	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_III_M1	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_III_M2	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_IV_M1	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_IV_M2	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_I_T_Displ	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_II_T_Displ	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_III_T_Displ	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_I_T_Displ II	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_II_T_Displ II	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_III_T_Displ II	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_I_T_Displ III	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_II_T_Displ III	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_III_T_Displ III	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_I_T_Displ IV	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_II_T_Displ IV	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_III_T_Displ IV	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_I_T1	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_I_T2	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_I_T3	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_II_T1	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_II_T2	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_III_T1	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_III_T2	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_IV_T1	1
ENV_SLU SOLETTA	SLU_SOL_Mob_Displ_IV_T2	1

COMBINAZIONI A SLE

TABLE: Combination Definitions			
ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Text	Unitless
RARA_SOL_I_M_Displ	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_I_M_Displ		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_I_M_Displ		Distr_I_Displ	1
RARA_SOL_I_M_Displ		Tandem_I_M_Displ	1
RARA_SOL_II_M_Displ	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_II_M_Displ		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_II_M_Displ		Distr_II_Displ	1
RARA_SOL_II_M_Displ		Tandem_II_M_Displ	1
RARA_SOL_III_M_Displ	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_III_M_Displ		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_III_M_Displ		Distr_III_Displ	1

RARA_SOL_III_M_Displ		Tandem_III_M_Displ	1
RARA_SOL_I_M_DisplII	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_I_M_DisplII		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_I_M_DisplII		Distr_I_DisplII	1
RARA_SOL_I_M_DisplII		Tandem_I_M_DisplII	1
RARA_SOL_II_M_DisplII	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_II_M_DisplII		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_II_M_DisplII		Distr_II_DisplII	1
RARA_SOL_II_M_DisplII		Tandem_II_M_DisplII	1
RARA_SOL_III_M_DisplII	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_III_M_DisplII		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_III_M_DisplII		Distr_III_DisplII	1
RARA_SOL_III_M_DisplII		Tandem_III_M_DisplII	1
RARA_SOL_I_M_DisplIII	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_I_M_DisplIII		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_I_M_DisplIII		Distr_I_DisplIII	1
RARA_SOL_I_M_DisplIII		Tandem_I_M_DisplIII	1
RARA_SOL_II_M_DisplIII	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_II_M_DisplIII		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_II_M_DisplIII		Distr_II_DisplIII	1
RARA_SOL_II_M_DisplIII		Tandem_II_M_DisplIII	1
RARA_SOL_III_M_DisplIII	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_III_M_DisplIII		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_III_M_DisplIII		Distr_III_DisplIII	1
RARA_SOL_III_M_DisplIII		Tandem_III_M_DisplIII	1
RARA_SOL_I_M_DisplIV	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_I_M_DisplIV		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_I_M_DisplIV		Distr_I_DisplIV	1
RARA_SOL_I_M_DisplIV		Tandem_I_M_DisplIV	1
RARA_SOL_II_M_DisplIV	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_II_M_DisplIV		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_II_M_DisplIV		Distr_II_DisplIV	1
RARA_SOL_II_M_DisplIV		Tandem_II_M_DisplIV	1
RARA_SOL_III_M_DisplIV	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_III_M_DisplIV		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_III_M_DisplIV		Distr_III_DisplIV	1
RARA_SOL_III_M_DisplIV		Tandem_III_M_DisplIV	1
RARA_SOL_Mob_DisplI_M1	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_DisplI_M1		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_DisplI_M1		Mobili_DisplI_M1	1
RARA_SOL_Mob_DisplI_M2	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_DisplI_M2		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_DisplI_M2		Mobili_DisplI_M2	1
RARA_SOL_Mob_DisplI_M3	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_DisplI_M3		Perm Portati NO_Galleria	1

RARA_SOL_Mob_Displ_M3		Mobili_Displ_M3	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M1	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M1		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M1		Mobili_Displ_M1	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M2	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M2		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M2		Mobili_Displ_M2	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M1	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M1		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M1		Mobili_Displ_M1	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M2	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M2		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M2		Mobili_Displ_M2	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M1	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M1		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M1		Mobili_Displ_M1	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M2	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M2		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M2		Mobili_Displ_M2	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M1	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M1		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M1		Mobili_Displ_M1	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M2	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M2		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ_M2		Mobili_Displ_M2	1
RARA_SOL_I_T_Displ	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_I_T_Displ		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_I_T_Displ		Distr_I_Displ	1
RARA_SOL_I_T_Displ		Tandem_I_T_Displ	1
RARA_SOL_II_T_Displ	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_II_T_Displ		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_II_T_Displ		Distr_II_Displ	1
RARA_SOL_II_T_Displ		Tandem_II_T_Displ	1
RARA_SOL_III_T_Displ	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_III_T_Displ		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_III_T_Displ		Distr_III_Displ	1
RARA_SOL_III_T_Displ		Tandem_III_T_Displ	1
RARA_SOL_I_T_Displ	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_I_T_Displ		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_I_T_Displ		Distr_I_Displ	1
RARA_SOL_I_T_Displ		Tandem_I_T_Displ	1
RARA_SOL_II_T_Displ	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_II_T_Displ		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_II_T_Displ		Distr_II_Displ	1
RARA_SOL_II_T_Displ		Tandem_II_T_Displ	1
RARA_SOL_III_T_Displ	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_III_T_Displ		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_III_T_Displ		Distr_III_Displ	1
RARA_SOL_III_T_Displ		Tandem_III_T_Displ	1
RARA_SOL_I_T_Displ	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_I_T_Displ		Perm Portati NO_Galleria	1

RARA_SOL_I_T_Displ III		Distr_I_Displ III	1
RARA_SOL_I_T_Displ III		Tandem_I_T_Displ III	1
RARA_SOL_II_T_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_II_T_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_II_T_Displ III		Distr_II_Displ III	1
RARA_SOL_II_T_Displ III		Tandem_II_T_Displ III	1
RARA_SOL_III_T_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_III_T_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_III_T_Displ III		Distr_III_Displ III	1
RARA_SOL_III_T_Displ III		Tandem_III_T_Displ III	1
RARA_SOL_I_T_Displ IV	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_I_T_Displ IV		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_I_T_Displ IV		Distr_I_Displ IV	1
RARA_SOL_I_T_Displ IV		Tandem_I_T_Displ IV	1
RARA_SOL_II_T_Displ IV	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_II_T_Displ IV		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_II_T_Displ IV		Distr_II_Displ IV	1
RARA_SOL_II_T_Displ IV		Tandem_II_T_Displ IV	1
RARA_SOL_III_T_Displ IV	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_III_T_Displ IV		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_III_T_Displ IV		Distr_III_Displ IV	1
RARA_SOL_III_T_Displ IV		Tandem_III_T_Displ IV	1
RARA_SOL_Mob_Displ I_T1	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ I_T1		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ I_T1		Mobili_Displ I_T1	1
RARA_SOL_Mob_Displ I_T2	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ I_T2		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ I_T2		Mobili_Displ I_T2	1
RARA_SOL_Mob_Displ I_T3	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ I_T3		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ I_T3		Mobili_Displ I_T3	1
RARA_SOL_Mob_Displ II_T1	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ II_T1		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ II_T1		Mobili_Displ II_T1	1
RARA_SOL_Mob_Displ II_T2	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ II_T2		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ II_T2		Mobili_Displ II_T2	1
RARA_SOL_Mob_Displ III_T1	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ III_T1		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ III_T1		Mobili_Displ III_T1	1
RARA_SOL_Mob_Displ III_T2	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ III_T2		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ III_T2		Mobili_Displ III_T2	1
RARA_SOL_Mob_Displ IV_T1	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ IV_T1		Perm Portati NO_Galleria	1

RARA_SOL_Mob_Displ IV_T1		Mobili_Displ IV_T1	1
RARA_SOL_Mob_Displ IV_T2	Linear Add	Peso Proprio	1
RARA_SOL_Mob_Displ IV_T2		Perm Portati NO_Galleria	1
RARA_SOL_Mob_Displ IV_T2		Mobili_Displ IV_T2	1
ENV_RARA SOLETTA	Envelope	RARA_SOL_I_M_Displ I	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_II_M_Displ I	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_III_M_Displ I	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_I_M_Displ II	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_II_M_Displ II	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_III_M_Displ II	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_I_M_Displ III	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_II_M_Displ III	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_III_M_Displ III	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_I_M_Displ IV	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_II_M_Displ IV	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_III_M_Displ IV	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ I_M1	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ I_M2	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ I_M3	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ II_M1	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ II_M2	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ III_M1	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ III_M2	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ IV_M1	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ IV_M2	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_I_T_Displ I	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_II_T_Displ I	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_III_T_Displ I	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_I_T_Displ II	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_II_T_Displ II	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_III_T_Displ II	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_I_T_Displ III	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_II_T_Displ III	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_III_T_Displ III	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_I_T_Displ IV	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_II_T_Displ IV	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_III_T_Displ IV	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ I_T1	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ I_T2	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ I_T3	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ II_T1	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ II_T2	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ III_T1	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ III_T2	1
ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ IV_T1	1

ENV_RARA SOLETTA		RARA_SOL_Mob_Displ IV_T2	1
FREQ_SOL_I_M_Displ I	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_I_M_Displ I		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_I_M_Displ I		Distr_I_Displ I	0.75
FREQ_SOL_I_M_Displ I		Tandem_I_M_Displ I	0.75
FREQ_SOL_II_M_Displ I	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_II_M_Displ I		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_II_M_Displ I		Distr_II_Displ I	0.75
FREQ_SOL_II_M_Displ I		Tandem_II_M_Displ I	0.75
FREQ_SOL_III_M_Displ I	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_III_M_Displ I		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_III_M_Displ I		Distr_III_Displ I	0.75
FREQ_SOL_III_M_Displ I		Tandem_III_M_Displ I	0.75
FREQ_SOL_I_M_Displ II	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_I_M_Displ II		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_I_M_Displ II		Distr_I_Displ II	0.75
FREQ_SOL_I_M_Displ II		Tandem_I_M_Displ II	0.75
FREQ_SOL_II_M_Displ II	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_II_M_Displ II		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_II_M_Displ II		Distr_II_Displ II	0.75
FREQ_SOL_II_M_Displ II		Tandem_II_M_Displ II	0.75
FREQ_SOL_III_M_Displ II	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_III_M_Displ II		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_III_M_Displ II		Distr_III_Displ II	0.75
FREQ_SOL_III_M_Displ II		Tandem_III_M_Displ II	0.75
FREQ_SOL_I_M_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_I_M_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_I_M_Displ III		Distr_I_Displ III	0.75
FREQ_SOL_I_M_Displ III		Tandem_I_M_Displ III	0.75
FREQ_SOL_II_M_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_II_M_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_II_M_Displ III		Distr_II_Displ III	0.75
FREQ_SOL_II_M_Displ III		Tandem_II_M_Displ III	0.75
FREQ_SOL_III_M_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_III_M_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_III_M_Displ III		Distr_III_Displ III	0.75
FREQ_SOL_III_M_Displ III		Tandem_III_M_Displ III	0.75
FREQ_SOL_I_M_Displ IV	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_I_M_Displ IV		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_I_M_Displ IV		Distr_I_Displ IV	0.75
FREQ_SOL_I_M_Displ IV		Tandem_I_M_Displ IV	0.75
FREQ_SOL_II_M_Displ IV	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_II_M_Displ IV		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_II_M_Displ IV		Distr_II_Displ IV	0.75
FREQ_SOL_II_M_Displ IV		Tandem_II_M_Displ IV	0.75

FREQ_SOL_III_M_Disp IV	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_III_M_Disp IV		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_III_M_Disp IV		Distr_III_Disp IV	0.75
FREQ_SOL_III_M_Disp IV		Tandem_III_M_Disp IV	0.75
FREQ_SOL_Mob_Disp I_M1	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Disp I_M1		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Disp I_M1		Mobili_Disp I_M1	0.75
FREQ_SOL_Mob_Disp I_M2	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Disp I_M2		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Disp I_M2		Mobili_Disp I_M2	0.75
FREQ_SOL_Mob_Disp I_M3	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Disp I_M3		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Disp I_M3		Mobili_Disp I_M3	0.75
FREQ_SOL_Mob_Disp II_M1	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Disp II_M1		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Disp II_M1		Mobili_Disp II_M1	0.75
FREQ_SOL_Mob_Disp II_M2	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Disp II_M2		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Disp II_M2		Mobili_Disp II_M2	0.75
FREQ_SOL_Mob_Disp III_M1	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Disp III_M1		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Disp III_M1		Mobili_Disp III_M1	0.75
FREQ_SOL_Mob_Disp III_M2	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Disp III_M2		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Disp III_M2		Mobili_Disp III_M2	0.75
FREQ_SOL_Mob_Disp IV_M1	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Disp IV_M1		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Disp IV_M1		Mobili_Disp IV_M1	0.75
FREQ_SOL_Mob_Disp IV_M2	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Disp IV_M2		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Disp IV_M2		Mobili_Disp IV_M2	0.75
FREQ_SOL_I_T_Disp I	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_I_T_Disp I		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_I_T_Disp I		Distr_I_Disp I	0.75
FREQ_SOL_I_T_Disp I		Tandem_I_T_Disp I	0.75
FREQ_SOL_II_T_Disp I	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_II_T_Disp I		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_II_T_Disp I		Distr_II_Disp I	0.75
FREQ_SOL_II_T_Disp I		Tandem_II_T_Disp I	0.75
FREQ_SOL_III_T_Disp I	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_III_T_Disp I		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_III_T_Disp I		Distr_III_Disp I	0.75
FREQ_SOL_III_T_Disp I		Tandem_III_T_Disp I	0.75
FREQ_SOL_I_T_Disp II	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_I_T_Disp II		Perm Portati NO_Galleria	1



FREQ_SOL_I_T_Displ		Distr_I_Displ	0.75
FREQ_SOL_I_T_Displ		Tandem_I_T_Displ	0.75
FREQ_SOL_II_T_Displ	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_II_T_Displ		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_II_T_Displ		Distr_II_Displ	0.75
FREQ_SOL_II_T_Displ		Tandem_II_T_Displ	0.75
FREQ_SOL_III_T_Displ	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_III_T_Displ		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_III_T_Displ		Distr_III_Displ	0.75
FREQ_SOL_III_T_Displ		Tandem_III_T_Displ	0.75
FREQ_SOL_I_T_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_I_T_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_I_T_Displ III		Distr_I_Displ III	0.75
FREQ_SOL_I_T_Displ III		Tandem_I_T_Displ III	0.75
FREQ_SOL_II_T_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_II_T_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_II_T_Displ III		Distr_II_Displ III	0.75
FREQ_SOL_II_T_Displ III		Tandem_II_T_Displ III	0.75
FREQ_SOL_III_T_Displ III	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_III_T_Displ III		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_III_T_Displ III		Distr_III_Displ III	0.75
FREQ_SOL_III_T_Displ III		Tandem_III_T_Displ III	0.75
FREQ_SOL_I_T_Displ IV	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_I_T_Displ IV		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_I_T_Displ IV		Distr_I_Displ IV	0.75
FREQ_SOL_I_T_Displ IV		Tandem_I_T_Displ IV	0.75
FREQ_SOL_II_T_Displ IV	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_II_T_Displ IV		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_II_T_Displ IV		Distr_II_Displ IV	0.75
FREQ_SOL_II_T_Displ IV		Tandem_II_T_Displ IV	0.75
FREQ_SOL_III_T_Displ IV	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_III_T_Displ IV		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_III_T_Displ IV		Distr_III_Displ IV	0.75
FREQ_SOL_III_T_Displ IV		Tandem_III_T_Displ IV	0.75
FREQ_SOL_Mob_Displ I_T1	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Displ I_T1		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Displ I_T1		Mobili_Displ I_T1	0.75
FREQ_SOL_Mob_Displ I_T2	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Displ I_T2		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Displ I_T2		Mobili_Displ I_T2	0.75
FREQ_SOL_Mob_Displ I_T3	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Displ I_T3		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Displ I_T3		Mobili_Displ I_T3	0.75
FREQ_SOL_Mob_Displ II_T1	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Displ II_T1		Perm Portati NO_Galleria	1

FREQ_SOL_Mob_Displ II_T1		Mobili_Displ II_T1	0.75
FREQ_SOL_Mob_Displ II_T2	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Displ II_T2		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Displ II_T2		Mobili_Displ II_T2	0.75
FREQ_SOL_Mob_Displ III_T1	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Displ III_T1		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Displ III_T1		Mobili_Displ III_T1	0.75
FREQ_SOL_Mob_Displ III_T2	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Displ III_T2		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Displ III_T2		Mobili_Displ III_T2	0.75
FREQ_SOL_Mob_Displ IV_T1	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Displ IV_T1		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Displ IV_T1		Mobili_Displ IV_T1	0.75
FREQ_SOL_Mob_Displ IV_T2	Linear Add	Peso Proprio	1
FREQ_SOL_Mob_Displ IV_T2		Perm Portati NO_Galleria	1
FREQ_SOL_Mob_Displ IV_T2		Mobili_Displ IV_T2	0.75
ENV_FREQ_SOLETTA	Envelope	FREQ_SOL_I_M_Displ I	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_II_M_Displ I	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_III_M_Displ I	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_I_M_Displ II	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_II_M_Displ II	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_III_M_Displ II	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_I_M_Displ III	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_II_M_Displ III	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_III_M_Displ III	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_I_M_Displ IV	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_II_M_Displ IV	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_III_M_Displ IV	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Displ I_M1	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Displ I_M2	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Displ I_M3	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Displ II_M1	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Displ II_M2	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Displ III_M1	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Displ III_M2	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Displ IV_M1	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Displ IV_M2	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_I_T_Displ I	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_II_T_Displ I	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_III_T_Displ I	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_I_T_Displ II	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_II_T_Displ II	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_III_T_Displ II	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_I_T_Displ III	1
ENV_FREQ_SOLETTA		FREQ_SOL_II_T_Displ III	1

ENV_FREQ SOLETTA		FREQ_SOL_III_T_Disp III	1
ENV_FREQ SOLETTA		FREQ_SOL_I_T_Disp IV	1
ENV_FREQ SOLETTA		FREQ_SOL_II_T_Disp IV	1
ENV_FREQ SOLETTA		FREQ_SOL_III_T_Disp IV	1
ENV_FREQ SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Disp I_T1	1
ENV_FREQ SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Disp I_T2	1
ENV_FREQ SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Disp I_T3	1
ENV_FREQ SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Disp II_T1	1
ENV_FREQ SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Disp II_T2	1
ENV_FREQ SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Disp III_T1	1
ENV_FREQ SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Disp III_T2	1
ENV_FREQ SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Disp IV_T1	1
ENV_FREQ SOLETTA		FREQ_SOL_Mob_Disp IV_T2	1
QP_SOL	Linear Add	Peso Proprio	1
QP_SOL		Perm Portati NO_Galleria	1

Dall'inviluppo delle combinazioni sopra riportate si ottengono i valori di calcolo delle sollecitazioni:

Combinazione: ENV\_SLU SOLETTA

$$M_{max} (M3) = 81.09 \text{ kNm/m}$$

$$M_{min} (M3) = -64.94 \text{ kNm/m}$$

$$T_{max} (V2) = 65.54 \text{ kN/m}$$

$$T_{min} (V2) = -81.93 \text{ kN/m}$$

Combinazione: ENV\_RARA SOLETTA

$$M_{max} (M3) = 60.58 \text{ kNm/m}$$

$$M_{min} (M3) = -46,79 \text{ kNm/m}$$

Combinazione: ENV\_FREQ SOLETTA

$$M_{max} (M3) = 48.23 \text{ kNm/m}$$

$$M_{min} (M3) = -38.73 \text{ kNm/m}$$

Combinazione: QP\_SOL

$$M_{max} (M3) = 12.98 \text{ kNm/m}$$

$$M_{min} (M3) = -14.56 \text{ kNm/m}$$

#### 4.4.2 Verifica flessionale - SLU

Caratteristiche geometriche della sezione

B = 1000 mm base  
 H = 250 mm altezza  
 c = 40 mm coprifer.

$N_{Ed}$  positivo di compressione

$M_{Ed}$  positivo se tende le fibre inferiori della sezione

y distanza dell'armatura dal lembo superiore

n.	ø(mm)	$A_s$ (mm <sup>2</sup> )	y (mm)
5	16	1005	48
7.5	16	1508	202
		Σ 2513	mm <sup>2</sup>

Verifiche agli Stati Limite Ultimi

Flessione

Combinazione	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$M_{Rd}$ [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
ENV_SLU SOLETTA		81.09	110.10	<b>1.36</b>
ENV_SLU SOLETTA		-64.94	78.40	<b>1.21</b>

Si prescrivono, per il rispetto della verifica, 1 φ 16 superiore e 1 φ 16 inferiore, disposti con passo 20 cm, con l'aggiunta di 1 φ 16 inferiore a passo 40 cm.

#### 4.4.3 Verifica a taglio – SLU

Verifiche agli Stati Limite Ultimi

Taglio

$V_{Sd} = 81.95$  kN/m

Taglio sollecitante massimo

		n° barre	Φ	$A_s$	
Compressa	ordine inferiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
Tesa	ordine inferiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>

Si riporta di seguito la verifica a taglio

d= 200.00 mm	Altezza utile della sezione
$b_w$ = 1000.00 mm	Base sezione
$A_{sl}$ = 0.00 mm <sup>2</sup>	Area armatura tesa
$\rho_l$ = 0.00000	Rapporto geometrico acciaio-clc
$N_{ed}$ = 0.00 kN	Azione assiale di progetto
$\sigma_{cp}$ = 0.00 MPa	Compressione di progetto
$f_{ck}$ = 35.00 MPa	Resistenza cilindrica caratteristica
$f_{cd}$ = 19.83 MPa	Resistenza di calcolo a compressione
k= 2.00	
$v_{min}$ = 0.59 MPa	
$V_{Rd}$ = 117.13 kN/m	Resistenza al taglio senza armatura

$V_{Rd} = 117.13 > 81.95$  kN

**VERIFICA SODDISFATTA: ARMATURA A TAGLIO MINIMA**

**4.4.4 Verifiche a SLE**

Nel presente capitolo si riportano le verifiche condotte a Stato Limite di Esercizio inerenti alla soletta d'impalcato.

Caratteristiche geometriche della sezione

B = 1000 mm base  
 H = 250 mm altezza  
 c = 40 mm coprifer.

n.	ø(mm)	A <sub>s</sub> (mm <sup>2</sup> )	y (mm)
5	16	1005	48
7.5	16	1508	202
		Σ 2513	mm <sup>2</sup>

N<sub>Ed</sub> positivo di compressione

M<sub>Ed</sub> positivo se tende le fibre inferiori della sezione

y distanza dell'armatura dal lembo superiore

Verifiche agli Stati Limite Esercizio - Tensioni in esercizio

Comb. caratteristica  $\sigma_c = 21.0$  N/mm<sup>2</sup>  $\sigma_s = 360.0$  N/mm<sup>2</sup>

Combinazione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	M <sub>Rd</sub> [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
ENV_RARA SOLETTA		60.58	94.37	<b>1.56</b>
ENV_RARA SOLETTA		-46.79	64.20	<b>1.37</b>

Comb. Quasi perm.  $\sigma_c = 15.8$  N/mm<sup>2</sup>  $\sigma_s = 360.0$  N/mm<sup>2</sup>

Combinazione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	M <sub>Rd</sub> [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
QP_SOL		12.98	94.37	<b>7.27</b>
QP_SOL		-14.56	64.20	<b>4.41</b>

Verifiche agli Stati Limite Esercizio - Fessurazione

Condizioni ambientali molto aggressive      armatura poco sensibile  
 $\alpha_e = 5.87$        $\phi_{eq} = 16.00$   
 $k_1 = 0.8$        $k_2 = 0.5$        $k_3 = 3.4$        $k_4 = 0.425$

Comb. Frequente  $k_t = 0.6$        $w_{lim} = 0.2$  mm

Combinazione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	x [mm]	A <sub>s</sub> [mm <sup>2</sup> ]
ENV_FREQ SOLETTA		48.23	183	72	1508
ENV_FREQ SOLETTA		-38.73	216	72	1005

Combinazione	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{eff}$	$\epsilon_{sm}$	$\Delta s_{max}$ [mm]	w <sub>d</sub> [mm]	Verifica
ENV_FREQ SOLETTA	59374	0.03	0.05%	215.90	0.12	<b>OK</b>
ENV_FREQ SOLETTA	59374	0.02	0.06%	269.45	0.17	<b>OK</b>

Comb. Quasi perm.  $k_t = 0.4$        $w_{lim} = 0.2$  mm

Combinazione	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	$x$ [mm]	$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]
QP_SOL		12.98	49	72	1508
QP_SOL		-14.56	81	72	1005

Combinazione	$A_{c,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{eff}$	$\epsilon_{sm}$	$\Delta_{smax}$ [mm]	$w_d$ [mm]	Verifica
QP_SOL	59374	0.03	0.01%	215.90	0.03	<b>OK</b>
QP_SOL	59374	0.02	0.02%	269.44	0.07	<b>OK</b>

#### 4.5 CORDOLO BARRIERE FOA

Avendo nei capitoli precedenti dimensionato la struttura della carreggiata Nord, che, risentendo delle azioni derivanti dalla galleria fonica, risulta essere quella in condizioni più gravose, si rende ora necessario provvedere ad una specifica verifica locale del cordolo presente lateralmente alla carreggiata Sud. A tale elemento infatti si affidano le sollecitazioni alla base dei montanti della barriera fonoassorbente, installata lungo tale lato della tangenziale.

Si riportano preventivamente due immagini esplicative con l'indicazione della nomenclatura e delle direzioni positive assunte per gli scarichi elementari e per le azioni combinate utili alle verifiche.

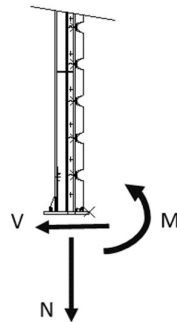


Figura 4-17– sollecitazioni alla base della barriera

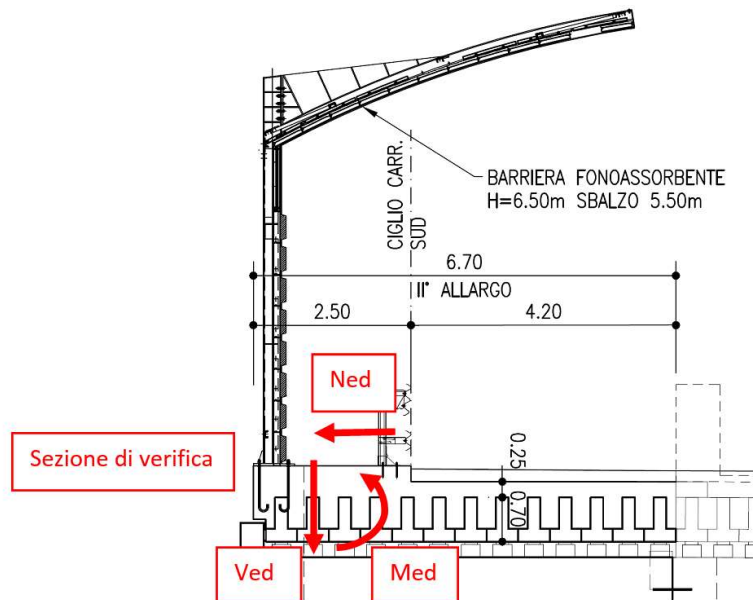


Figura 4-18– Schema di calcolo cordolo porta Foa – sollecitazioni sulla soletta

Le sollecitazioni flettenti di verifica, di seguito riportate, sono ottenute dalla somma del momento rilevato al piede delle barriere, con il momento di trasporto dell'azione trasversale nel baricentro dell'impalcato. Si noti infatti che la barriera FOA presenta una "pensilina" al di sopra della carreggiata. I carichi ottenuti alla base dei montanti, dovranno essere quindi riportati al baricentro della sezione: ciò si ottiene considerando un braccio delle forze aggiuntivo pari a 0,25m dovuto allo spessore del marciapiede, più 0,95m/2 dovuto al semispessore dell'impalcato. La sezione resistente in questo caso è data dallo spessore totale dell'impalcato formato da trave+soletta (0,95m) meno lo spessore dell'ala delle travi in c.a.p. (0,20m) in quanto le armature resistenti a tali sollecitazioni sono poste all'interno di fori praticati nelle travi prefabbricate proprio al di sopra dell'ala (interasse nicchie pari a 1.00m).

Si riporta la geometria riassunta del problema, nonché le sollecitazioni caratteristiche già riportate nel baricentro della sezione.

Si tenga presente che si sono considerati il vento e la pressione dinamica dovuta ai veicoli non contemporaneamente agenti: si è assunta per le verifiche l'azione più gravosa tra le due. Ugualmente, per quanto riguarda le azioni generate dalla neve e dalla sua rimozione, si è scelta di volta in volta quella più cautelativa: le une infatti massimizzano l'azione tagliante, mentre le altre agiscono nel piano orizzontale massimizzando il momento unitamente al vento.

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

$h_{\text{marc}} =$	0.25	m	altezza massima del marciapiede
$h_{\text{anima\_TR}} =$	0.50	m	altezza anima della trave
$h_{\text{sol}} =$	0.25	m	spessore soletta
$h_{\text{tr+sol}} =$	0.95	m	altezza trave più soletta

A favore di sicurezza, si procede alla verifica della sezione considerando i carichi generati dalla neve, o dalla sua rimozione, mediante coefficienti di combinazione  $\psi$  non nulli, come invece la Normativa Tecnica permetterebbe, nel capitolo 5, per il calcolo dei Ponti.

**SOLLECITAZIONI ALLA BASE DELLA BARRIERA**

***PESO PROPRIO FOA***

N	13.48	kN/m	carico verticale
M	-11.08	KNm/m	momento flettente

***VENTO SU FOA***

			$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
N	-7.68	kN/m	0.6	0.2	0.0
V	23.45	kN/m	0.6	0.2	0.0
M	161.98	KNm/m	0.6	0.2	0.0

***PRESSIONE DINAMICA VEICOLI***

N	-2.93	kN/m	0.6	0.2	0.0
V	8.93	kN/m	0.6	0.2	0.0
M	61.70	KNm/m	0.6	0.2	0.0

***CARICHI DOVUTI ALLA NEVE***

N	1.75	kN/m	0.5	0.2	0.0
M	-3.83	KNm/m	0.5	0.2	0.0

***CARICHI DOVUTI A RIMOZIONE NEVE***

V	3.75	kN/m	0.5	0.2	0.0
M	8.34	KNm/m	0.5	0.2	0.0

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

	SLU		SLE	
	favorevoli	sfavorevoli	favorevoli	sfavorevoli
$\gamma_g$	1.5	1.0	1.0	1.0
$\gamma_q$	1.5	0.0	1.0	0.0

**MASSIME SOLLECITAZIONI COMBinate agli SLU SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA BARRIERA**

**Momento flettente massimo - Taglio minimo : vento diretto verso l'esterno**

$N_{Ed}$	37.99	kN/m
$M_{Ed}$	238.15	KNm/m
$V_{Ed}$	1.96	kN/m

**Momento flettente minimo - Taglio massimo : vento diretto verso l'interno**

$N_{Ed}$	-35.18	kN/m
$M_{Ed}$	-262.45	KNm/m
$V_{Ed}$	33.04	kN/m

**MASSIME SOLLECITAZIONI COMBinate agli SLE SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA BARRIERA**

**RARA**

**Momento flettente massimo - Taglio minimo: vento principale - permanenti discordi**

$N_{Ed}$	25.33	kN/m
$M_{Ed}$	155.07	KNm/m
$V_{Ed}$	5.80	kN/m

**Momento flettente minimo - Taglio massimo: vento principale - permanenti concordi**

$N_{Ed}$	-23.45	kN/m
$M_{Ed}$	-174.96	KNm/m
$V_{Ed}$	22.03	kN/m

**FREQUENTE**

**Momento flettente massimo - Taglio minimo: vento principale - permanenti discordi**

$N_{Ed}$	5.44	kN/m
$M_{Ed}$	22.99	KNm/m
$V_{Ed}$	11.94	kN/m

**Momento flettente minimo - Taglio massimo: vento principale - permanenti concordi**

$N_{Ed}$	-4.69	kN/m
$M_{Ed}$	-44.24	KNm/m
$V_{Ed}$	15.36	kN/m

**QUASI PERMANENTE**

$N_{Ed}$	0.00	kN/m
$M_{Ed}$	-11.08	KNm/m
$V_{Ed}$	13.48	kN/m



Come si può notare nelle verifiche si è omesso di considerare il contributo benefico fornito dalla compressione, quando presente.

#### 4.5.1 Verifica flessionale – SLU

##### Caratteristiche geometriche della sezione

B =	1000	mm base
H =	750	mm altezza
c =	40	mm coprifer.

$N_{Ed}$  positivo di compressione

$M_{Ed}$  positivo se tende le fibre inferiori della sezione

y distanza dell'armatura dal lembo superiore

n.	ø(mm)	$A_s$ (mm <sup>2</sup> )	y (mm)
5	16	1005	48
		-	
4	24	1810	700
		-	
		Σ 2815	mm <sup>2</sup>

##### Verifiche agli Stati Limite Ultimi

##### Flessione

Combinazione	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$M_{Rd}$ [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
$M_{Ed,MAX} - V_{Ed,MIN}$	-37.99	-238.15	1.96	248.36	<b>1.04</b>
$M_{Ed,MIN} - V_{Ed,MAX}$		262.45	33.04	468.42	<b>1.78</b>

In riferimento alle sollecitazioni derivanti dalle FOA, considerando l'armatura superiore della soletta e prevedendo 4  $\phi$  24 (18.10 cmq) all'interno di ciascuna nicchia posta al di sopra dell'ala delle travi in c.a.p e poste all'interasse di 1.00m (in analogia a quanto previsto nel progetto di primo allargo), si ottengono momenti resistenti idonei a verificare la sezione.

#### 4.5.2 Verifica a taglio – SLU

##### Verifiche agli Stati Limite Ultimi

##### Taglio

$V_{Sd} = 33.04$  kN/m

Taglio sollecitante massimo

		n° barre	Φ	$A_s$	
Compressa	ordine inferiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
Tesa	ordine inferiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>

Si riporta di seguito la verifica a taglio

d=	700.00	mm	Altezza utile della sezione
$b_w$ =	1000.00	mm	Base sezione
$A_{sI}$ =	0.00	mm <sup>2</sup>	Area armatura tesa
$\rho_I$ =	0.00000		Rapporto geometrico acciaio-clc
$N_{ed}$ =	0.00	kN	Azione assiale di progetto
$\sigma_{cp}$ =	0.00	MPa	Compressione di progetto
$f_{ck}$ =	35.00	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica

$f_{cd} =$	19.83	MPa		Resistenza di calcolo a compressione
$k =$	1.53			
$V_{min} =$	0.39	MPa		
$V_{Rd} =$	275.52	kN/m		Resistenza al taglio senza armatura
$V_{Rd} =$	275.52		>	33.04 kN

**VERIFICA SODDISFATTA: ARMATURA A TAGLIO MINIMA**

**4.5.3 Verifiche a SLE**

Nel presente capitolo si riportano le verifiche condotte a Stato Limite di Esercizio inerenti alla soletta d'impalcato si può notare come si sia svolta una verifica con calcolo diretto dell'ampiezza di fessurazione.

Caratteristiche geometriche della sezione

B =	1000	mm base
H =	750	mm altezza
c =	40	mm coprifer.

n.	$\varnothing$ (mm)	$A_s$ (mm <sup>2</sup> )	y (mm)
5	16	1005	48
		-	
4	24	1810	700
		-	
		$\Sigma$ 2815	mm <sup>2</sup>

$N_{Ed}$  positivo di compressione

$M_{Ed}$  positivo se tende le fibre inferiori della sezione

y distanza dell'armatura dal lembo superiore

Verifiche agli Stati Limite Esercizio - Tensioni in esercizio

Comb. caratteristica  $\sigma_c = 21.0$  N/mm<sup>2</sup>  $\sigma_s = 360.0$  N/mm<sup>2</sup>

Combinazione	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$M_{Rd}$ [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
RARA - $M_{Ed,MAX} - V_{Ed,MIN}$	-25.33	-155.07	229.86	<b>1.48</b>
RARA - $M_{Ed,MIN} - V_{Ed,MAX}$		174.96	418.60	<b>2.39</b>

Comb. Quasi perm.  $\sigma_c = 15.8$  N/mm<sup>2</sup>  $\sigma_s = 360.0$  N/mm<sup>2</sup>

Combinazione	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$M_{Rd}$ [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
QP		11.08	418.60	<b>37.80</b>

Verifiche agli Stati Limite Esercizio - Fessurazione

Condizioni ambientali molto aggressive		armatura poco sensibile			
$\alpha_e =$	5.87	$\phi_{eq} =$	24.00		
$k_1 =$	0.8	$k_2 =$	0.5	$k_3 =$	3.4 $k_4 =$ 0.425

Comb. Frequente  $k_t = 0.6$   $w_{lim} = 0.2$  mm

Combinazione	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	x [mm]	$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]
FREQ - $M_{Ed,MAX} - V_{Ed,MIN}$		-22.99	35	161	1005
FREQ - $M_{Ed,MIN} - V_{Ed,MAX}$	4.69	44.24	37	166	1810

Combinazione	$A_{c,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{eff}$	$\epsilon_{sm}$	$\Delta_{smax}$ [mm]	$w_d$ [mm]	Verifica
FREQ - $M_{Ed,MAX} - V_{Ed,MIN}$	196389	0.01	0.01%	892.23	0.09	<b>OK</b>

FREQ - M <sub>Ed,MIN</sub> - V <sub>Ed,MAX</sub>	194724	0.01	0.01%	534.24	0.06	<b>OK</b>
--	--------	------	-------	--------	------	-----------

Comb. Quasi perm.

$k_t = 0.4$        $w_{lim} = 0.2$  mm

Combinazione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	x [mm]	A <sub>s</sub> [mm <sup>2</sup> ]
QP		11.08	9	161	1005

Combinazione	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{eff}$	$\epsilon_{sm}$	$\Delta_{smax}$ [mm]	w <sub>d</sub> [mm]	Verifica
QP	196388	0.01	0.00%	892.23	0.03	<b>OK</b>

## 5 ANALISI SPALLE

### 5.1 DESCRIZIONE GENERALE

Le spalle del viadotto esistenti (appartenenti al blocco “ORIGINARIO” e all’ “AMPLIAMENTO 1”) e di nuova realizzazione (“AMPLIAMENTO 2”) sono calcolate indipendentemente e in base alle sollecitazioni agenti sull’impalcato e direttamente sulle spalle stesse (in particolare, la spinta del terreno ed il sovraccarico accidentale spingente, in condizioni statiche e sismiche).

*Tabella 5-1. Caratterizzazione spalle*

<b>Spalla</b>	<b>Tipologia</b>
ORIGINARIA	a gravità
AMPLIAMENTO 1	mensola in c.a. con fondazione superficiale
AMPLIAMENTO 2	mensola in c.a. con fondazione profonda su micropali

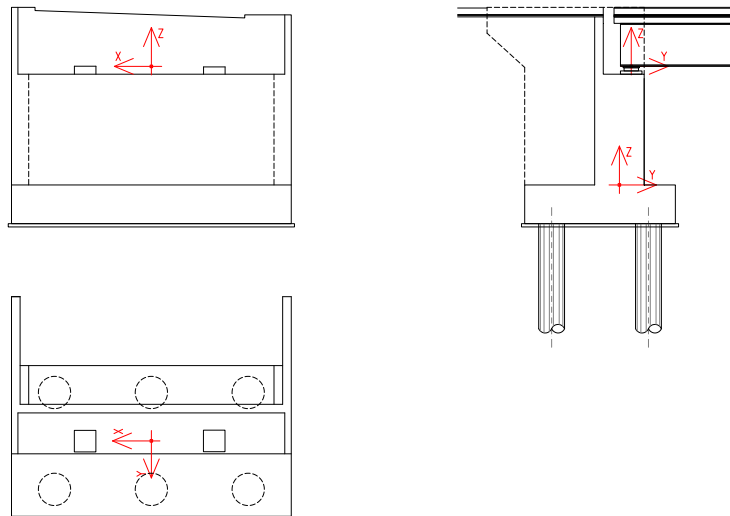
Le spalle presentano rigidità nella direzione trasversale molto superiore rispetto a quella nella direzione longitudinale. A fronte di quanto appena esposto per le spalle esistenti, si conducono le verifiche solo per le azioni agenti nella direzione longitudinale e per metro di lunghezza.

## 5.2 SPALLE AMPLIAMENTO 2 (NUOVA REALIZZAZIONE)

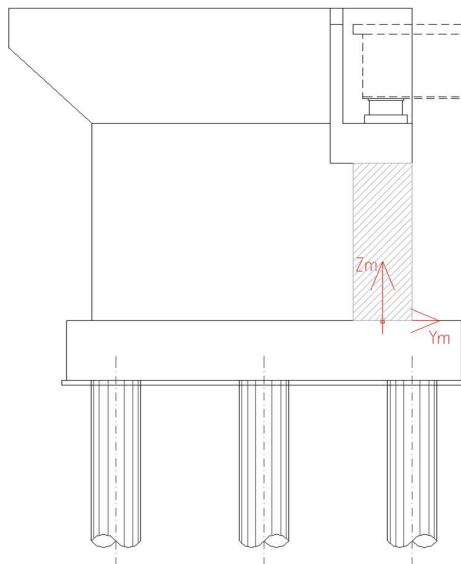
Secondo quanto esposto nei precedenti capitoli, in favore di sicurezza, la verifica è condotta per la spalla lato Bologna della carreggiata Sud.

### 5.2.1 Geometria di verifica - Carichi permanenti

Si riportano di seguito le dimensioni di calcolo adottate per le spalle dell'allargamento 2.



Il sistema di riferimento per i calcoli dei pesi viene preso con versi identici a quelli mostrati nelle figure precedenti mentre l'origine è a quota spiccato elevazione. Planimetricamente il centro del sistema di riferimento è nel baricentro planimetrico della sezione di paramento frontale.

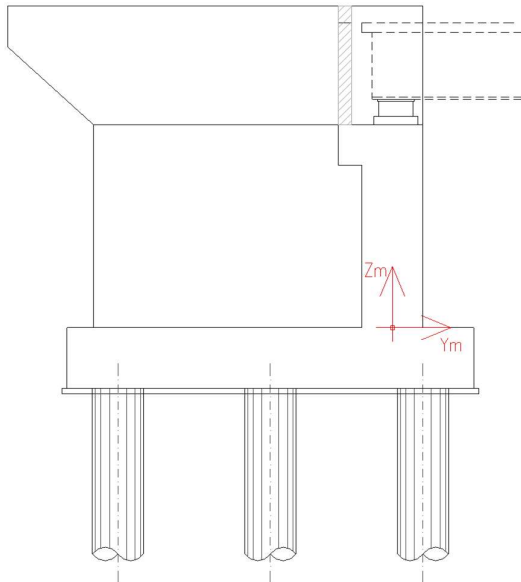


Muro frontale :

Peso Specifico :	25.00	kN/m <sup>3</sup>
Altezza muro :	5.19	m
Lunghezza muro :	6.60	m
Spessore muro :	1.200	m

$x_m$	$y_m$	$z_m$
m	m	m
0.00	0.00	2.60

Peso	$S_{x_m}$	$S_{y_m}$	$S_{z_m}$
kN	kNm/m	kNm/m	kNm/m
1027.62	0	0	2667



Paraghaia frontale :

Peso Specifico :	25.00	kN/m <sup>3</sup>
Altezza paraghaia :	1.20	m
Lunghezza paraghaia :	6.60	m
Spessore paraghaia :	0.2550	m

X <sub>m</sub>	Y <sub>m</sub>	Z <sub>m</sub>
m	m	m
0.00	-0.47	5.79

Peso	S <sub>xm</sub>	S <sub>ym</sub>	S <sub>zm</sub>
kN	kNm/m	kNm/m	kNm/m
50.49	0	-24	292

Barriera FOA x(-) :

Peso Specifico :	35.80	kN/m
Altezza:	7.00	m
Lunghezza:	4.00	m

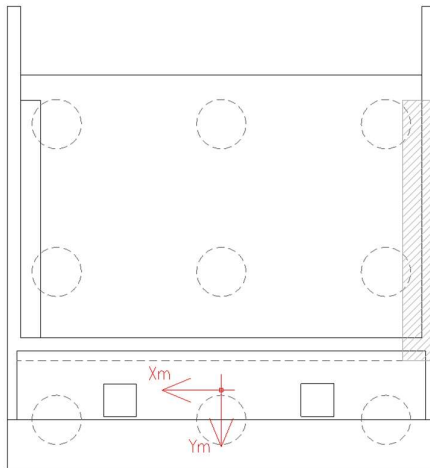
X <sub>m</sub>	Y <sub>m</sub>	Z <sub>m</sub>
m	m	m
-2.80	-1.40	10.14

Peso	S <sub>xm</sub>	S <sub>ym</sub>	S <sub>zm</sub>
kN	kNm/m	kNm/m	kNm/m
143.20	-401	-200	1452

Si specifica che relativamente ai carichi trasmessi dai dispositivi fonici si sono cautelativamente assunti nel dimensionamento della spalla quelli maggiori tra i due. In particolare:

- Come azione verticale quella dovuta alla galleria fonica della “Croce del Biacco” installata sulla carreggiata Nord;
- Come azioni trasversali quelle dovute al vento agente sulla barriera fonica installata sulla carreggiata Sud.

Muro laterale x(-) :



Peso Specifico :	25.00	kN/m <sup>3</sup>
Altezza muro :	6.64	m
Lunghezza muro :	2.80	m
Spessore muro :	1.00	m

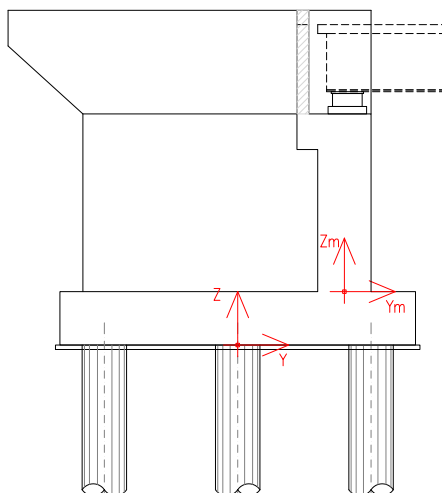
$x_m$	$y_m$	$z_m$
m	m	m
-2.80	-2.00	3.32

Peso	$S_{x_m}$	$S_{y_m}$	$S_{z_m}$
kN	kNm/m	kNm/m	kNm/m
464.80	-1301	-930	1543

Riepilogo elementi di elevazione

	W kN	$x_m$ m	$y_m$ m	$z_m$ m	$S_{x_m}$ kNm/m	$S_{y_m}$ kNm/m	$S_{z_m}$ kNm/m
Muro frontale :	1028	0.00	0.00	2.60	0	0	2667
Pulvino frontale :	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
Paraghiaia frontale :	50	0.00	-0.47	5.79	0	-24	292
Barriera FOA x(-) :	143	-2.80	-1.40	10.14	-401	-200	1452
Muro laterale x(-) :	465	-2.80	-2.00	3.32	-1301	-930	1543
Paraghiaia lat. x(+) :	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
Paraghiaia lat. x(-) :	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
<b>Elementi di elevazione :</b>	<b>1686</b>	<b>-1.0</b>	<b>-0.7</b>	<b>3.53</b>	<b>-1702</b>	<b>-1154</b>	<b>5954</b>

Traslazione nel sistema di riferimento principale quota testa palo

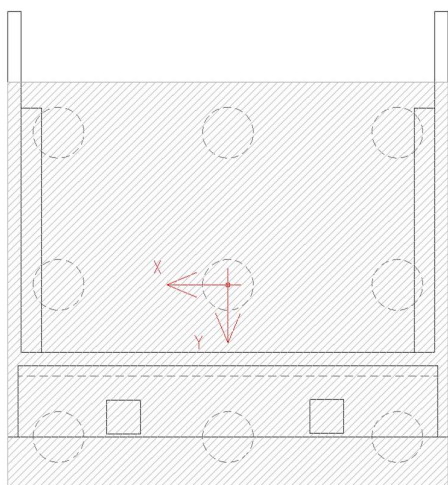


Si considera un sistema di riferimento centrato nel baricentro della testa dei pali di fondazione

Coord. sistema M (par. frontale) nel sistema principale P (fondazione):

	$x_m$	$y_m$	$z_m$
	0.70	0.90	1.20

	$W$ kN	$x_p$ m	$y_p$ m	$z_p$ m	$S_{xp}$ kNm/m	$S_{yp}$ kNm/m	$S_{zp}$ kNm/m
Elementi verticali :	1,686	-0.31	0.22	4.73	-522	364	7,978



Platea fondazione :

Peso Specifico : 25.00 kN/m<sup>3</sup>  
 Altezza platea : 1.20 m  
 Lunghezza platea : 6.60 m  
 Larghezza platea : 5.00 m

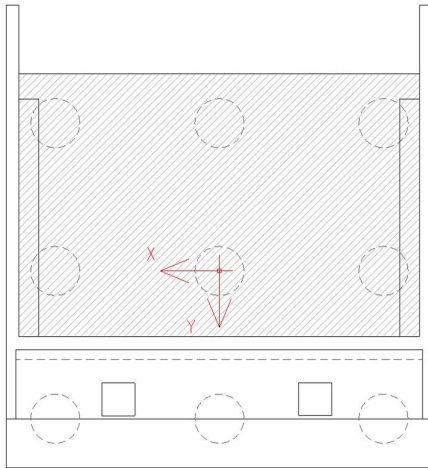
	$x_p$ m	$y_p$ m	$z_p$ m
	0.00	0.00	0.60

Peso kN	$S_{xp}$ kNm/m	$S_{yp}$ kNm/m	$S_{zp}$ kNm/m
990.00	0	0	594



Terreno su platea :

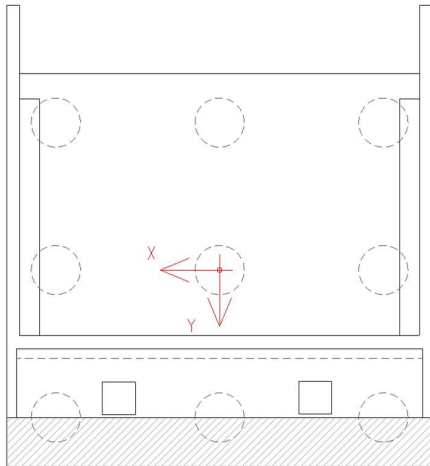


Peso Specifico :	20.00	kN/m <sup>3</sup>
Altezza terreno:	6.39	m
Lunghezza :	4.90	m
Larghezza :	2.80	m

$x_p$	$y_p$	$z_p$
m	m	m
0.85	-1.100	4.40

Peso	$S_{xp}$	$S_{yp}$	$S_{zp}$
kN	kNm/m	kNm/m	kNm/m
1753.42	1490	-1929	7706

Terreno su platea laterale x(-) :



Peso Specifico :	20.00	kN/m <sup>3</sup>
Altezza terreno:	2.13	m
Lunghezza :	4.00	m
Larghezza :	0.70	m

$x_p$	$y_p$	$z_p$
m	m	m
-2.95	-0.50	2.27

Peso	$S_{xp}$	$S_{yp}$	$S_{zp}$
kN	kNm/m	kNm/m	kNm/m
119.28	-352	-60	270

Terreno su platea anteriore :

Peso Specifico :	20.00	kN/m <sup>3</sup>
Altezza terreno:	0.85	m
Lunghezza :	6.60	m
Larghezza :	1.00	m

$x_p$	$y_p$	$z_p$
m	m	m
0.00	2.00	1.63

Peso	$S_{xp}$	$S_{yp}$	$S_{zp}$
kN	kNm/m	kNm/m	kNm/m
112.20	0	224	182

#### Riepilogo elementi di fondazione

	<b>W</b> kN	<b>x<sub>p</sub></b> m	<b>y<sub>p</sub></b> m	<b>z<sub>p</sub></b> m	<b>S<sub>xp</sub></b> kNm/	<b>S<sub>yp</sub></b> kNm/	<b>S<sub>zp</sub></b> kNm/
Platea fondazione :	990	0.00	0.00	0.60	0	0	594
Terreno su platea :	175	0.85	-1.10	4.40	1490	-1929	7706
Terreno su platea laterale	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
Terreno su platea laterale x(-	119	-2.95	-0.50	2.27	-352	-60	270
Terreno su platea anteriore	112	0.00	2.00	1.63	0	224	182
El. di fondazione :	297	0.4	-0.6	2.9	1139	-1764	8753

#### PESO DELLA SPALLA

	<b>W</b> kN	<b>x<sub>p</sub></b> m	<b>y<sub>p</sub></b> m	<b>z<sub>p</sub></b> m	<b>S<sub>xp</sub></b> KNm/	<b>S<sub>yp</sub></b> kNm/	<b>S<sub>zp</sub></b> kNm/
Elementi verticali :	1,6	-0.31	0.22	4.73	-522	364	7,978
El. di fondazione :	2,9	0.38	-0.59	2.94	1139	-1764	8,753
<b>SPALLA TOTALE</b>	4,6	0.13	-0.30	3.59	616	-1400	16,73

#### PESO DELLA SPALLA SENZA PLATEA

	<b>W</b> kN	<b>x<sub>p</sub></b> m	<b>y<sub>p</sub></b> m	<b>z<sub>p</sub></b> m	<b>S<sub>xp</sub></b> KNm/	<b>S<sub>yp</sub></b> kNm/	<b>S<sub>zp</sub></b> kNm/
Elementi verticali :	1,6	-0.31	0.22	4.73	-522	364	7,978
Terreno su platea :	1,7	0.85	-1.10	4.40	1490	-1929	7,706
Terreno su platea laterale	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
Terreno su platea laterale x(-	119	-2.95	-0.50	2.27	-352	-60	270
Terreno su platea anteriore	112	0.00	2.00	1.63	0	224	182
<b>SPALLA NO PLATEA</b>	3,6	0.17	-0.38	4.40	616	-1400	16,13

## 5.2.2 Spinte delle terre e dei sovraccarichi

### SPINTA DELLE TERRE PER AZIONI GLOBALI

#### PARAMETRI CARATTERISTICI DEL TERRENO

$X_K$				$\gamma_M$			$X_D$		
$\phi_k =$	35°	°		$\phi_D =$	1.00	35.00°	=	.001 rad	
$\delta_k =$	0°	°		$\delta_D =$	1.00	0.00°	=	.000 rad	
$c' =$	-	MPa	<b>M1</b>	$c'_D =$	1.00	-		MPa	
$c_u =$	-	MPa	→	$c_u =$	1.00	-		MPa	
$q_u =$	-	MPa		$q_{u,D} =$	1.00	-		MPa	
$\gamma_t =$	20.00	kN/m <sup>3</sup>		$\gamma_{t,D} =$	1.00	20.00		kN/m <sup>3</sup>	
$\gamma'_t =$	10.00	kN/m <sup>3</sup>		$\gamma'_{t,D} =$	1.00	10.00		kN/m <sup>3</sup>	
$\beta =$	0.00°	= .000 rad		= angolo di inclinazione paramento rispetto all'orizzontale					
$i =$	0.00°	= .000 rad		= inclinazione della superficie del terrapieno rispetto all'orizzontale					

#### PARAMETRI DELLA FALDA

Presenza della falda =  Quota Q da piano spiccato fondazione = - m

#### PARAMETRI SISMICI CARATTERISTICI

Per il calcolo delle azioni sismiche, si fa riferimento alle "Norme tecniche per le costruzioni", a "Allegato A alle Norme tecniche per le costruzioni : Pericolosità sismica" ed a "Allegato B alle Norme tecniche per le costruzioni : Tabelle dei parametri che definiscono l'azione sismica"

$V_N =$	50	anni	vita nominale dell'opera
Classe =	IV		classe d'uso dell'opera
$C_U =$	2		coefficiente d'uso
$V_R = V_N \times C_U =$	100	anni	periodo di riferimento
$P_{VR} =$	10%		probabilità di non superamento per lo SLV

$T_R = -V_R / \ln(1-P_{VR}) = 950$  anni periodo di ritorno dell'azione sismica

Dalla Tabella 1 dell'allegato B per un periodo di ritorno di 950 anni si ha:

$a_g = 0.215$  g  $F_0 = 2.392$   $T_c^* = 0.315$  s

Si utilizza il metodo dell'analisi pseudostatica, in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico. Nelle verifiche allo stato limite ultimo si utilizzano i seguenti valori:

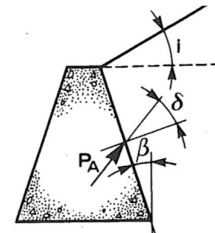
Categoria di suolo =	D	
Categoria topografica =	T1	
$S_S =$	1.63	coefficiente di amplificazione stratigrafica per sisma orizzontale
$S_{S,v} =$	1.00	coefficiente di amplificazione stratigrafica per sisma verticale
$S_T =$	1.00	coefficiente di amplificazione topografica

$S = S_S \times S_T =$	1.63	coefficiente di amplificazione globale del terreno per sisma orizzontale
$S_V = S_{S,v} \times S_T =$	1.00	coefficiente di amplificazione globale del terreno per sisma verticale
$\beta_m =$	1	coefficiente di riduzione dell'accelerazione
$a_{max} = S \times a_g =$	3.435	m/s <sup>2</sup> accelerazione orizzontale max
$a_{max,v} = S_V \times a_g =$	2.109	m/s <sup>2</sup> accelerazione verticale max
$k_h = \beta_m a_{max}/g =$	0.350	Coefficiente sismico orizzontale
$k_v = \pm 0.5 k_h =$	0.175	Coefficiente sismico verticale

**SPINTA STATICA DEL TERRENO - CONDIZIONE ATTIVA**

Si determina la spinta statica del terreno sulla spalla.

Si utilizza il procedimento indicato da Coulomb per condizioni di spinta attiva



$$K_a = \frac{\cos^2(\phi' - \beta)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\delta + \beta) \cdot \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\cos(\delta + \beta) \cdot \cos(i - \beta)}} \right]^2}$$

$K_a = 0.27$

$H_{spalla} =$	7.59	m	Comprensiva dell'altezza del plinto di fondazione
$B_{spalla} =$	6.60	m	Comprensiva della larghezza dei muri d'ala

$S_{terr,long} =$	1030.3	kN	Modulo della forza delle terre
$S_{terre,y} =$	<b>1030.3</b>	kN	Componente orizzontale
$S_{terre,z} =$	0.0	kN	Componente verticale
$b_{terre,ez} =$	2.53	m	braccio della componente orizzontale - Sistema baricentro pali
$b_{terre,ey} =$	-2.5	m	braccio della componente verticale - Sistema baricentro pali
$b_{terre,ex} =$	0.700	m	eccentricità orizzontale della spinta rispetto al baricentro della palificata
$M_{terre,x M1} =$	-2606.8	kNm	

$S_{terre,y} =$	<b>1,030</b>	kN	$b_{terre,ez M1} =$	<b>2.5</b>	m	$M_{terre,Sy,x} =$	<b>-2,606.8</b>	kNm
$S_{terre,z} =$	<b>0</b>	kN	$b_{terre,ey M1} =$	<b>-2.5</b>	m	$M_{terre,Sz,x} =$	<b>0.0</b>	kNm
			$b_{terre,ex M1} =$	<b>0.7</b>	m	$M_{terre,Sy,z} =$	<b>721.2</b>	kNm

Riepilogo delle sollecitazioni a quota spiccato fondazione

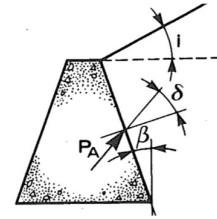
$F_x$ kN	$F_y$ kN	$F_z$ kN	$M_x$ kNm	$M_y$ kNm	$M_z$ kNm
0.0	1,030.3	0.0	-2,606.8	0.0	721.2

**SPINTA STATICA DI UN SOVRACCARICO - CONDIZIONE ATTIVE**

Si determina la spinta statica del terreno sulla spalla.

Si utilizza il procedimento indicato da Coulomb per condizioni di spinta attiva

$$K_a = \frac{\cos^2(\phi' - \beta)}{\cos^2\beta \cdot \cos(\delta + \beta) \cdot \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\cos(\delta + \beta) \cdot \cos(i - \beta)}} \right]^2}$$



$K_a = 0.27$

$Q_k = 20.00$  kPa carico presente in condizioni statiche  
 $Q_{k,sism} = 4.00$  kPa carico presente in condizioni sismiche

$H_{spalla} = 7.59$  m Comprensiva dell'altezza del plinto di fondazione  
 $B_{spalla} = 6.60$  m Comprensiva della larghezza dei muri d'ala

$S_{k,long} = 271.5$  kN Modulo della forza delle terre  
 $S_{k,y} = 271.5$  kN Componente orizzontale  
 Componente  
 $S_{k,z} = 0.0$  kN verticale  
 $b_{k,ez} = 3.8$  m braccio della componente orizzontale - Sistema baricentro pali  
 $b_{k,ey} = -2.5$  m braccio della componente verticale - Sistema baricentro pali  
 $b_{k,ex} = 0.700$  m eccentricità orizzontale della spinta rispetto al baricentro della palificata  
 $M_{k,x} = -1030.3$  kNm

$S_{k,y} =$	<b>271</b> kN	$b_{k,ez} =$	<b>3.8</b> m	$M_{k,Sy,x} =$	<b>-1,030.3</b> kNm
$S_{k,z} =$	<b>0</b> kN	$b_{k,ey} =$	<b>-2.5</b> m	$M_{k,Sz,x} =$	<b>0.0</b> kNm
		$b_{k,ex} =$	<b>0.7</b> m	$M_{k,Sy,z} =$	<b>190.0</b> kNm

Riepilogo delle sollecitazioni a quota spiccato fondazione

	<b>Fx</b>	<b>Fy</b>	<b>Fz</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>Mz</b>
	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kNm</b>	<b>kNm</b>	<b>kNm</b>
$Q_k$	0.0	271.5	0.0	-1,030.3	0.0	190.0
$Q_{k,sism}$	0.0	54.3	0.0	-206.1	0.0	38.0

**SPINTA STATICA DEL TERRENO - CONDIZIONE A RIPOSO**

Si determina la spinta statica del terreno sulla spalla.

Si utilizza il procedimento indicato da Jacky per condizioni di spinta a riposo

La relazione è valida per sabbie e per argille Normal Consolidate

$K_0(NC) = 1 - \sin(\phi) = 0.43$

$H_{spalla} = 7.59$  m Comprensiva dell'altezza del plinto di fondazione  
 $B_{spalla} = 6.60$  m Comprensiva della larghezza dei muri d'ala

$S_{terr,long} = 1621.3$  kN Modulo della forza delle terre  
 $S_{terre,y} = 1621.3$  kN Componente orizzontale  
 $S_{terre,z} = 0.0$  kN Componente verticale  
 $b_{terre,ez} = 2.53$  m braccio della componente orizzontale - Sistema baricentro pali  
 $b_{terre,ey} = -2.500$  m braccio della componente verticale - Sistema baricentro pali

$b_{terre,exy} = 0.700$  m eccentricità orizzontale della spinta rispetto al baricentro della palificata  
 $M_{terre,x M1} = -4101.9$  kNm

$S_{terre,y} =$	<b>1,621</b> kN	$b_{terre,ez M1} =$	<b>2.5</b> m	$M_{terre,Sy,x} =$	<b>-4,101.9</b> kNm
$S_{terre,z} =$	<b>0</b> kN	$b_{terre,ey M1} =$	<b>-2.5</b> m	$M_{terre,Sz,x} =$	<b>0.0</b> kNm
		$b_{terre,ex M1} =$	<b>0.7</b> m	$M_{terre,Sy,z} =$	<b>1,134.9</b> kNm

Riepilogo delle sollecitazioni a quota spiccato fondazione

<b>Fx</b> kN	<b>Fy</b> kN	<b>Fz</b> kN	<b>Mx</b> kNm	<b>My</b> kNm	<b>Mz</b> kNm
0.0	1,621.3	0.0	-4,101.9	0.0	1,134.9

**SPINTA STATICA DI UN SOVRACCARICO - CONDIZIONE A RIPOSO**

Si determina la spinta statica del terreno sulla spalla.

Si utilizza il procedimento indicato da Jacky per condizioni di spinta a riposo

La relazione è valida per sabbie e per argille Normal Consolidate

$K_{0(NC)} = 1 - \text{sen}(\phi) = 0.43$        $Q_k = \frac{20.00}{4.00}$  kPa carico presente in condizioni statiche  
 $Q_{k,sism} = \frac{20.00}{4.00}$  kPa carico presente in condizioni sismiche

$H_{spalla} = \frac{7.59}{6.60}$  m Comprensiva dell'altezza del plinto di fondazione  
 $B_{spalla} = \frac{7.59}{6.60}$  m Comprensiva della larghezza dei muri d'ala

$S_{k,long} = 427.2$  kN Modulo della forza delle terre  
 $S_{k,y} = 427.2$  kN Componente orizzontale  
 $S_{k,z} = 0.0$  kN Componente verticale  
 $b_{k,ez} = 3.8$  m braccio della componente orizzontale - Sistema baricentro pali  
 $b_{k,ey} = -2.5$  m braccio della componente verticale - Sistema baricentro pali  
 $b_{k,ex} = 0.7$  m eccentricità orizzontale della spinta rispetto al baricentro della palificata  
 $M_{k,x} = -1621.3$  kNm

$S_{k,y} =$	<b>427</b> kN	$b_{k,ez} =$	<b>3.8</b> m	$M_{k,Sy,x} =$	<b>-1,621.3</b> kNm
$S_{k,z} =$	<b>0</b> kN	$b_{k,ey} =$	<b>-2.5</b> m	$M_{k,Sz,x} =$	<b>0.0</b> kNm
		$b_{k,ex} =$	<b>0.7</b> m	$M_{k,Sy,z} =$	<b>299.1</b> kNm

Riepilogo delle sollecitazioni a quota spiccato fondazione

	<b>Fx</b> kN	<b>Fy</b> kN	<b>Fz</b> kN	<b>Mx</b> kNm	<b>My</b> kNm	<b>Mz</b> kNm
Qk	0.0	427.2	0.0	-1,621.3	0.0	299.1
Qk,sism	0.0	85.4	0.0	-324.3	0.0	59.8

**FORZE DI INERZIA DELLA SPALLA**

Forze d'inerzia sismiche della spalla (platea, muri e terreno di riempimento) applicate nel baricentro dei pesi propri precedentemente determinato - **Sistema riferimento baricentro pali.**

Come previsto al p.to 7.9.5.6 del D.M. 14/01/2008, l'inerzia delle spalle si ottiene applicando alla massa un'accelerazione pari a  $a_g S$ .

$F_{x,y} = 1632$  kN      Comprensivo della massa della platea  
 $F_z = 1002$  kN      Comprensivo della massa della platea

	<b>Fx</b> kN	<b>Fy</b> kN	<b>Fz</b> kN	<b>Mx</b> kNm	<b>My</b> kNm	<b>Mz</b> kNm
<b>Inerzia lungo x =</b>	1,632.0	0.0	0.0	0.0	5,858.0	490.4
<b>Inerzia lungo y =</b>	0.0	1,632.0	0.0	-5,858.0	0.0	215.8
<b>Inerzia lungo z =</b>	0.0	0.0	-1,002.1	301.1	132.5	0.0

$F_{x,y} = 1285$  kN      Esclusa la massa della platea  
 $F_z = 789$  kN      Esclusa la massa della platea

	<b>Fx</b> kN	<b>Fy</b> kN	<b>Fz</b> kN	<b>Mx</b> kNm	<b>My</b> kNm	<b>Mz</b> kNm
<b>Inerzia lungo x =</b>	1,285.4	0.0	0.0	0.0	5,650.0	490.4
<b>Inerzia lungo y =</b>	0.0	1,285.4	0.0	-5,650.0	0.0	215.8
<b>Inerzia lungo z =</b>	0.0	0.0	-789.3	301.1	132.5	0.0

**SPINTA SISMICA DEL TERRENO - MONOBOBE OKABE (CONDIZIONI ATTIVE)**

Permeabilità del terreno ?      non influente

$$E_d = 1/2 \gamma (1 \pm k_v) K H^2 + E_{ws} + E_{wd} \quad [\text{kN/m}]$$

In cui il coefficiente di spinta attiva  $k$  viene valutato con la formula di Mononobe-Okabe

Per stati attivi:

se:  $\beta \leq \phi'_d - \theta$

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \phi'_d - \theta)}{\cos\theta \sin^2\psi \sin(\psi - \theta - \delta_d) \left[ 1 + \frac{\sin(\phi'_d + \delta_d) \sin(\phi'_d - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta_d) \sin(\psi + \beta)} \right]^2}$$

se:  $\beta > \phi'_d - \theta$

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos\theta \sin^2\psi \sin(\psi - \theta - \delta_d)}$$

in questo caso:

$\psi = 1.571$  rad  
 $\phi = 0.611$  rad  
 $\delta = 0.000$  rad      =  $0.00^\circ$   
 $\beta = 0.000$  rad  
 $H = 7.59$  m  
 $B = 6.60$  m  
 $Q = -$  m

terreno non contenente la falda

$$\tan \theta = k_h / (1 \pm k_v)$$

$\theta_1 = 0.4014$  rad

adottato cond.1 cond.2

$k_1 = 0.611$       0.611      -

$\theta_2 = 0.2896$  rad

$k_2 = 0.476$       0.476      -

terreno contenente la falda

$$\tan \theta = \gamma_s k_h / (1 \pm k_v)$$

$\theta_3 = -$

$k_3 = -$       -      -

$$\gamma_s = \gamma_d / (\gamma - \gamma_w)$$

$\theta_4 = -$

$k_4 = -$       -      -

$E_{ws} = 0.00$  kN/m      (ipotesi iniziale di assenza di falda)

$E_{wd} = 0.00$  kN/m (ipotesi iniziale di assenza di falda)  
 $E_{d \text{ long } M1} = 322.36$  kN/m spinta in condizioni sismiche totale

Indicando con:

$F_{d \text{ long}}$  = spinta sismica totale delle terre  
 longitudinale  
 $S_{a \text{ long}}$  = spinta statica in condizioni sismiche delle terre longitudinale  
 $\Delta E_{d \text{ long}}$  = incremento di spinta dinamica delle terre longitudinale

si ha :

$F_{d \text{ long}} = 2,127.56$  kN  
 $K_a = 0.27$   
 $S_{a \text{ long}} = 1,030.34$  kN Spinta statica in condizioni sismiche delle terre  
 $\Delta F_{d \text{ long}} = 1,097.22$  kN Incremento di spinta dinamica delle sole terre  
 $\Delta F_{dy} = 1,097.22$  kN Incremento dinamico di spinta delle sole terre lungo y -  $F_y$   
 $\Delta F_{dz} = 0.00$  kN Incremento dinamico di spinta delle sole terre lungo z -  $F_z$   
 $e_{F_{d,z}} = 3.80$  m = 1/2  $H_{max}$  punto applicazione forza rispetto al sistema di riferimento  
 $e_{F_{d,y}} = -2.50$  m punto applicazione forza rispetto al sistema di riferimento  
 $\Delta E_{wd \text{ long}} = 0.00$  kN Spinta idrodinamica della falda in condizioni sismiche  
 $e_{E_{wd,z}} = 0.00$  m punto applicazione forza rispetto al sistema di riferimento

$\Delta E_{dy} = 1,097.22$  kN Incremento dinamico di spinta lungo y -  $F_y$   
 $\Delta E_{dz} = 0.00$  kN Incremento dinamico di spinta lungo z -  $F_z$

$e_{z} = 3.80$  m punto applicazione forza rispetto al sistema di riferimento  
 $e_{y} = -2.50$  m punto applicazione forza rispetto al sistema di riferimento

Spinta statica del terreno in condizioni sismiche - **Sistema riferimento baricentro pali**

$e_{,x} = 0.70$  m punto applicazione forza rispetto al sistema di riferimento

	<b><i>F<sub>x</sub></i></b> <b><i>kN</i></b>	<b><i>F<sub>y</sub></i></b> <b><i>kN</i></b>	<b><i>F<sub>z</sub></i></b> <b><i>kN</i></b>	<b><i>M<sub>x</sub></i></b> <b><i>kNm</i></b>	<b><i>M<sub>y</sub></i></b> <b><i>kNm</i></b>	<b><i>M<sub>z</sub></i></b> <b><i>kNm</i></b>
<b>Statica lungo y =</b>	0.0	1,030.3	0.0	-3,910.1	0.0	721.2
<b>Statica lungo z =</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Spinta statica globale =</b>	0.0	1,030.3	0.0	-3,910.1	0.0	721.2

Incremento di spinta dinamica del terreno condizioni sismiche - **Sistema riferimento baricentro pali**

	<b><i>F<sub>x</sub></i></b> <b><i>kN</i></b>	<b><i>F<sub>y</sub></i></b> <b><i>kN</i></b>	<b><i>F<sub>z</sub></i></b> <b><i>kN</i></b>	<b><i>M<sub>x</sub></i></b> <b><i>kNm</i></b>	<b><i>M<sub>y</sub></i></b> <b><i>kNm</i></b>	<b><i>M<sub>z</sub></i></b> <b><i>kNm</i></b>
<b>Parte sismica lungo y =</b>	0.0	1,097.2	0.0	-4,163.9	0.0	768.1
<b>Parte sismica lungo z =</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Parte sismica globale =</b>	0.0	1,097.2	0.0	-4,163.9	0.0	768.1



**RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI - SPICCATO PALI - SISTEMA BARICENTRO PALI**

	<b>Fx</b> <b>kN</b>	<b>Fy</b> <b>kN</b>	<b>Fz</b> <b>kN</b>	<b>Mx</b> <b>kNm</b>	<b>My</b> <b>kNm</b>	<b>Mz</b> <b>kNm</b>
statica K0	0.00	1,621.32	0.00	-4,101.94	0.00	1,134.92
sovraccarico K0	0.00	427.23	0.00	-1,621.32	0.00	299.06
inerzia sismica Fx	1,632.03	0.00	0.00	0.00	5,858.02	490.35
inerzia sismica Fy	0.00	1,632.03	0.00	-5,858.02	0.00	215.83
inerzia sismica Fz	0.00	0.00	-1,002.12	301.09	132.53	0.00
sismica M.O. - porzione statica	0.00	1,621.32	0.00	-4,101.94	0.00	1,134.92
sismica M.O. - porzione sismica	0.00	1,097.22	0.00	-4,163.94	0.00	768.05
sovraccarico su ciabatta 2b	0.00	0.00	-274.40	301.84	233.24	0.00
sovraccarico sismico K0	0.00	85.45	0.00	-324.26	0.00	59.81

**5.2.3 Riepilogo azioni da peso permanenti spalla e spinte terre**

Sono di seguito riepilogate le azioni agenti sui vari elementi della spalla.

**AZIONI SUL PARAMENTO FRONTALE - SISTEMA BARICENTRO MURO FRONTALE**

CARICHI & AZIONI SPALLA	<b>Fx</b> <b>kN</b>	<b>Fy</b> <b>kN</b>	<b>Fz</b> <b>kN</b>	<b>Mx</b> <b>kNm</b>	<b>My</b> <b>kNm</b>	<b>Mz</b> <b>kNm</b>
Permanenti spalla	0.0	0.0	-1,078.1	23.9	0.0	0.0
statica K0	0.0	975.1	0.0	-2,076.9	0.0	487.5
sovraccarico K0	0.0	305.2	0.0	-975.1	0.0	152.6
inerzia sismica Fx	377.5	0.0	0.0	0.0	1,036.1	8.4
inerzia sismica Fy	0.0	377.5	0.0	-1,036.1	0.0	0.0
inerzia sismica Fz	0.0	0.0	-231.8	5.1	0.0	0.0
sismica M.O. - porzione statica	0.0	975.1	0.0	-2,076.9	0.0	487.5
sismica M.O. - porzione sismica	0.0	659.9	0.0	-2,108.3	0.0	329.9
sovraccarico sismico K0	0.0	61.0	0.0	-195.0	0.0	30.5

**AZIONI SUL MURO DI RISVOLTO - SISTEMA BARICENTRO MURO RISVOLTO**

CARICHI & AZIONI SPALLA	<b>Fx</b> <b>kN</b>	<b>Fy</b> <b>kN</b>	<b>Fz</b> <b>kN</b>	<b>Mx</b> <b>kNm</b>	<b>My</b> <b>kNm</b>	<b>Mz</b> <b>kNm</b>
Permanenti spalla	0.0	0.0	-464.8	0.0	0.00	0.0
statica K0	526.4	0.0	0.0	0.0	1,165.2	0.0
sovraccarico K0	158.6	0.0	0.0	0.0	526.4	0.0
inerzia sismica Fx	162.7	0.0	0.0	0.0	540.3	0.0
inerzia sismica Fy	0.0	162.7	0.0	-540.3	0.0	0.0
inerzia sismica Fz	0.0	0.0	-99.9	0.0	0.0	0.0
sismica M.O. - porzione statica	526.4	0.0	0.0	0.0	1,165.2	0.0
sismica M.O. - porzione sismica	356.3	0.0	0.0	0.0	1,182.8	0.0
sovraccarico sismico K0	31.7	0.0	0.0	0.0	105.3	0.0
Peso FOA	0.00	0.00	-37.73	0.0	-31.01	0.00
Vento su FOA	65.66	0.00	21.49	0.0	841.91	0.00

**AZIONI A TESTA PALI - SISTEMA DI RIFERIMENTO BARICENTRO PALI**

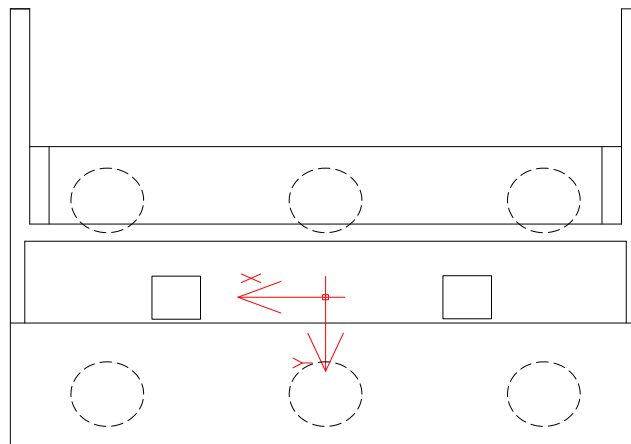
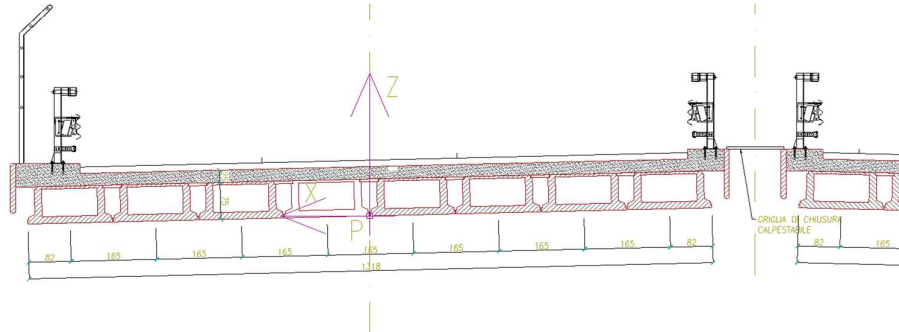
CARICHI & AZIONI SPALLA	<i>F<sub>x</sub></i> kN	<i>F<sub>y</sub></i> kN	<i>F<sub>z</sub></i> kN	<i>M<sub>x</sub></i> kNm	<i>M<sub>y</sub></i> kNm	<i>M<sub>z</sub></i> kNm
Permanenti spalla	0.0	0.0	-4,661.0	1,400.4	616.4	0.0
statica K0 (M1)	0.0	1,621.3	0.0	-4,101.9	0.0	1,134.9
sovraccarico K0 (M1)	0.0	427.2	0.0	-1,621.3	0.0	299.1
inerzia sismica Fx (M1)	1,632.0	0.0	0.0	0.0	5,858.0	490.4
inerzia sismica Fy (M1)	0.0	1,632.0	0.0	-5,858.0	0.0	215.8
inerzia sismica Fz (M1)	0.0	0.0	-1,002.1	301.1	132.5	0.0
sismica M.O. - porzione statica (M1)	0.0	1,621.3	0.0	-4,101.9	0.0	1,134.9
sismica M.O. - porzione sismica (M1)	0.0	1,097.2	0.0	-4,163.9	0.0	768.1
sovraccarico su ciabatta 2b	0.0	0.0	-274.4	301.8	233.2	0.0
statica K0 (M2)	0.0	1,944.0	0.0	-4,918.3	0.0	-1,360.8
sovraccarico K0 (M2)	0.0	512.2	0.0	-1,944.0	0.0	-358.6
inerzia sismica Fx (M2)	1,632.0	0.0	0.0	0.0	5,858.0	490.4
inerzia sismica Fy (M2)	0.0	1,632.0	0.0	-5,858.0	0.0	215.8
inerzia sismica Fz (M2)	0.0	0.0	-1,002.1	301.1	132.5	0.0
sismica M.O. - porzione statica (M2)	0.0	1,305.8	0.0	-3,303.7	0.0	914.1
sismica M.O. - porzione sismica (M2)	0.0	1,295.0	0.0	-4,914.5	0.0	906.5
sovraccarico su ciabatta 2b	0.0	0.0	-274.4	301.8	233.2	0.0
sovraccarico sismico K0 (M1)	0.0	85.4	0.0	-324.3	0.0	59.8
sovraccarico sismico K0 (M2)	0.0	102.4	0.0	-388.8	0.0	-71.7

Come già specificato in precedenza, relativamente ai carichi trasmessi dai dispositivi fonici si sono cautelativamente assunti nel dimensionamento della spalla quelli maggiori tra i due. In particolare:

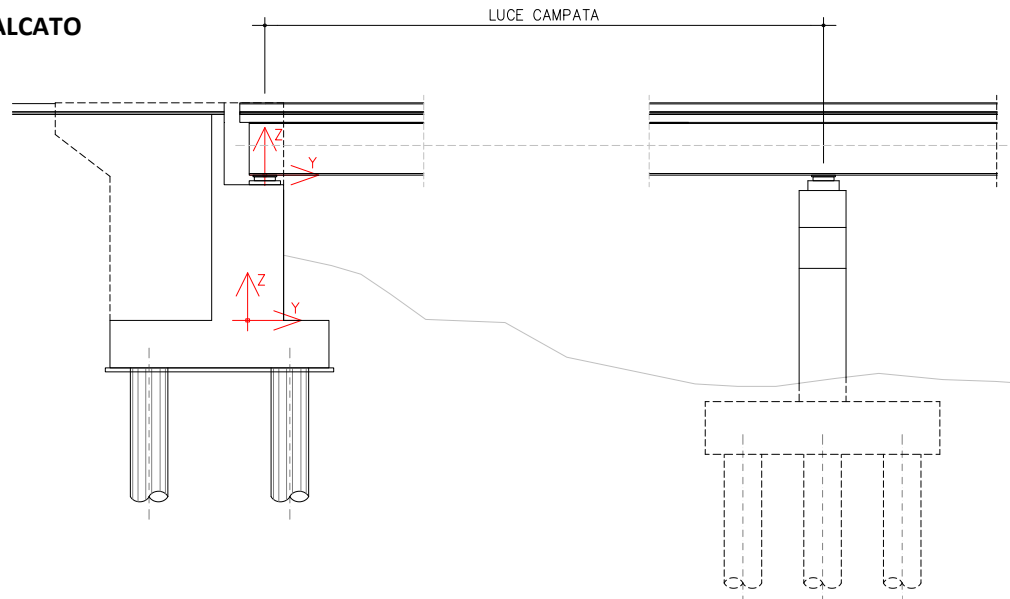
- Come azione verticale quella dovuta alla galleria fonica della “Croce del Biacco” installata sulla carreggiata Nord;
- Come azioni trasversali quelle dovute al vento agente sulla barriera fonica installata sulla carreggiata Sud.

### 5.2.4 Carichi da impalcato

Si riassumono di seguito i carichi trasmessi dall'impalcato sulla spalla. Essi sono determinati con uno schema semplificato di trave in appoggio-appoggio considerando la porzione d'impalcato di II allargamento.



**PESO IMPALCATO**



	Lun. trave m	Fz kN	My kNm	% su spalla	Fz spalla kN	My spalla kNm
<b>Struttura :</b>	16.60	-2,615	-70	50%	-1,307	-35
<b>portati :</b>	16.60	-1,070	-2139	50%	-535	-1069
<b>Totale:</b>	16.60	-3,684	-2208	50%	-1,842	-1,104

**RIEPILOGO AZIONI PERMANENTI DA IMPALCATO SU SPALLA**

Si riporta per comodità un riepilogo delle azioni trasmesse sulla spalla dai carichi permanenti di impalcato

	<b>Fx</b> kN	<b>Fy</b> kN	<b>Fz</b> kN	<b>Mx</b> kNm	<b>My</b> kNm	<b>Mz</b> kNm
Permanenti Strutturali	0.0	0.0	-1,307.3	0.0	-34.8	0.0
Permanenti portati	0.0	0.0	-534.8	0.0	-1,069.3	0.0
<b>Totale</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-1,842.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-1,104.1</b>	<b>0.0</b>

Per i carichi mobili si considerano due disposizioni trasversali delle corsie di carico.

**CARICHI MOBILI**

<b>Carichi da normativa : Categoria 1</b>		
Posizione	Carico asse Q <sub>ik</sub> [kN]	Carico distrib. q <sub>ik</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Corsia Numero 1	300.00	9.00
Corsia Numero 2	200.00	2.50
Corsia Numero 3	100.00	2.50
Altre Corsie	0.00	2.50
Parte rimanente	0.00	2.50
Folla (valore nominale)	0.00	5.00
Folla (valore di comb.)	0.00	2.50

**DISPOSIZIONE TRASVERSALE DEI CARICHI MOBILI DT1 - DT2**

TIPO DI CARICO		DISP. TRASVERSAL E 1		DISP. TRASVERSALE 2	
		e <sub>t,1</sub> [m]	DT1	e <sub>t,2</sub> [m]	DT2
CARREGGIATA 1	carico folla sx - Carr. 1 q <sub>f,sx</sub>	0.00	1	0.00	0
	corsia numero 1 - Carr. 1 Q <sub>1k</sub> +q <sub>1k</sub>	0.55	1	1.75	1
	corsia numero 2 - Carr. 1 Q <sub>2k</sub> +q <sub>2k</sub>	0.00	0	0.00	0
	corsia numero 3 - Carr. 1 Q <sub>3k</sub> +q <sub>3k</sub>	0.00	0	0.00	0
	corsia numero 4 - Carr. 1 q <sub>4k</sub>	0.00	0	0.00	0
	corsia numero 5 - Carr. 1 q <sub>5k</sub>	0.00	0	0.00	0
	Rimanente - Carr. 1 q <sub>rk</sub>	2.65	1	-0.25	0
carico folla dx - Carr. 1 q <sub>f,dx</sub>	-2.18	1	-2.18	0	

Si riepilogano le azioni a quota estradosso appoggi sulla spalla più sollecitata delle disposizioni trasversali dei carichi mobili DT1 e DT2.

DISPOSIZIONI	REAZIONI SPALLA DOVUTE AI CARICHI MOBILI MAX					
	Q <sub>ik</sub>		q <sub>ik</sub>		Q <sub>ik</sub> + q <sub>ik</sub>	
	R <sub>mobili</sub> [kN]	M <sub>t,mobili</sub> [kNm]	R <sub>mobili</sub> [kN]	M <sub>t,mobili</sub> [kNm]	R <sub>mobili</sub> [kN]	M <sub>t,mobili</sub> [kNm]
DISPOSIZIONE 1	596.2	327.9	279.1	123.6	875.2	451.5
DISPOSIZIONE 2	596.2	1,043.3	224.1	392.2	820.3	1,435.4

**RIEPILOGO SOLLECITAZIONI DA CARICHI MOBILI**

Si riepilogano le azioni a quota estradosso appoggi sulla spalla più sollecitata delle disposizioni trasversali dei carichi mobili DT1, DT2,

DISPOSIZIONI	REAZIONI SPALLA DOVUTE AI CARICHI MOBILI MAX					
	Q <sub>ik</sub>		q <sub>ik</sub>		Q <sub>ik</sub> + q <sub>ik</sub>	
	R <sub>mobili</sub> [kN]	M <sub>t,mobili</sub> [kNm]	R <sub>mobili</sub> [kN]	M <sub>t,mobili</sub> [kNm]	R <sub>mobili</sub> [kN]	M <sub>t,mobili</sub> [kNm]
1 DISPOSIZIONE 1	596.2	327.9	279.1	123.6	875.2	451.5
2 DISPOSIZIONE 2	596.2	1,043.3	224.1	392.2	820.3	1,435.4

Le disposizioni trasversali che generano maggiori sollecitazioni sulla spalla sono:

- DISPOSIZIONE 1 genera la massima azione verticale
- DISPOSIZIONE 2 genera il massimo momento trasversale

che di seguito verranno nominate come Disposizione 1 e Disposizione 2.

DISPOSIZIONI	REAZIONI SPALLA DOVUTE AI CARICHI MOBILI MAX					
	Q <sub>ik</sub>		q <sub>ik</sub>		Q <sub>ik</sub> + q <sub>ik</sub>	
	R <sub>mobili</sub> [kN]	M <sub>t,mobili</sub> [kNm]	R <sub>mobili</sub> [kN]	M <sub>t,mobili</sub> [kNm]	R <sub>mobili</sub> [kN]	M <sub>t,mobili</sub> [kNm]
DISPOSIZIONE 1	596.2	327.9	279.1	123.6	875.2	451.5
DISPOSIZIONE 2	596.2	1,043.3	224.1	392.2	820.3	1,435.4

### AZIONE LONGITUDINALE DI FRENAMENTO

La forza di frenamento o di accelerazione  $q_3$  è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n. 1, e per i ponti di 1<sup>a</sup> categoria è uguale a:

$$180 \text{ kN} \leq [q_3 = 0,6 \times (2Q_{1k}) + 0,10q_{1k} \times w_1 \times L] \leq 900 \text{ kN}$$

$$w_1 = \text{larghezza della corsia} = 3.00 \text{ m}$$

$$L = \text{lunghezza zona caricata} = 16.60 \text{ m}$$

$$180 \leq q_3 \leq 900 \quad \text{VERO}$$

$$q_3 = 404.82 \text{ kN}$$

$$\% \text{ forza orizzontale assegnata alla spalla} = 50 \%$$

$$H_{\text{frenam spalla}} = 202.41 \text{ kN}$$

$$\Delta_{\text{pav-bagg}} = 1.07 \text{ m}$$

$$N_{\text{frenam spalla}} = -28 \text{ kN}$$

### RESISTENZE PARASSITE DEI VINCOLI

Le azioni parassite vengono calcolate come una percentuale degli scarichi verticali permanenti e dipendono dallo schema di vincolo adottato.

$$\text{Percentuale adottata per il calcolo } K = 5.00\%$$

$$\text{Totale carichi permanenti } R_{\text{perm.spalla}} = -1842 \text{ kN}$$

$$H_{\text{l,parassita,y}} = 92.10 \text{ kN}$$

### AZIONI SISMICHE INDOTTE DALL'IMPALCATO SULLA SPALLA

CONSIDERANDO CHE L'IMPALCATO SI MUOVA COME LA SPALLA

$$S_{S,\text{orizz}} = 1.63 \quad \text{coefficiente di amplificazione stratigrafica}$$

$$S_{S,\text{vert}} = 1.00 \quad \text{coefficiente di amplificazione stratigrafica}$$

$$S_T = 1.00 \quad \text{coefficiente di amplificazione topografica}$$

$$a_{\text{max,oriz.}} = 0.350 \text{ g}$$

$$a_{\text{max,vert.}} = 0.215 \text{ g}$$

$m_x =$	18.8	ton	Massa campate afferenti alla spalla lungo x	
$m_y =$	37.6	ton	Massa campate afferenti alla spalla lungo y	
$m_z =$	18.8	ton	Massa campate afferenti alla spalla lungo z	
$F_{x,perm} =$	$m_x a_{max,oriz.} =$	645	kN	F sismica trasversale ipotesi impalcato rigido
$F_{y,perm} =$	$m_y a_{max,oriz.} =$	1290	kN	F sismica longitudinale ipotesi impalcato rigido
$F_{z,perm} =$	$m_z a_{max,vert.} =$	-396	kN	F sismica verticale ipotesi impalcato rigido

Quando rilevante, gli effetti dell'azione sismica deve essere valutata aggiungendo il contributo dato dal 20% delle masse dei carichi mobili presenti sull'impalcato

<i>Disp 01 (x,y)</i>	232	kN	20% del carico totale mobile presente sull'impalcato
<i>Disp 02 (x,y)</i>	210	kN	20% del carico totale mobile presente sull'impalcato
<i>Disp 01 (z)</i>	175	kN	20% della reazione verticale dei carichi mobili
<i>Disp 02 (z)</i>	164	kN	20% della reazione verticale dei carichi mobili

a favore della sicurezza si considera la massa maggiore

$m_{x,mob} =$	1.18	ton	massa afferente alla spalla lungo x
$m_{y,mob} =$	2.36	ton	massa afferente alla spalla lungo y
$m_{z,mob} =$	1.78	ton	massa afferente alla spalla lungo z
$F_{x,mob} =$	41	kN	F sismica trasversale sulla spalla ipotesi impalcato rigido
$F_{y,mob} =$	81	kN	F sismica longitudinale ipotesi impalcato rigido
$F_{z,mob} =$	38	kN	F sismica verticale ipotesi impalcato rigido

Le azioni globali risultano quindi

$F_x =$	$F_{o,t} =$	685.52	kN	Forza Sismica statica equivalente trasversale
$F_z =$	$F_v =$	-358.40	kN	Forza Sismica statica equivalente verticale

#### RIEPILOGO SOLLECITAZIONI DATE DALL'IMPALCATO ALLA SOTTOSTRUTTURA

	Sisma $F_x$ kN	Sisma $F_y$ kN	Sisma $F_z$ kN
impalcato con periodo della spalla	686		
impalcato con periodo della spalla		0	
impalcato con periodo della spalla			-358

#### Sisma in direzione longitudinale

$F_{o,l} =$	0.00	kN	$F_y$	
$D_L =$	6.70	m	perpendicolare alla direzione del sisma	
$e_{o,t} =$	$0,03 D_L =$	0.20	m	eccentricità accidentale in direzione x
$M_{t,o,l} =$	$F_{o,l} \times e_{o,l} =$	0.00	kNm	

Tale azione induce una forza sugli appoggi, in direzione trasversale, pari a:

$$D_{L,T} = 16.60 \quad \text{m}$$

$$F_{M_{t,o,l}} = M_{t,o,l} / L = 0.00 \quad \text{kN}$$

Sisma in direzione trasversale

$$F_{o,t} = 685.52 \quad \text{kN} \quad F_x$$

$$D_T = 16.60 \quad \text{m} \quad \text{perpendicolare alla direzione del sisma}$$

$$e_{o,l} = 0,03 D_T = 0.498 \quad \text{m} \quad \text{eccentricità accidentale in direzione y}$$

$$M_{t,o,t} = F_{o,l} \times e_{o,l} = 341.39 \quad \text{kNm}$$

Tale azione induce una forza sugli appoggi, in direzione trasversale, pari a:

$$D_{L,L} = 16.60 \quad \text{m}$$

$$F_{M_{t,o,t}} = M_{t,o,t} / L = 20.57 \quad \text{kN}$$

**RIEPILOGO DELLE AZIONI INDOTTE DAL SISMA SULLA SPALLA**

Sisma in direzione longitudinale - Y

$$F_{o,l,y} = 0.00 \quad \text{kN}$$

$$F_{o,l,x} = 0.00 \quad \text{kN}$$

Sisma in direzione trasversale - X

$$F_{o,t,x} = 706.09 \quad \text{kN}$$

$$F_{o,t,y} = 0.00 \quad \text{kN}$$

Sisma in direzione verticale - Z

$$F_z = -358.40 \quad \text{kN}$$

CARICHI & AZIONI IMPALCATO	<i>F<sub>x</sub></i> kN	<i>F<sub>y</sub></i> kN	<i>F<sub>z</sub></i> kN	<i>M<sub>x</sub></i> kNm	<i>M<sub>y</sub></i> kNm	<i>M<sub>z</sub></i> kNm
Sisma Fx	706.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sisma Fy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sisma Fz	0.0	0.0	-358.4	0.0	0.0	0.0

Il sistema di ritegni sismici presenti sull'opera fa sì che l'impalcato trasmetta trasversalmente le azioni relative alla massa di metà campata afferente, così come per la componente verticale, mentre in direzione longitudinale è tale che l'azione sismica dell'impalcato agisca in direzione opposta a quella delle spinte delle terre.

Nel calcolo della spalla risulta quindi dimensionate la condizione di sisma agente con verso concorde alle spinte delle terre. In tale situazione l'azione longitudinale del sisma da impalcato è posta pari a 0, poiché andrà a scaricarsi, facendo contrasto contro il paraghiaia, sulla spalla opposta. Sarà comunque verificato nel seguito che la condizione di sisma da impalcato agente con verso discorde a quello delle spinte delle terre non risulta essere dimensionante.



### 5.2.5 Riepilogo carichi da impalcato

Sono di seguito riepilogate le azioni trasmesse dall'impalcato sui vari elementi della spalla.

#### RIEPILOGO AZIONI SULLA SPALLA DA IMPALCATO APPLICATE NEL SISTEMA DI RIFERIMENTO DELL'IMPALCATO

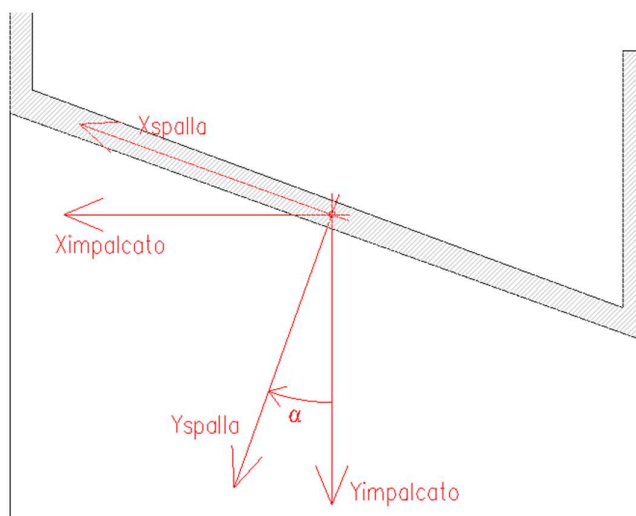
CARICHI & AZIONI IMPALCATO	$F_x$ kN	$F_y$ kN	$F_z$ kN	$M_x$ kNm	$M_y$ kNm	$M_z$ kNm
Permanenti	0.0	0.0	-1,842.0	0.0	-1,104.1	0.0
Mobili $Q_{ik}$ (Disp.1)	0.0	0.0	-596.2	0.0	327.9	0.0
Mobili $q_{ik}$ (Disp.1)	0.0	0.0	-279.1	0.0	123.6	0.0
Mobili $Q_{ik}$ (Disp.2)	0.0	0.0	-596.2	0.0	1,043.3	0.0
Mobili $q_{ik}$ (Disp.2)	0.0	0.0	-224.1	0.0	392.2	0.0
Frenamento (Disp.1)	0.0	202.4	-27.9	0.0	0.0	0.0
Centrifuga (Disp.1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.scarico)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.carico)	260.3	0.0	0.0	0.0	1,921.6	0.0
Parassite vincoli	0.0	92.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Sism. (dir. x)	706.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sism. (dir. y)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sism. (verticali)	0.0	0.0	-358.4	0.0	0.0	0.0

Come già specificato in precedenza, relativamente ai carichi trasmessi dai dispositivi fonici si sono cautelativamente assunti nel dimensionamento della spalla quelli maggiori. In particolare:

- Come azione verticale quella dovuta alla galleria fonica della "Croce del Biacco" installata sulla carreggiata Nord;
- Come azioni trasversali quelle dovute al vento agente sulla barriera fonica installata sulla carreggiata Sud.

Coordinate dell'impalcato nel sistema centrato sulla spalla (in genere corrispondente dell'asse appoggi a quota estradosso pulvino):

$x_m =$	0.15	m
$y_m =$	0.30	m
$z_m =$	0.25	m
$\alpha =$	0	° inclinazione asse impalcato rispetto la normale al paramento frontale
$\cos \alpha =$	1.00	$\alpha$ positivo se l'asse impalcato ruota come in figura
$\sin \alpha =$	0.00	



**RIEPILOGO AZIONI SULLA SPALLA DA IMPALCATO APPLICATE NEL SISTEMA DI RIFERIMENTO DELLA SPALLA**

CARICHI & AZIONI IMPALCATO	$F_x$ kN	$F_y$ kN	$F_z$ kN	$M_x$ kNm	$M_y$ kNm	$M_z$ kNm
Permanenti	0.0	0.0	-1,842.0	-552.6	-827.7	0.0
Mobili $Q_{ik}$ (Disp.1)	0.0	0.0	-596.2	-178.8	417.3	0.0
Mobili $q_{ik}$ (Disp.1)	0.0	0.0	-279.1	-83.7	165.5	0.0
Mobili $Q_{ik}$ (Disp.2)	0.0	0.0	-596.2	-178.8	1,132.7	0.0
Mobili $q_{ik}$ (Disp.2)	0.0	0.0	-224.1	-67.2	425.8	0.0
Frenamento (Disp.1)	0.0	202.4	-27.9	-59.0	4.2	30.4
Centrifuga (Disp.1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.scarico)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.carico)	260.3	0.0	0.0	0.0	1,986.7	-78.1
Parassite vincoli	0.0	92.1	0.0	-23.0	0.0	13.8
Sism. (dir. x)	706.1	0.0	0.0	0.0	176.5	-211.8
Sism. (dir. y)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sism. (verticali)	0.0	0.0	-358.4	-107.5	53.8	0.0

**AZIONI SULLA SPALLA DA IMPALCATO - SISTEMA BARICENTRO MURO FRONTALE**

Si trasportano ora le forze nel sistema di riferimento del paramento frontale (spiccato muro - baricentro paramento).

Coordinate del sistema di riferimento della spalla rispetto l'origine del sistema di riferimento a spiccato elevazione:

$$x_m = -0.40 \text{ m}$$

$$y_m = 0.00 \text{ m}$$

$$z_m = 5.19 \text{ m}$$

CARICHI & AZIONI IMPALCATO	$F_x$ kN	$F_y$ kN	$F_z$ kN	$M_x$ kNm	$M_y$ kNm	$M_z$ kNm
Permanenti	0.0	0.0	-1,842.0	-552.6	-1,564.6	0.0
Mobili $Q_{ik}$ (Disp.1)	0.0	0.0	-596.2	-178.8	178.8	0.0
Mobili $q_{ik}$ (Disp.1)	0.0	0.0	-279.1	-83.7	53.9	0.0
Mobili $Q_{ik}$ (Disp.2)	0.0	0.0	-596.2	-178.8	894.2	0.0
Mobili $q_{ik}$ (Disp.2)	0.0	0.0	-224.1	-67.2	336.2	0.0
Frenamento (Disp.1)	0.0	202.4	-27.9	-1,109.5	-7.0	-50.6
Centrifuga (Disp.1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.scarico)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.carico)	260.3	0.0	0.0	0.0	3,337.6	-78.1
Parassite vincoli	0.0	92.1	0.0	-501.0	0.0	-23.0
Sism. (dir. x)	706.1	0.0	0.0	0.0	3,841.1	-211.8
Sism. (dir. y)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sism. (verticali)	0.0	0.0	-358.4	-107.5	-89.6	0.0

#### AZIONI SULLA SPALLA DA IMPALCATO - SISTEMA DI RIFERIMENTO BARICENTRO PALI

Si trasportano ora le forze nel sistema di riferimento della fondazione (spiccato pali - baricentro pali).  
 Coordinate del sistema di riferimento della spalla rispetto l'origine del sistema di riferimento a spiccato fondazioni:

$$x_m = 0.70 \text{ m}$$

$$y_m = 0.90 \text{ m}$$

$$z_m = 6.39 \text{ m}$$

CARICHI & AZIONI IMPALCATO	$F_x$ kN	$F_y$ kN	$F_z$ kN	$M_x$ kNm	$M_y$ kNm	$M_z$ kNm
Permanenti	0.0	0.0	-1,842.0	-2,210.4	461.7	0.0
Mobili $Q_{ik}$ (Disp.1)	0.0	0.0	-596.2	-715.4	834.6	0.0
Mobili $q_{ik}$ (Disp.1)	0.0	0.0	-279.1	-334.9	360.9	0.0
Mobili $Q_{ik}$ (Disp.2)	0.0	0.0	-596.2	-715.4	1,550.0	0.0
Mobili $q_{ik}$ (Disp.2)	0.0	0.0	-224.1	-268.9	582.7	0.0
Frenamento (Disp.1)	0.0	202.4	-27.9	-1,377.5	23.7	172.0
Centrifuga (Disp.1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.scarico)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.carico)	260.3	0.0	0.0	0.0	3,650.0	-312.4
Parassite vincoli	0.0	92.1	0.0	-611.5	0.0	78.3
Sism. (dir. x)	706.1	0.0	0.0	0.0	4,688.4	-847.3
Sism. (dir. y)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sism. (verticali)	0.0	0.0	-358.4	-430.1	304.6	0.0

## 5.2.6 Analisi strutturale del paramento

### 5.2.6.1 Sollecitazioni

Con ipotesi analoghe a quelle riportate nei paragrafi precedenti si sono determinate le seguenti azioni globali di spinta sul paramento frontale.

	<b>Fx</b> <b>kN</b>	<b>Fy</b> <b>kN</b>	<b>Fz</b> <b>kN</b>	<b>Mx</b> <b>kNm</b>	<b>My</b> <b>kNm</b>	<b>Mz</b> <b>kNm</b>
statica K0	0.00	975.06	0.00	-2,076.88	0.00	487.53
sovraccarico K0	0.00	305.18	0.00	-975.06	0.00	152.59
inerzia sismica Fx	377.49	0.00	0.00	0.00	1,036.08	8.35
inerzia sismica Fy	0.00	377.49	0.00	-1,036.08	0.00	0.00
inerzia sismica Fz	0.00	0.00	-231.79	5.13	0.00	0.00
sismica M.O. - porzione statica	0.00	975.06	0.00	-2,076.88	0.00	487.53
sismica M.O. - porzione sismica	0.00	659.86	0.00	-2,108.27	0.00	329.93
sovraccarico sismico K0	0.00	61.04	0.00	-195.01	0.00	30.52

#### AZIONI SULLA SPALLA DA IMPALCATO - SISTEMA BARICENTRO MURO FRONTALE

CARICHI & AZIONI IMPALCATO	<b>Fx</b> <b>kN</b>	<b>Fy</b> <b>kN</b>	<b>Fz</b> <b>kN</b>	<b>Mx</b> <b>kNm</b>	<b>My</b> <b>kNm</b>	<b>Mz</b> <b>kNm</b>
Permanenti	0.0	0.0	-1,842.0	-552.6	-1,564.6	0.0
Mobili Qik (Disp.1)	0.0	0.0	-596.2	-178.8	178.8	0.0
Mobili qik (Disp.1)	0.0	0.0	-279.1	-83.7	53.9	0.0
Mobili Qik (Disp.2)	0.0	0.0	-596.2	-178.8	894.2	0.0
Mobili qik (Disp.2)	0.0	0.0	-224.1	-67.2	336.2	0.0
Frenamento (Disp.1)	0.0	202.4	-27.9	-1,109.5	-7.0	-50.6
Centrifuga (Disp.1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.scarico)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.carico)	260.3	0.0	0.0	0.0	3,337.9	-78.1
Parassite vincoli	0.0	92.1	0.0	-501.0	0.0	-23.0
Sism. (dir. x)	706.1	0.0	0.0	0.0	3,841.1	-211.8
Sism. (dir. y)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sism. (verticali)	0.0	0.0	-358.4	-107.5	-89.6	0.0

#### AZIONI DIRETTAMENTE AGENTI SU SPALLA - SISTEMA BARICENTRO MURO FRONTALE

CARICHI & AZIONI SPALLA	<b>Fx</b> <b>kN</b>	<b>Fy</b> <b>kN</b>	<b>Fz</b> <b>kN</b>	<b>Mx</b> <b>kNm</b>	<b>My</b> <b>kNm</b>	<b>Mz</b> <b>kNm</b>
Permanenti spalla	0.0	0.0	-1,078.1	23.9	0.0	0.0
statica K0	0.0	975.1	0.0	-2,076.9	0.0	487.5
sovraccarico K0	0.0	305.2	0.0	-975.1	0.0	152.6
inerzia sismica Fx	377.5	0.0	0.0	0.0	1,036.1	8.4
inerzia sismica Fy	0.0	377.5	0.0	-1,036.1	0.0	0.0
inerzia sismica Fz	0.0	0.0	-231.8	5.1	0.0	0.0
sismica M.O. - porzione statica	0.0	975.1	0.0	-2,076.9	0.0	487.5
sismica M.O. - porzione sismica	0.0	659.9	0.0	-2,108.3	0.0	329.9
sovraccarico sismico K0	0.0	61.0	0.0	-195.0	0.0	30.5

5.2.6.2 Combinazioni di calcolo

SLU A1-M1	CC 1	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,9 x Vento (imp.scarico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,5 x sovraccarico K0
	CC 2	Gr 1,35 x Permanenti impalcato + 0,9 x Vento (imp.scarico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1,35 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,5 x sovraccarico K0
	CC 3	Gr 1 x Permanenti impalcato + 1,35 x Mobili Qik (Disp.1) + 1,35 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,5 x sovraccarico K0
	CC 4	Gr 1,35 x Permanenti impalcato + 1,35 x Mobili Qik (Disp.1) + 1,35 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1,35 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,5 x sovraccarico K0
	CC 5	Gr 1 x Permanenti impalcato + 1,35 x Mobili Qik (Disp.2) + 1,35 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,5 x sovraccarico K0
	CC 6	Gr 1,35 x Permanenti impalcato + 1,35 x Mobili Qik (Disp.2) + 1,35 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1,35 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,5 x sovraccarico K0
	CC 7	Gr 1,35 x Permanenti impalcato + 1,0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1,35 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,5 x sovraccarico K0
	CC 8	Gr 1,35 x Permanenti impalcato + 1,0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0,54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1,35 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,5 x sovraccarico K0
	CC 9	Gr 1 x Permanenti impalcato + 1,0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0,54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1,35 x Frenamento + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,125 x sovraccarico K0
	CC 10	Gr 1 x Permanenti impalcato + 1,0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1,35 x Frenamento + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,125 x sovraccarico K0
	CC 11	Gr 1,35 x Permanenti impalcato + 1,0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0,54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1,35 x Frenamento + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1,35 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,125 x sovraccarico K0
	CC 12	Gr 1,35 x Permanenti impalcato + 1,0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1,35 x Frenamento + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1,35 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,125 x sovraccarico K0
	CC 13	Gr 1 x Permanenti impalcato + 1,0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0,54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1,35 x Centrifuga (Disp.1) + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,125 x sovraccarico K0
	CC 14	Gr 1 x Permanenti impalcato + 1,0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1,35 x Centrifuga (Disp.1) + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,125 x sovraccarico K0
	CC 15	Gr 1,35 x Permanenti impalcato + 1,0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0,54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1,35 x Centrifuga (Disp.1) + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1,35 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,125 x sovraccarico K0
	CC 16	Gr 1,35 x Permanenti impalcato + 1,0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1,35 x Centrifuga (Disp.1) + 0,9 x Vento (imp.carico) + 1,5 x Parassite vincoli + 1,35 x Permanenti spalla + 1,35 x statica K0 + 1,125 x sovraccarico K0

SLV M1	<b>CC 17</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,2 x Mobili Qik (Disp.1) + 0,2 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Sism. (dir. x) + 0,3 x Sism. (dir. y) + 0,3 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla + 1 x inerzia sismica Fx + 0,3 x inerzia sismica Fy+0,3 x inerzia sismica Fz+1 x sismica M.O. - porzione statica+0,3 x sismica M.O. - porzione sismica+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	<b>CC 18</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,2 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,2 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Sism. (dir. x) + 0,3 x Sism. (dir. y) + 0,3 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla + 1 x inerzia sismica Fx + 0,3 x inerzia sismica Fy+0,3 x inerzia sismica Fz+1 x sismica M.O. - porzione statica+0,3 x sismica M.O. - porzione sismica+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	<b>CC 19</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,2 x Mobili Qik (Disp.1) + 0,2 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 0,3 x Sism. (dir. x) + 1 x Sism. (dir. y) + 0,3 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla + 0,3 x inerzia sismica Fx + 1 x inerzia sismica Fy+0,3 x inerzia sismica Fz+1 x sismica M.O. - porzione statica+1 x sismica M.O. - porzione sismica+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	<b>CC 20</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,2 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,2 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 0,3 x Sism. (dir. x) + 1 x Sism. (dir. y) + 0,3 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla + 0,3 x inerzia sismica Fx + 1 x inerzia sismica Fy+0,3 x inerzia sismica Fz+1 x sismica M.O. - porzione statica+1 x sismica M.O. - porzione sismica+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	<b>CC 21</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,2 x Mobili Qik (Disp.1) + 0,2 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 0,3 x Sism. (dir. x) + 0,3 x Sism. (dir. y) + 1 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla + 0,3 x inerzia sismica Fx + 0,3 x inerzia sismica Fy+1 x inerzia sismica Fz+1 x sismica M.O. - porzione statica+0,3 x sismica M.O. - porzione sismica+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	<b>CC 22</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,2 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,2 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 0,3 x Sism. (dir. x) + 0,3 x Sism. (dir. y) + 1 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla + 0,3 x inerzia sismica Fx + 0,3 x inerzia sismica Fy+1 x inerzia sismica Fz+1 x sismica M.O. - porzione statica+0,3 x sismica M.O. - porzione sismica+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	<b>CC 23</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,2 x Mobili Qik (Disp.1) + 0,2 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Sism. (dir. x) + 0,3 x Sism. (dir. y) + 1 x Permanenti spalla + 1 x inerzia sismica Fx + 0,3 x inerzia sismica Fy+1 x sismica M.O. - porzione statica+0,3 x sismica M.O. - porzione sismica+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	<b>CC 24</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,2 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,2 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Sism. (dir. x) + 0,3 x Sism. (dir. y) + 1 x Permanenti spalla + 1 x inerzia sismica Fx + 0,3 x inerzia sismica Fy+1 x sismica M.O. - porzione statica+0,3 x sismica M.O. - porzione sismica+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	<b>CC 25</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,2 x Mobili Qik (Disp.1) + 0,2 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 0,3 x Sism. (dir. x) + 1 x Sism. (dir. y) + 1 x Permanenti spalla + 0,3 x inerzia sismica Fx + 1 x inerzia sismica Fy+1 x sismica M.O. - porzione statica+1 x sismica M.O. - porzione sismica+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	<b>CC 26</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,2 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,2 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 0,3 x Sism. (dir. x) + 1 x Sism. (dir. y) + 1 x Permanenti spalla + 0,3 x inerzia sismica Fx + 1 x inerzia sismica Fy+1 x sismica M.O. - porzione statica+1 x sismica M.O. - porzione sismica+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	<b>CC 27</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,2 x Mobili Qik (Disp.1) + 0,2 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla+1 x inerzia sismica Fz+1 x sismica M.O. - porzione statica+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	<b>CC 28</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,2 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,2 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla+1 x inerzia sismica Fz+1 x sismica M.O. - porzione statica+1 x sovraccarico su ciabatta 2b

<b>SLE RARA</b>	<b>CC 29</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,6 x Vento (imp.scarico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 + 1 x sovraccarico K0
	<b>CC 30</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 1 x Mobili Qik (Disp.1) + 1 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 0,6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 + 1 x sovraccarico K0
	<b>CC 31</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 1 x Mobili Qik (Disp.2) + 1 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 0,6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 + 1 x sovraccarico K0
	<b>CC 32</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,75 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,4 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 0,6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 + 1 x sovraccarico K0
	<b>CC 33</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,75 x Mobili Qik (Disp.1) + 0,4 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Frenamento + 0,6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 + 0,75 x sovraccarico K0
	<b>CC 34</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,75 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,4 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Frenamento + 0,6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 + 0,75 x sovraccarico K0
	<b>CC 35</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,75 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,4 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Frenamento + 0,6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 + 0,75 x sovraccarico K0
	<b>CC 36</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,75 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,4 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Centrifuga (Disp.1) + 0,6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 + 0,75 x sovraccarico K0
<b>SLE FREQUENTE</b>	<b>CC 37</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 + 0,75 x sovraccarico K0
	<b>CC 38</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,75 x Mobili Qik (Disp.1) + 0,4 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 + 0,75 x sovraccarico K0
	<b>CC 39</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,75 x Mobili Qik (Disp.2) + 0,4 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 + 0,75 x sovraccarico K0
	<b>CC 40</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,4 x Frenamento + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 + 0,75 x sovraccarico K0
	<b>CC 41</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 0,4 x Centrifuga (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 + 0,75 x sovraccarico K0
<b>Q P</b>	<b>CC 42</b>	Gr 1 x Permanenti impalcato + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0

Tabella 5-1. Combinazioni di calcolo per verifica paramento

5.2.6.3 Sollecitazioni risultanti

			Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
SLU A1-M1	CC 1	Gr 1	0	1912	-2920	-5547	-1565	853
	CC 2	Gr 1	0	1912	-3942	-5732	-2112	853
	CC 3	Gr 1	234	1912	-4530	-6030	1922	782
	CC 4	Gr 1	234	1912	-5552	-6215	1375	782
	CC 5	Gr 1	234	1912	-4530	-6030	3854	782
	CC 6	Gr 1	234	1912	-5552	-6215	3306	782
	CC 7	Gr 1	234	1912	-4868	-6009	2280	782
	CC 8	Gr 1	234	1912	-4868	-6009	1170	782
	CC 9	Gr 2a	234	2071	-3883	-6956	1708	657
	CC 10	Gr 2a	234	2071	-3883	-6956	2818	657
	CC 11	Gr 2a	234	2071	-4905	-7142	1160	657
	CC 12	Gr 2a	234	2071	-4905	-7142	2271	657
	CC 13	Gr 2b	234	1798	-3846	-5459	1717	725
	CC 14	Gr 2b	234	1798	-3846	-5459	2828	725
	CC 15	Gr 2b	234	1798	-4868	-5644	1170	725
	CC 16	Gr 2b	234	1798	-4868	-5644	2280	725
SLV M1	CC 17	Gr Ex + 0.3EyEz	1084	1378	-3336	-4152	3357	360
	CC 18	Gr Ex + 0.3EyEz	1084	1378	-3336	-4152	3643	360
	CC 19	Gr Ey + 0.3ExEz	325	2105	-3336	-6353	-57	733
	CC 20	Gr Ey + 0.3ExEz	325	2105	-3336	-6353	229	733
	CC 21	Gr Ez + 0.3ExEy	325	1378	-3749	-4224	-119	502
	CC 22	Gr Ez + 0.3ExEy	325	1378	-3749	-4224	167	502
	CC 23	Gr Ex + 0.3Ey	1084	1378	-3159	-4121	3384	360
	CC 24	Gr Ex + 0.3Ey	1084	1378	-3159	-4121	3670	360
	CC 25	Gr Ey + 0.3Ex	325	2105	-3159	-6323	-30	733
	CC 26	Gr Ey + 0.3Ex	325	2105	-3159	-6323	256	733
	CC 27	Gr Ez	0	1067	-3749	-3281	-1583	465
	CC 28	Gr Ez	0	1067	-3749	-3281	-1296	465
SLE RARA	CC 29	Gr 1	0	1372	-2920	-4082	-1565	617
	CC 30	Gr 1	156	1372	-4112	-4439	796	570
	CC 31	Gr 1	156	1372	-4112	-4439	2227	570
	CC 32	Gr 1a	156	1372	-3606	-4287	1467	570
	CC 33	Gr 2a	156	1498	-3634	-5153	637	481
	CC 34	Gr 2a	156	1498	-3634	-5153	1460	481
	CC 35	Gr 2b	156	1296	-3606	-4044	644	532
	CC 36	Gr 2b	156	1296	-3606	-4044	1467	532
SLE FREQUENTE	CC 37	Gr 1	0	1296	-2920	-3838	-1565	579
	CC 38	Gr 1	0	1296	-3606	-4044	-1359	579
	CC 39	Gr 1	0	1296	-3606	-4044	-536	579
	CC 40	Gr 2a	0	1377	-2931	-4282	-1567	559
	CC 41	Gr 2a	0	1296	-2920	-3838	-1565	579
Q P	CC 42	Gr 1	0	1067	-2920	-3107	-1565	465

Tabella 5-2. Sollecitazioni risultanti nella sezione di incastro del paramento



Sono ora individuate le combinazioni maggiormente significative.

**COMBINAZIONI A1-M1**

COMB.	<i>N max</i>	<i>N min</i>	<i>Vy max</i>	<i>Mx max</i>	<i>Vy min</i>	
	<b>CC 1</b>	<b>CC 6</b>	<b>CC 9</b>	<b>CC 11</b>	<b>CC 13</b>	
$N_{Ed}$ [kN] =	2920.1	5551.8	3883.3	4905.3	3845.6	
$M_{x,Ed}$ [kNm] =	-5546.7	-6214.6	-6956.5	-7141.5	-5458.7	
$M_{y,Ed}$ [kNm] =	-1564.6	3306.3	1707.8	1160.2	1717.2	
$M_{z,Ed}$ [kNm] =	852.5	782.2	656.7	656.7	725.0	
$V_{x,Ed}$ =	0.0	234.3	234.3	234.3	234.3	
$V_{y,Ed}$ =	1912.3	1912.3	2071.1	2071.1	1797.8	

**COMBINAZIONI SLV-M1**

COMB.	<i>Mx max</i>	<i>N min</i>	<i>N max</i>	<i>Vy min</i>		
	<b>CC 19</b>	<b>CC 22</b>	<b>CC 26</b>	<b>CC 27</b>		
$N_{Ed}$ [kN] =	3335.6	3748.8	3158.6	3748.8		
$M_{x,Ed}$ [kNm] =	-6353.3	-4223.9	-6322.5	-3280.6		
$M_{y,Ed}$ [kNm] =	-56.7	166.7	256.3	-1582.6		
$M_{z,Ed}$ [kNm] =	733.4	502.4	733.4	464.5		
$V_{x,Ed}$ =	325.1	325.1	325.1	0.0		
$V_{y,Ed}$ =	2104.5	1378.4	2104.5	1067.2		

**COMBINAZIONI RARA**

COMB.	<i>N max</i>	<i>N min</i>	<i>Mx max</i>	<i>Vy min</i>		
	<b>CC 29</b>	<b>CC 31</b>	<b>CC 33</b>	<b>CC 35</b>		
$N_{Ed}$ [kN] =	2920.1	4112.4	3633.6	3605.7		
$M_{x,Ed}$ [kNm] =	-4081.7	-4439.4	-5153.1	-4043.6		
$M_{y,Ed}$ [kNm] =	-1564.6	2226.6	636.9	643.8		
$M_{z,Ed}$ [kNm] =	617.1	570.2	481.5	532.1		
$V_{x,Ed}$ =	0.0	156.2	156.2	156.2		
$V_{y,Ed}$ =	1372.3	1372.3	1498.5	1296.0		

**COMBINAZIONI FREQUENTE**

COMB.	<i>N max</i>	<i>N min</i>	<i>Mx max</i>			
	<b>CC 37</b>	<b>CC 38</b>	<b>CC 40</b>			
$N_{Ed}$ [kN] =	2920.1	3605.7	2931.3			
$M_{x,Ed}$ [kNm] =	-3837.9	-4043.6	-4281.7			
$M_{y,Ed}$ [kNm] =	-1564.6	-1358.9	-1567.3			
$M_{z,Ed}$ [kNm] =	578.9	578.9	558.7			
$V_{x,Ed}$ =	0.0	0.0	0.0			
$V_{y,Ed}$ =	1296.0	1296.0	1377.0			

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTE**

COMB.	Mx max					
	CC 42					
N <sub>Ed</sub> [kN] =	2920.1					
M <sub>x,Ed</sub> [kNm] =	-3106.6					
M <sub>y,Ed</sub> [kNm] =	-1564.6					
M <sub>z,Ed</sub> [kNm] =	464.5					
V <sub>x,Ed</sub> =	0.0					
V <sub>y,Ed</sub> =	1067.2					

**SOLLECITAZIONI DI PROGETTO**

Caratteristiche geometriche

fusto spalla

Sp =	1.20	m	spessore paramento verticale
B <sub>tot</sub> =	5.60	m	dimensione trasversale del paramento

Sollecitazioni di progetto

Per la verifica del paramento frontale si prende in considerazione una fascia di larghezza unitaria. Dalle azioni precedentemente riepilogate si ricavano quindi le sollecitazioni di progetto.

	N max	N min	Vy max	Mx max	Vy min	
COMB. A1-M1	CC 1	CC 6	CC 9	CC 11	CC 13	
N <sub>Ed</sub> [kN] =	521.4	991.4	693.4	876.0	686.7	
M <sub>x,Ed</sub> [kNm] =	-990.5	-1109.8	-1242.2	-1275.3	-974.8	
V <sub>y,Ed</sub> =	341.5	341.5	369.8	369.8	321.0	

	Mx max	N min	N max	Vy min		
COMB. SLV-M1	CC 19	CC 22	CC 26	CC 27		
N <sub>Ed</sub> [kN] =	595.6	669.4	564.0	669.4		
M <sub>x,Ed</sub> [kNm] =	-1134.5	-754.3	-1129.0	-585.8		
V <sub>y,Ed</sub> =	375.8	246.1	375.8	190.6		

	N max	N min	Mx max	Vy min		
COMB. RARA	CC 29	CC 31	CC 33	CC 35		
N <sub>Ed</sub> [kN] =	521.4	734.4	648.9	643.9		
M <sub>x,Ed</sub> [kNm] =	-728.9	-792.7	-920.2	-722.1		
V <sub>y,Ed</sub> =	245.1	245.1	267.6	231.4		

	<i>N max</i>	<i>N min</i>	<i>Mx max</i>			
<b>COMB. FREQ.</b>	<b>CC 37</b>	<b>CC 38</b>	<b>CC 40</b>			
$N_{Ed}$ [kN] =	521.4	643.9	523.4			
$M_{x,Ed}$ [kNm] =	-685.3	-722.1	-764.6			
$V_{y,Ed}$ =	231.4	231.4	245.9			

	<i>Mx max</i>					
<b>COMB. Q. PERM.</b>	<b>CC 42</b>					
$N_{Ed}$ [kN] =	521.4					
$M_{x,Ed}$ [kNm] =	-554.8					
$V_{y,Ed}$ =	190.6					

#### 5.2.6.4 Verifiche strutturali

Si considerano le seguenti armature:

- Armatura verticale – lato terra: 1Ø24/20cm + 1Ø24/40cm
- Armatura verticale – lato strada: 1Ø24/20cm

#### Caratteristiche meccaniche dei materiali

Calcestruzzo	C32/40	$R_{ck} =$	40	N/mm <sup>2</sup>	$f_{ck} =$	32	N/mm <sup>2</sup>	
	$\gamma_c =$	1.5	$\alpha_{cc} =$	0.85	$f_{cd} =$	18.13	N/mm <sup>2</sup>	
			$E_c =$	33346	N/mm <sup>2</sup>	$f_{ctm} =$	3.02	N/mm <sup>2</sup>
Acciaio	B450C	$E_s =$	200000	N/mm <sup>2</sup>	$f_{yk} =$	450	N/mm <sup>2</sup>	
	$\gamma_s =$	1.15	$\epsilon'_{se} =$	1.96	$f_{yd} =$	391.3	N/mm <sup>2</sup>	

#### Caratteristiche geometriche della sezione

$B =$	1000	mm base	n.	$\varnothing$ (mm)	$A_s$ (mm <sup>2</sup> )	$y$ (mm)
$H =$	1200	mm altezza	5	24	2262	50
$c =$	50	mm coprifer.	2.5	24	1131	1150
$N_{Ed}$ positivo di compressione			5	24	2262	1150
$M_{Ed}$ positivo se tende le fibre inferiori della sezione					-	
$y$ distanza dell'armatura dal lembo superiore			$\Sigma$		5655	mm <sup>2</sup>

Verifica a presso-flessione della sezione di incastro

Verifiche agli Stati Limite Ultimi						
Flessione						
Combinazione	posizione	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$M_{Rd}$ [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
CC 1 - COMB. A1-M1	spiccato	521.45	990.47	341.47	1732.93	1.75
CC 11 - COMB. A1-M1	spiccato	875.95	1275.27	369.83	1925.37	1.51
CC 6 - COMB. A1-M1	spiccato	991.39	1109.75	341.47	1988.07	1.79
CC 26 - COMB. SLV-M1	0	564.03	1129.02	375.81	1756.04	1.56
CC 19 - COMB. SLV-M1	0	595.65	1134.51	375.81	1773.20	1.56
CC 22 - COMB. SLV-M1	0	669.42	754.26	246.14	1813.24	2.40

Verifica a taglio della sezione di incastro

Taglio

$\phi_{staffe} = 0$  mm       $\alpha = 90$  ° inclinazione staffa  
 $n_b = 0$  n° braccia       $\theta = 1.00$  ° inclinazione puntone compresso  
 $s = 0$  mm passo

Combinazione	posizione	$V_{Rd,0}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	$\frac{V_{Rd}}{V_{Ed}}$
CC 1 - COMB. A1-M1	spiccato	488.26	0.00	0.00	488.26	1.43
CC 11 - COMB. A1-M1	spiccato	539.22	0.00	0.00	539.22	1.46
CC 6 - COMB. A1-M1	spiccato	555.81	0.00	0.00	555.81	1.63
CC 26 - COMB. SLV-M1	0	494.38	0.00	0.00	494.38	1.32
CC 19 - COMB. SLV-M1	0	498.93	0.00	0.00	498.93	1.33
CC 22 - COMB. SLV-M1	0	509.53	0.00	0.00	509.53	2.07

Verifica SLE della sezione di incastro

Verifiche agli Stati Limite Esercizio - Fessurazione

Condizioni ambientali aggressive

armatura poco sensibile

$\alpha_e = 6.00$        $\phi_{eq} = 24.00$   
 $k_1 = 0.8$        $k_2 = 0.5$        $k_3 = 3.4$        $k_4 = 0.425$

Comb. Frequente

$k_t = 0.6$        $w_{lim} = 0.3$  mm

Combinazione	posizione	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	$x$ [mm]	$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]
CC 37	spiccato	521.45	685.35	124	388	3393
CC 40	spiccato	523.44	764.60	145	375	3393
CC 38	spiccato	643.87	722.07	120	412	3393

Combinazione	$A_{c,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{eff}$	$\epsilon_{sm}$	$\Delta s_{max}$ [mm]	$w_d$ [mm]	Verifica
CC 37	125000	0.03	0.04%	279.51	0.10	OK
CC 40	125000	0.03	0.04%	279.51	0.12	OK
CC 38	125000	0.03	0.04%	279.51	0.10	OK

Comb. Quasi perm.

$k_t = 0.4$   $w_{lim} = 0.2$  mm

Combinazione	posizione	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	$x$ [mm]	$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]
CC 42	spiccato	521.45	554.76	89	421	3393

Combinazione	$A_{c,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{eff}$	$\epsilon_{sm}$	$\Delta_{smax}$ [mm]	$w_d$ [mm]	Verifica
CC 42	125000	0.03	0.03%	279.51	0.07	OK

### 5.2.7 Verifica sisma “contro-terra” su elevazione della spalla

Si riporta di seguito la verifica strutturale dell'elevazione considerando l'azione sismica trasmessa dall'impalcato agente "controterra". In questo caso, mediante un tampone in neoprene, l'azione sismica longitudinale dell'impalcato è trasferita al paraghiaia e quindi all'elevazione della spalla.

#### SOLLECITAZIONI

Si riportano di seguito le sollecitazioni trasmesse dall'impalcato nel baricentro del muro frontale.

CARICHI & AZIONI IMPALCATO	$F_x$ kN	$F_y$ kN	$F_z$ kN	$M_x$ kNm	$M_y$ kNm	$M_z$ kNm
Permanenti	0.0	0.0	-1842.0	-552.6	-1564.6	0.0
Mobili $Q_{ik}$ (Disp.1)	0.0	0.0	-596.2	-178.8	178.8	0.0
Mobili $q_{ik}$ (Disp.1)	0.0	0.0	-279.1	-83.7	53.9	0.0
Mobili $Q_{ik}$ (Disp.2)	0.0	0.0	-596.2	-178.8	894.2	0.0
Mobili $q_{ik}$ (Disp.2)	0.0	0.0	-224.1	-67.2	336.2	0.0
Frenamento (Disp.1)	0.0	202.4	-27.9	-1109.5	-7.0	-50.6
Centrifuga (Disp.1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.scarico)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.carico)	260.3	0.0	0.0	0.0	3337.9	-78.1
Parassite vincoli	0.0	92.1	0.0	-501.0	0.0	-23.0
Sism. (dir. x)	706.1	0.0	0.0	0.0	3841.1	-211.8
Sism. (dir. y)	16.6	1371.0	0.0	-7458.5	90.3	-347.7
Sism. (verticali)	0.0	0.0	-358.4	-107.5	-89.6	0.0

Si riportano di seguito le sollecitazioni sulla spalla determinate nel baricentro del muro frontale.

CARICHI & AZIONI SPALLA	$F_x$ kN	$F_y$ kN	$F_z$ kN	$M_x$ kNm	$M_y$ kNm	$M_z$ kNm
Permanenti spalla	0.0	0.0	-1078.1	23.9	0.0	0.0
statica K0	0.0	975.1	0.0	-2076.9	0.0	487.5
sovraccarico K0	0.0	305.2	0.0	-975.1	0.0	152.6
inerzia sismica $F_x$	377.5	0.0	0.0	0.0	1036.1	8.4
inerzia sismica $F_y$	0.0	377.5	0.0	-1036.1	0.0	0.0
inerzia sismica $F_z$	0.0	0.0	-231.8	5.1	0.0	0.0
sismica M.O. - porzione statica	0.0	975.1	0.0	-2076.9	0.0	487.5
sismica M.O. - porzione sismica	0.0	659.9	0.0	-2108.3	0.0	329.9
sovraccarico sismico K0	0.0	61.0	0.0	-195.0	0.0	30.5

### COMBINAZIONE DELLE AZIONI

#### CC 1 [SISMA CONTROTERRA]

Azione	Segno azione	Coeff. $\gamma$ (A1)	Coeff. $\psi$	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]
Permanenti	+	1.00	1.00	0.00	-1,842.01	-552.60
Mobili $Q_{ik}$ (Disp.1)	+	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Mobili $q_{ik}$ (Disp.1)	+	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Mobili $Q_{ik}$ (Disp.2)	+	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Mobili $q_{ik}$ (Disp.2)	+	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Frenamento (Disp.1)	+	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Centrifuga (Disp.1)	+	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Vento (imp.scarico)	+	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Vento (imp.carico)	+	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Parassite vincoli	-	-1.00	1.00	-92.10	0.00	501.03
Sism. (dir. x)	+	0.30	1.00	0.00	0.00	0.00
Sism. (dir. y)	-	-1.00	1.00	-1,371.05	0.00	7,458.49
Sism. (verticali)	-	-0.30	1.00	0.00	107.52	32.26
Permanenti spalla	+	1.00	1.00	0.00	-1,078.11	23.86
statica K0	+	1.00	1.00	975.06	0.00	-2,076.88
sovraccarico K0	+	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
inerzia sismica $F_x$	+	0.30	1.00	0.00	0.00	0.00
inerzia sismica $F_y$	-	-1.00	1.00	-377.49	0.00	1,036.08
inerzia sismica $F_z$	-	-0.30	1.00	0.00	69.54	-1.54
sism M.O. – porz. statica	+	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
sism M.O. – porz. sismica	+	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
sovraccarico sismico K0	+	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTALE</b>				<b>-865.58</b>	<b>-2,743.06</b>	<b>6,420.69</b>

AZIONI DA IMPALCATO

AZIONI DA SPALLA

Considerando una larghezza dell'elevazione pari a:

$$B_{tot} = 5.60 \text{ m} \quad \text{dimensione trasversale del paramento}$$

	Fy [kN/m]	Fz [kN/m]	Mx [kNm/m]
<b>CC 1 [SISMA CONTROTERRA]</b>	-154.57	-489.83	1,146.55

Poiché le sollecitazioni determinate con l'azione del sisma dell'impalcato agente "controterra" risultano essere inferiori a quelle determinate in condizioni statiche e e sismiche non sono necessarie, per tale condizione, ulteriori verifiche in fondazione

### VERIFICHE STRUTTURALI

#### Caratteristiche meccaniche dei materiali

Calcestruzzo	C32/40	$R_{ck} = 40$	N/mm <sup>2</sup>	$f_{ck} = 32$	N/mm <sup>2</sup>
	$\gamma_c = 1.50$	$\alpha_{cc} = 0.85$		$f_{cd} = 18.13$	N/mm <sup>2</sup>
		$E_c = 33346$	N/mm <sup>2</sup>	$f_{ctm} = 3.02$	N/mm <sup>2</sup>
Acciaio	B450C	$E_s = 200000$	N/mm <sup>2</sup>	$f_{yk} = 450$	N/mm <sup>2</sup>
	$\gamma_s = 1.15$	$\varepsilon'_{se} = 1.96$		$f_{yd} = 391.3$	N/mm <sup>2</sup>

#### Caratteristiche geometriche della sezione

B = 1000	mm base	n.	ø(mm)	A <sub>s</sub> (mm <sup>2</sup> )	y (mm)
H = 1200	mm altezza	5	24	2262	50
c = 50	mm coprifer.			-	
N <sub>Ed</sub> positivo di compressione		5	24	2262	1150
M <sub>Ed</sub> positivo se tende le fibre inferiori della sezione				-	
y distanza dell'armatura dal lembo superiore				Σ 4524	mm <sup>2</sup>

#### Verifiche agli Stati Limite Ultimi

##### Flessione

Combinazione	posizione e	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Rd</sub> [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
CC 1 [SISMA CONTROTERRA]	spiccato	489.83	1146.55	154.57	1232.32	<b>1.07</b>

##### Taglio

$\phi_{staffe} = 0$	mm	$\alpha = 90$	° inclinazione staffa
$n_b = 0$	n° braccia	$\theta = 1.00$	° inclinazione puntone compresso

s = 0 mm passo

Combinazione	posizione	V <sub>Rd,0</sub> [kN]	V <sub>Rd,s</sub> [kN]	V <sub>Rd,c</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> V <sub>Ed</sub>
CC 1 [SISMA CONTROTERRA]	spiccato	454.48	0.00	0.00	454.48	2.94

## 5.2.8 Analisi strutturale del plinto di fondazione

### 5.2.8.1 Sollecitazioni

AZIONI SULLA SPALLA DA IMPALCATO - SISTEMA BARICENTRO PALI						
CARICHI & AZIONI IMPALCATO	F <sub>x</sub> kN	F <sub>y</sub> kN	F <sub>z</sub> kN	M <sub>x</sub> kNm	M <sub>y</sub> kNm	M <sub>z</sub> kNm
Permanenti	0.0	0.0	-1,842.0	-2,210.4	461.7	0.0
Mobili Q <sub>ik</sub> (Disp.1)	0.0	0.0	-596.2	-715.4	834.6	0.0
Mobili q <sub>ik</sub> (Disp.1)	0.0	0.0	-279.1	-334.9	360.9	0.0
Mobili Q <sub>ik</sub> (Disp.2)	0.0	0.0	-596.2	-715.4	1,550.0	0.0
Mobili q <sub>ik</sub> (Disp.2)	0.0	0.0	-224.1	-268.9	582.7	0.0
Frenamento (Disp.1)	0.0	202.4	-27.9	-1,377.5	23.7	172.0
Centrifuga (Disp.1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.scarico)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento (imp.carico)	260.3	0.0	0.0	0.0	3,650.0	-312.4
Parassite vincoli	0.0	92.1	0.0	-611.5	0.0	78.3
Sism. (dir. x)	706.1	0.0	0.0	0.0	4,688.4	-847.3
Sism. (dir. y)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sism. (verticali)	0.0	0.0	-358.4	-430.1	304.6	0.0

AZIONI DIRETTAMENTE AGENTI SU SPALLA - SISTEMA BARICENTRO PALI						
CARICHI & AZIONI SPALLA	F <sub>x</sub> kN	F <sub>y</sub> kN	F <sub>z</sub> kN	M <sub>x</sub> kNm	M <sub>y</sub> kNm	M <sub>z</sub> kNm
Permanenti spalla	0.0	0.0	-4,661.0	1,400.4	616.4	0.0
statica K0 (M1)	0.0	1,621.3	0.0	-4,101.9	0.0	1,134.9
sovraccarico K0 (M1)	0.0	427.2	0.0	-1,621.3	0.0	299.1
inerzia sismica F <sub>x</sub> (M1)	1,632.0	0.0	0.0	0.0	5,858.0	490.4
inerzia sismica F <sub>y</sub> (M1)	0.0	1,632.0	0.0	-5,858.0	0.0	215.8
inerzia sismica F <sub>z</sub> (M1)	0.0	0.0	-1,002.1	301.1	132.5	0.0
sismica M.O. - porzione statica (M1)	0.0	1,621.3	0.0	-4,101.9	0.0	1,134.9
sismica M.O. - porzione sismica (M1)	0.0	1,097.2	0.0	-4,163.9	0.0	768.1
sovraccarico su ciabatta 2b	0.0	0.0	-274.4	301.8	233.2	0.0
statica K0 (M2)	0.0	1,944.0	0.0	-4,918.3	0.0	-1,360.8
sovraccarico K0 (M2)	0.0	512.2	0.0	-1,944.0	0.0	-358.6
inerzia sismica F <sub>x</sub> (M2)	1,632.0	0.0	0.0	0.0	5,858.0	490.4
inerzia sismica F <sub>y</sub> (M2)	0.0	1,632.0	0.0	-5,858.0	0.0	215.8
inerzia sismica F <sub>z</sub> (M2)	0.0	0.0	-1,002.1	301.1	132.5	0.0
sismica M.O. - porzione statica (M2)	0.0	1,305.8	0.0	-3,303.7	0.0	914.1
sismica M.O. - porzione sismica (M2)	0.0	1,295.0	0.0	-4,914.5	0.0	906.5
sovraccarico su ciabatta 2b	0.0	0.0	-274.4	301.8	233.2	0.0
sovraccarico sismico K0 (M1)	0.0	85.4	0.0	-324.3	0.0	59.8
sovraccarico sismico K0 (M2)	0.0	102.4	0.0	-388.8	0.0	-71.7

Tabella 5-3. Sollecitazioni per verifica della fondazione



### 5.2.8.2 Combinazioni di calcolo

SLU A1-M1	CC 1	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 0.9 x Vento (imp.scarico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.5 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 2	Gr 1	1.35 x Permanenti impalcato + 0.9 x Vento (imp.scarico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.5 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 3	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 0.9 x Vento (imp.scarico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.5 x sovraccarico K0 (M1)+1.125 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 4	Gr 1	1.35 x Permanenti impalcato + 0.9 x Vento (imp.scarico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.5 x sovraccarico K0 (M1)+1.125 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 5	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 1.35 x Mobili Qik (Disp.1) + 1.35 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.5 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 6	Gr 1	1.35 x Permanenti impalcato + 1.35 x Mobili Qik (Disp.1) + 1.35 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.5 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 7	Gr 1	1.35 x Permanenti impalcato + 1.35 x Mobili Qik (Disp.1) + 1.35 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.5 x sovraccarico K0 (M1)+1.5 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 8	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 1.35 x Mobili Qik (Disp.2) + 1.35 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.5 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 9	Gr 1	1.35 x Permanenti impalcato + 1.35 x Mobili Qik (Disp.2) + 1.35 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.5 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 10	Gr 1a	1.35 x Permanenti impalcato + 1.35 x Mobili Qik (Disp.2) + 1.35 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.5 x sovraccarico K0 (M1)+1.5 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 11	Gr 1a	1.35 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.5 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 12	Gr 1a	1.35 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.5 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 13	Gr 2a	1 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1.35 x Frenamento + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 14	Gr 2a	1 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1.35 x Frenamento + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)+1.125 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 15	Gr 2a	1 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1.35 x Frenamento + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 16	Gr 2a	1 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1.35 x Frenamento + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)+1.125 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 17	Gr 2a	1.35 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1.35 x Frenamento + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 18	Gr 2a	1.35 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1.35 x Frenamento + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)+1.125 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 19	Gr 2a	1.35 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1.35 x Frenamento + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 20	Gr 2a	1.35 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1.35 x Frenamento + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)+1.125 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 21	Gr 2b	1 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1.35 x Centrifuga (Disp.1) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 22	Gr 2b	1 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1.35 x Centrifuga (Disp.1) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)+1.125 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 23	Gr 2b	1 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1.35 x Centrifuga (Disp.1) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 24	Gr 2b	1 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1.35 x Centrifuga (Disp.1) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)+1.125 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 25	Gr 2b	1.35 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1.35 x Centrifuga (Disp.1) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti

			spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 26	Gr 2b	1.35 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1.35 x Centrifuga (Disp.1) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)+1.125 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 27	Gr 2b	1.35 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1.35 x Centrifuga (Disp.1) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 28	Gr 2b	1.35 x Permanenti impalcato + 1.0125 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.54 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1.35 x Centrifuga (Disp.1) + 0.9 x Vento (imp.carico) + 1.5 x Parassite vincoli + 1.35 x Permanenti spalla + 1.35 x statica K0 (M1) + 1.125 x sovraccarico K0 (M1)+1.125 x sovraccarico su ciabatta 2b

SLV M1	CC 45	Gr Ex + 0.3EyEz	1 x Permanenti impalcato + 0.2 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.2 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Sism. (dir. x) + 0.3 x Sism. (dir. y) + 0.3 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla + 1 x inerzia sismica Fx (M1) + 0.3 x inerzia sismica Fy (M1)+0.3 x inerzia sismica Fz (M1)+1 x sismica M.O. - porzione statica (M1)+0.3 x sismica M.O. - porzione sismica (M1)+1 x sovraccarico sismico Ka (M1)
	CC 46	Gr Ex + 0.3EyEz	1 x Permanenti impalcato + 0.2 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.2 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Sism. (dir. x) + 0.3 x Sism. (dir. y) + 0.3 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla + 1 x inerzia sismica Fx (M1) + 0.3 x inerzia sismica Fy (M1)+0.3 x inerzia sismica Fz (M1)+1 x sismica M.O. - porzione statica (M1)+0.3 x sismica M.O. - porzione sismica (M1)+1 x sovraccarico sismico Ka (M1)
	CC 47	Gr Ey + 0.3ExEz	1 x Permanenti impalcato + 0.2 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.2 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 0.3 x Sism. (dir. x) + 1 x Sism. (dir. y) + 0.3 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla + 0.3 x inerzia sismica Fx (M1) + 1 x inerzia sismica Fy (M1)+0.3 x inerzia sismica Fz (M1)+1 x sismica M.O. - porzione statica (M1)+1 x sismica M.O. - porzione sismica (M1)+1 x sovraccarico sismico Ka (M1)
	CC 48	Gr Ey + 0.3ExEz	1 x Permanenti impalcato + 0.2 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.2 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 0.3 x Sism. (dir. x) + 1 x Sism. (dir. y) + 0.3 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla + 0.3 x inerzia sismica Fx (M1) + 1 x inerzia sismica Fy (M1)+0.3 x inerzia sismica Fz (M1)+1 x sismica M.O. - porzione statica (M1)+1 x sismica M.O. - porzione sismica (M1)+1 x sovraccarico sismico Ka (M1)
	CC 49	Gr Ez + 0.3ExEy	1 x Permanenti impalcato + 0.2 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.2 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 0.3 x Sism. (dir. x) + 0.3 x Sism. (dir. y) + 1 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla + 0.3 x inerzia sismica Fx (M1) + 0.3 x inerzia sismica Fy (M1)+1 x inerzia sismica Fz (M1)+1 x sismica M.O. - porzione statica (M1)+0.3 x sismica M.O. - porzione sismica (M1)+1 x sovraccarico sismico Ka (M1)
	CC 50	Gr Ez + 0.3ExEy	1 x Permanenti impalcato + 0.2 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.2 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 0.3 x Sism. (dir. x) + 0.3 x Sism. (dir. y) + 1 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla + 0.3 x inerzia sismica Fx (M1) + 0.3 x inerzia sismica Fy (M1)+1 x inerzia sismica Fz (M1)+1 x sismica M.O. - porzione statica (M1)+0.3 x sismica M.O. - porzione sismica (M1)+1 x sovraccarico sismico Ka (M1)
	CC 51	Gr Ex + 0.3Ey	1 x Permanenti impalcato + 0.2 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.2 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Sism. (dir. x) + 0.3 x Sism. (dir. y) + 1 x Permanenti spalla + 1 x inerzia sismica Fx (M1) + 0.3 x inerzia sismica Fy (M1)+1 x sismica M.O. - porzione statica (M1)+0.3 x sismica M.O. - porzione sismica (M1)+1 x sovraccarico sismico Ka (M1)
	CC 52	Gr Ex + 0.3Ey	1 x Permanenti impalcato + 0.2 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.2 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Sism. (dir. x) + 0.3 x Sism. (dir. y) + 1 x Permanenti spalla + 1 x inerzia sismica Fx (M1) + 0.3 x inerzia sismica Fy (M1)+1 x sismica M.O. - porzione statica (M1)+0.3 x sismica M.O. - porzione sismica (M1)+1 x sovraccarico sismico Ka (M1)
	CC 53	Gr Ey + 0.3Ex	1 x Permanenti impalcato + 0.2 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.2 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 0.3 x Sism. (dir. x) + 1 x Sism. (dir. y) + 1 x Permanenti spalla + 0.3 x inerzia sismica Fx (M1) + 1 x inerzia sismica Fy (M1)+1 x sismica M.O. - porzione statica (M1)+1 x sismica M.O. - porzione sismica (M1)+1 x sovraccarico sismico Ka (M1)
	CC 54	Gr Ey + 0.3Ex	1 x Permanenti impalcato + 0.2 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.2 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 0.3 x Sism. (dir. x) + 1 x Sism. (dir. y) + 1 x Permanenti spalla + 0.3 x inerzia sismica Fx (M1) + 1 x inerzia sismica Fy (M1)+1 x sismica M.O. - porzione statica (M1)+1 x sismica M.O. - porzione sismica (M1)+1 x sovraccarico sismico Ka (M1)
	CC 55	Gr Ez	1 x Permanenti impalcato + 0.2 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.2 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla+1 x inerzia sismica Fz (M1)+1 x sismica M.O. - porzione statica (M1)+1 x sovraccarico sismico Ka (M1)
	CC 56	Gr Ez	1 x Permanenti impalcato + 0.2 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.2 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Sism. (verticali) + 1 x Permanenti spalla+1 x inerzia sismica Fz (M1)+1 x sismica M.O. - porzione statica (M1)+1 x sovraccarico sismico Ka (M1)

SLE RARA	CC 69	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 0.6 x Vento (imp.scarico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 1 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 70	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 0.6 x Vento (imp.scarico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 1 x sovraccarico K0 (M1)+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 71	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 1 x Mobili Qik (Disp.1) + 1 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 0.6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 1 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 72	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 1 x Mobili Qik (Disp.1) + 1 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 0.6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 1 x sovraccarico K0 (M1)+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 73	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 1 x Mobili Qik (Disp.2) + 1 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 0.6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 1 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 74	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 1 x Mobili Qik (Disp.2) + 1 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 0.6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 1 x sovraccarico K0 (M1)+1 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 75	Gr 1a	1 x Permanenti impalcato + 0.75 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.4 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 0.6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 1 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 76	Gr 1a	1 x Permanenti impalcato + 0.75 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.4 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 0.6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 1 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 77	Gr 2a	1 x Permanenti impalcato + 0.75 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.4 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Frenamento + 0.6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 78	Gr 2a	1 x Permanenti impalcato + 0.75 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.4 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Frenamento + 0.6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 79	Gr 2a	1 x Permanenti impalcato + 0.75 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.4 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Frenamento + 0.6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)+0.75 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 80	Gr 2b	1 x Permanenti impalcato + 0.75 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.4 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Centrifuga (Disp.1) + 0.6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 81	Gr 2b	1 x Permanenti impalcato + 0.75 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.4 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Centrifuga (Disp.1) + 0.6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)
CC 82	Gr 2b	1 x Permanenti impalcato + 0.75 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.4 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Centrifuga (Disp.1) + 0.6 x Vento (imp.carico) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)+0.75 x sovraccarico su ciabatta 2b	
SLE FREQUENTE	CC 83	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 84	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)+0.75 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 85	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 0.75 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.4 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 86	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 0.75 x Mobili Qik (Disp.1) + 0.4 x Mobili qik,dist (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)+0.75 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 87	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 0.75 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.4 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 88	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 0.75 x Mobili Qik (Disp.2) + 0.4 x Mobili qik,dist (Disp.2) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)+0.75 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 89	Gr 2a	1 x Permanenti impalcato + 0.4 x Frenamento + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 90	Gr 2a	1 x Permanenti impalcato + 0.4 x Frenamento + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)+0.75 x sovraccarico su ciabatta 2b
	CC 91	Gr 2a	1 x Permanenti impalcato + 0.4 x Centrifuga (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)
	CC 92	Gr 2a	1 x Permanenti impalcato + 0.4 x Centrifuga (Disp.1) + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1) + 0.75 x sovraccarico K0 (M1)+0.75 x sovraccarico su ciabatta 2b
QP	CC 93	Gr 1	1 x Permanenti impalcato + 1 x Parassite vincoli + 1 x Permanenti spalla + 1 x statica K0 (M1)

Tabella 5-4. Combinazioni di calcolo per verifica fondazione

5.2.8.3 Sollecitazioni risultanti nel baricentro della fondazione

			Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
SLU A1-M1	CC 1	Gr 1	0	2968	-6503	-9697	1078	2098
	CC 2	Gr 1	0	2968	-8779	-9980	1455	2098
	CC 3	Gr 1	0	2968	-6812	-9357	1340	2098
	CC 4	Gr 1	0	2968	-9088	-9641	1718	2098
	CC 5	Gr 1	234	2968	-8113	-11628	6617	1817
	CC 6	Gr 1	234	2968	-10389	-11912	6994	1817
	CC 7	Gr 1	234	2968	-10800	-11459	7344	1817
	CC 8	Gr 1	234	2968	-8113	-11628	8548	1817
	CC 9	Gr 1	234	2968	-10389	-11912	8925	1817
	CC 10	Gr 1a	234	2968	-10800	-11459	9275	1817
	CC 11	Gr 1a	234	2968	-9705	-11091	7147	1817
	CC 12	Gr 1a	234	2968	-9705	-11091	6036	1817
	CC 13	Gr 2a	234	3081	-7466	-12059	5691	1937
	CC 14	Gr 2a	234	3081	-7775	-11720	5953	1937
	CC 15	Gr 2a	234	3081	-7466	-12059	6801	1937
	CC 16	Gr 2a	234	3081	-7775	-11720	7064	1937
	CC 17	Gr 2a	234	3081	-9742	-12343	6068	1937
	CC 18	Gr 2a	234	3081	-10051	-12003	6331	1937
	CC 19	Gr 2a	234	3081	-9742	-12343	7179	1937
	CC 20	Gr 2a	234	3081	-10051	-12003	7441	1937
	CC 21	Gr 2b	234	2808	-7429	-10200	5659	1705
	CC 22	Gr 2b	234	2808	-7737	-9860	5921	1705
	CC 23	Gr 2b	234	2808	-7429	-10200	6769	1705
	CC 24	Gr 2b	234	2808	-7737	-9860	7032	1705
	CC 25	Gr 2b	234	2808	-9705	-10483	6036	1705
	CC 26	Gr 2b	234	2808	-10013	-10143	6299	1705
	CC 27	Gr 2b	234	2808	-9705	-10483	7147	1705
	CC 28	Gr 2b	234	2808	-10013	-10143	7409	1705

SLV M1	CC 45	Gr Ex + 0.3EyEz	2338	2618	-7150	-9179	12090	1211
	CC 46	Gr Ex + 0.3EyEz	2338	2618	-7150	-9179	12376	1211
	CC 47	Gr Ey + 0.3ExEz	701	4528	-7150	-16195	4707	2150
	CC 48	Gr Ey + 0.3ExEz	701	4528	-7150	-16195	4993	2150
	CC 49	Gr Ez + 0.3ExEy	701	2618	-8102	-9269	5013	1461
	CC 50	Gr Ez + 0.3ExEy	701	2618	-8102	-9269	5299	1461
	CC 51	Gr Ex + 0.3Ey	2338	2618	-6741	-9140	11958	1211
	CC 52	Gr Ex + 0.3Ey	2338	2618	-6741	-9140	12245	1211
	CC 53	Gr Ey + 0.3Ex	701	4528	-6741	-16156	4576	2150
	CC 54	Gr Ey + 0.3Ex	701	4528	-6741	-16156	4862	2150
	CC 55	Gr Ez	0	1799	-8102	-6263	1849	1273
	CC 56	Gr Ez	0	1799	-8102	-6263	2135	1273

<b>SLE RARA</b>	<b>CC 69</b>	Gr 1	0	2141	-6503	-7145	1078	1512
	<b>CC 70</b>	Gr 1	0	2141	-6777	-6843	1311	1512
	<b>CC 71</b>	Gr 1	156	2141	-7695	-8576	4937	1325
	<b>CC 72</b>	Gr 1	156	2141	-7970	-8274	5171	1325
	<b>CC 73</b>	Gr 1	156	2141	-7695	-8576	6368	1325
	<b>CC 74</b>	Gr 1	156	2141	-7970	-8274	6601	1325
	<b>CC 75</b>	Gr 1a	156	2141	-7189	-7967	5051	1325
	<b>CC 76</b>	Gr 1a	156	2141	-7189	-7967	4228	1325
	<b>CC 77</b>	Gr 2a	156	2236	-7216	-8940	4252	1422
	<b>CC 78</b>	Gr 2a	156	2236	-7216	-8940	5074	1422
	<b>CC 79</b>	Gr 2a	156	2236	-7422	-8713	5249	1422
	<b>CC 80</b>	Gr 2b	156	2034	-7189	-7562	4228	1250
	<b>CC 81</b>	Gr 2b	156	2034	-7189	-7562	5051	1250
<b>CC 82</b>	Gr 2b	156	2034	-7394	-7336	5225	1250	
<b>SLE FREQUENTE</b>	<b>CC 83</b>	Gr 1	0	2034	-6503	-6739	1078	1438
	<b>CC 84</b>	Gr 1	0	2034	-6709	-6513	1253	1438
	<b>CC 85</b>	Gr 1	0	2034	-7189	-7562	2038	1438
	<b>CC 86</b>	Gr 1	0	2034	-7394	-7336	2213	1438
	<b>CC 87</b>	Gr 1	0	2034	-7189	-7562	2861	1438
	<b>CC 88</b>	Gr 1	0	2034	-7394	-7336	3035	1438
	<b>CC 89</b>	Gr 2a	0	2115	-6514	-7290	1088	1506
	<b>CC 90</b>	Gr 2a	0	2115	-6720	-7064	1262	1506
	<b>CC 91</b>	Gr 2a	0	2034	-6503	-6739	1078	1438
	<b>CC 92</b>	Gr 2a	0	2034	-6709	-6513	1253	1438
<b>Q P</b>	<b>CC 93</b>	Gr 1	0	1713	-6503	-5523	1078	1213

Tabella 5-5. Sollecitazioni risultanti nel baricentro della fondazione (punto G)

Sono ora individuate le combinazioni maggiormente significative.

**COMBINAZIONI A1-M1**

	My max	Mx max	Vx max	M max	My min	Vy max	Mx min	Vy min
COMB.	CC 1	CC 3	CC 5	CC 9	CC 10	CC 13	CC 17	CC 21
N <sub>Ed</sub> [kN] =	6503.0	6811.7	8112.6	10388.7	10800.3	7466.2	9742.2	7428.5
M <sub>x,Ed</sub> [kNm] =	-9696.9	-9357.3	-11628.4	-11911.9	-11459.2	-12059.1	-12342.6	-10199.5
M <sub>y,Ed</sub> [kNm] =	1078.1	1340.5	6616.5	8925.4	9275.2	5690.8	6068.1	5658.8
M <sub>z,Ed</sub> [kNm] =	2098.2	2098.2	1817.0	1817.0	1817.0	1937.2	1937.2	1704.9
V <sub>x,Ed</sub> =	0.0	0.0	234.3	234.3	234.3	234.3	234.3	234.3
V <sub>y,Ed</sub> =	2967.8	2967.8	2967.8	2967.8	2967.8	3080.8	3080.8	2807.6

**COMBINAZIONI SLV-M1**

	Vx max	My min	Vy max	M max	N min	N max	Vy min
COMB.	CC 45	CC 46	CC 47	CC 48	CC 50	CC 54	CC 55
N <sub>Ed</sub> [kN] =	7149.6	7149.6	7149.6	7149.6	8102.0	6741.5	8102.0
M <sub>x,Ed</sub> [kNm] =	-9179.2	-9179.2	-16194.5	-16194.5	-9269.5	-16155.8	-6262.9
M <sub>y,Ed</sub> [kNm] =	12089.5	12375.7	4707.0	4993.1	5299.2	4862.0	1849.1
M <sub>z,Ed</sub> [kNm] =	1211.2	1211.2	2149.8	2149.8	1461.1	2149.8	1273.0
V <sub>x,Ed</sub> =	2338.1	2338.1	701.4	701.4	701.4	701.4	0.0
V <sub>y,Ed</sub> =	2617.6	2617.6	4528.1	4528.1	2617.6	4528.1	1798.9

**COMBINAZIONI RARA**

	N max	Mx min	Vx max	M max	My min	Vy max	Vy min
COMB.	CC 69	CC 70	CC 71	CC 73	CC 74	CC 77	CC 80
N <sub>Ed</sub> [kN] =	6503.0	6777.4	7695.3	7695.3	7969.7	7216.5	7188.6
M <sub>x,Ed</sub> [kNm] =	-7144.8	-6842.9	-8575.6	-8575.6	-8273.7	-8939.6	-7562.1
M <sub>y,Ed</sub> [kNm] =	1078.1	1311.3	4937.3	6368.1	6601.3	4251.6	4227.9
M <sub>z,Ed</sub> [kNm] =	1512.3	1512.3	1324.9	1324.9	1324.9	1422.1	1250.1
V <sub>x,Ed</sub> =	0.0	0.0	156.2	156.2	156.2	156.2	156.2
V <sub>y,Ed</sub> =	2140.6	2140.6	2140.6	2140.6	2140.6	2236.2	2033.8

**COMBINAZIONI FREQUENTE**

	N max	Mx min	Mx max	N min	M min	Vy max		
COMB.	CC 83	CC 84	CC 85	CC 88	CC 87	CC 89		
$N_{Ed}$ [kN] =	6503.0	6708.8	7188.6	7394.4	7188.6	6514.2		
$M_{x,Ed}$ [kNm] =	-6739.5	-6513.1	-7562.1	-7335.8	-7562.1	-7290.4		
$M_{y,Ed}$ [kNm] =	1078.1	1253.0	2037.9	3035.5	2860.6	1087.5		
$M_{z,Ed}$ [kNm] =	1437.5	1437.5	1437.5	1437.5	1437.5	1506.3		
$V_{x,Ed}$ =	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
$V_{y,Ed}$ =	2033.8	2033.8	2033.8	2033.8	2033.8	2114.8		

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTE**

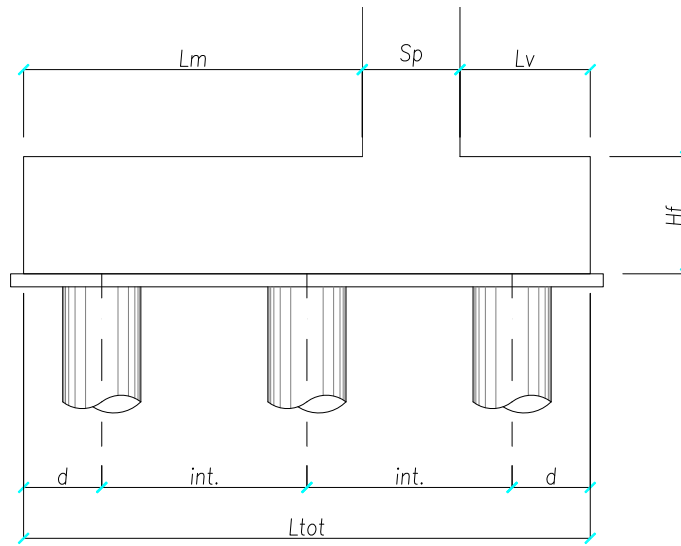
	<i>Mx max</i>							
COMB.	CC 93							
$N_{Ed}$ [kN] =	6503.0							
$M_{x,Ed}$ [kNm] =	-5523.5							
$M_{y,Ed}$ [kNm] =	1078.1							
$M_{z,Ed}$ [kNm] =	1213.2							
$V_{x,Ed}$ =	0.0							
$V_{y,Ed}$ =	1713.4							

### 5.2.8.4 Verifiche strutturali plinto di valle

Si riportano le verifiche strutturali sul plinto di fondazione. Le azioni agenti sui pali sono quelle determinate mediante il software Group. Si veda nello specifico la relazione di calcolo delle fondazioni.

- Armatura avanzattera:
  - Armatura superiore: 1Ø24/10cm
  - Armatura inferiore: 1Ø24/10cm

#### Caratteristiche geometriche



Elevazione muro

$Sp = 1.20$  m spessore paramento verticale

plinto

$L_m = 2.80$  m sbalzo lato monte

$L_v = 1.00$  m sbalzo lato valle

$B_{tot} = 6.60$  m dimensione trasversale plinto

$L_{tot} = 5.00$  m dimensione longitudinale plinto

$H_f = 1.20$  m altezza plinto

$dx = 0.50$  m distanza dal bordo del palo lungo x

$dy = 0.50$  m distanza dal bordo del palo lungo y

$int_x = 0.80$  m interasse pali lungo x

$int_y = 0.80$  m interasse pali lungo y

$A_{plinto} = 33.0$  m<sup>2</sup> area impronta plinto

$V_{plinto} = 39.6$  m<sup>3</sup> volume plinto

$W_{plinto} = 990.00$  kN peso plinto

$\phi_{palo} = 0.24$  m diametro del palo

n° file di pali

3

rinterro

$h_{rinterro, monte} = 6.60$  m altezza media rinterro, lato monte

$h_{rinterro, valle} = 1.00$  m altezza media rinterro, lato valle

$\gamma_{terreno} = 20.00$  kN/m<sup>3</sup> peso per unità di volume terreno



## PLINTO DI VALLE

### Sollecitazioni di progetto

Per le verifiche a punzonamento e dell'armatura resistente si devono considerare come azioni esterne le azioni nette trasmesse dai pali, ottenute detraendo dalle azioni massime agenti su essi i contributi che derivano dal peso proprio del plinto e del terreno sovrastante.

$$\begin{aligned}
 W_{\text{plinto}} &= 30.0 \quad \text{kN/m}^2 & \gamma_{G1} &= 1.00 & \text{peso proprio del plinto, lato valle} \\
 W_{\text{rin, valle}} &= 20.0 \quad \text{kN/m}^2 & \gamma_{G2} &= 1.00 & \text{peso del terreno sovrastante, lato valle}
 \end{aligned}$$

I carichi su esposti saranno detratti all'azione massima agente in proporzione all'area di influenza afferente al palo.

Questa sarà determinata ipotizzando una dimensione longitudinale pari allo sbalzo di valle e trasversalmente pari alla larghezza di competenza del puntone compresso.

La larghezza trasversale dei puntoni viene determinata mediante una ripartizione a 45° delle tensioni dalla sommità del palo fino allo spiccato della mensola, nel limite delle dimensioni dello stesso e dell'interasse rispetto agli altri pali. Si ha quindi:

$$\begin{aligned}
 b_{\text{puntoni}} &= 0.90 \quad \text{m} & \text{palo d'angolo} \\
 A_{\text{infl, palo}} &= 0.90 \quad \text{m}^2
 \end{aligned}$$

$$W_{\text{plinto+rinterro}} = \gamma_{G1} W_{\text{plinto}} + \gamma_{G2} W_{\text{rin, valle}} = 45.00 \quad \text{kN} \quad \text{peso totale del plinto e del rinterro da detrarre}$$

Le azioni nette trasmesse dal palo al plinto di fondazione sono così calcolate:

$$V = N_{Ed} - W_{\text{plinto+rinterro}}$$

AZIONE SUL PALO		$N_{Ed}$ [kN]	V [kN]
SLU-A1M1	CC10	635.54	591
SLV-M1	CC48	627.34	582
RARA	CC74	480.60	436
FREQ	CC88	390.85	346
QPERM	CC93	296.13	251

### Resistenze a compressione dei nodi

La pressione di progetto per i *nodi compressi senza tiranti* è pari a:

$$\sigma_{1Rd, \max} = k_1 v' f_{cd} = 17.12 \quad \text{N/mm}^2$$

La pressione di progetto per i *nodi compressi-tesi* con tiranti ancorati disposti in una sola direzione:

$$\sigma_{2Rd, \max} = k_2 v' f_{cd} = 14.55 \quad \text{N/mm}^2$$

La pressione massima per *nodi compressi-tesi* con tiranti ancorati disposti in più di una direzione è pari a:

$$\sigma_{3Rd,max} = k_3 v' f_{cd} = 12.84 \text{ N/mm}^2$$

dove:

$\sigma_{iRd,max}$  = massima tensione che può essere applicata ai bordi del nodo

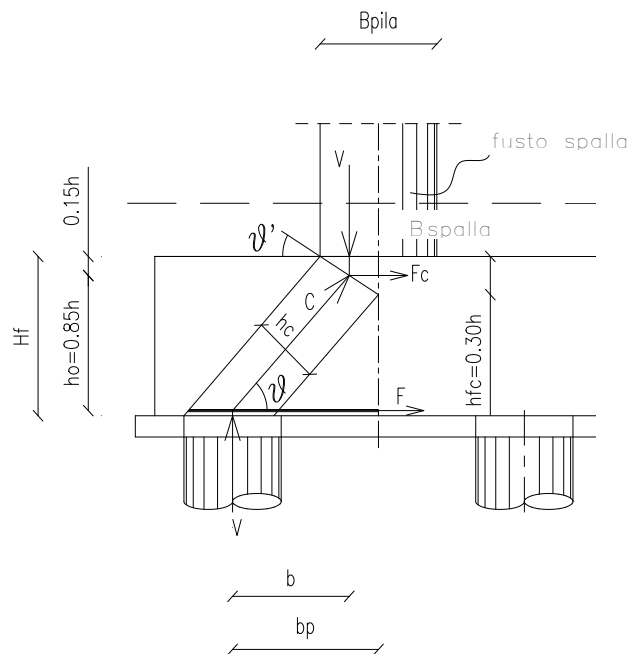
$$k_1 = 1.0 \qquad k_2 = 0.85 \qquad k_3 = 0.75$$

$$v' = [1 - (f_{ck} / 250)] / 0.85 = 1.04$$

### Verifiche strutturali

Si verificano l'armatura resistente del plinto di fondazione in direzione longitudinale al di sopra del palo maggiormente sollecitato. Allo scopo si utilizza lo schema resistente puntone-tirante illustrato in figura.

Nello schema adottato per la verifica i puntoni rappresentano le risultanti dei campi tensionali di compressione, i tiranti sono le risultanti degli sforzi di trazione nelle barre di armatura, o anche nel calcestruzzo, ed i nodi coincidono con le zone di calcestruzzo dove i puntoni compressi sono deviati dalle barre di armatura o da altri puntoni.



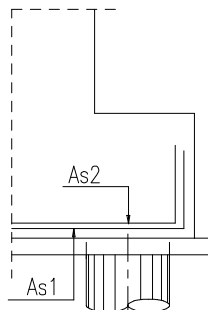
### eometria meccanismo

$H_f =$	1.20	m	$b =$	0.80	m
$h =$	1.15	m	$b_p =$	1.10	m
$h_0 =$	0.98	m	$h_{fc} =$	0.35	m
$\theta =$	$\arctg(h_0 / b) = 0.885 \text{ rad} = 50.70^\circ$				
$\theta' =$	$\arctg(h_{fc} / (B_{spalla} / 2)) = 0.522 \text{ rad} = 29.90^\circ$				
$hc =$	$(B_{pila} / 2) / \cos\theta' * \cos(90 - \theta - \theta') = 0.68 \text{ m}$				

La larghezza trasversale dei puntoni è la stessa calcolata precedentemente.

$$b_{\text{puntoni}} = 0.90 \text{ m}$$

armatura disposta (nel puntone)



	n.	ø(mm)	c (mm)	A <sub>s</sub> (mm <sup>2</sup> )	p (mm)
ordine inferiore (As1)	9	24	50	4072	100
ordine superiore (As2)	0	0	0	0	0

$$A_{s,tot} = 4072$$

### Verifica agli SLU

Si conduce la verifica per il nodo superiore (in corrispondenza del paramento verticale) che risulta compresso senza tiranti, del nodo in corrispondenza del palo che risulta compresso-teso e del tirante teso per la situazione di carico più gravosa.

### Azioni di progetto

	$V_{max,SLU} =$	590.54	kN	SLU-A1M1	CC10
$F_{cd,1} =$	$V_{max,SLU}/tg\theta =$	483.30	kN	nodo compresso	
$F_{cd,2} =$	$V_{max,SLU}/sen\theta =$	763.09	kN	nodo compresso-teso	
$F_{td} =$	$V_{max,SLU}/tg\theta =$	483.30	kN	tirante teso	

### Resistenze di progetto

$F_{cd,1,Rd} =$	$\sigma_{1Rd,max} * (b_{puntone} * h_{fc}) =$	5314.60	kN	>	$F_{cd,1}$
$F_{cd,2,Rd} =$	$\sigma_{2Rd,max} * (b_{puntone} * hc) =$	8940.88	kN	>	$F_{cd,2}$
$F_{td,Rd} =$	$f_{yd} A_s =$	1593.20	kN	>	$F_{td}$

Si nota che in tutte le combinazioni le sollecitazioni di verifica sono inferiori alle resistenze di progetto.

### Verifiche Stati Limite di Esercizio

Come concesso dalla circolare esplicativa n°617 del 02/02/2009 al p.to C4.1.2.2.4.6, la verifica a fessurazione viene condotta limitando il livello tensionale nell'armatura tesa, si limita inoltre la massima tensione di compressione agente nei puntone compressi.

	RARA CC74	FREQ CC88	QPERM CC93	
$V_{max,SLE} =$	435.60	345.85	251.13	kN
$F_{cd,1} = V_{max,SLE}/tg\theta =$	356.50	283.05	205.52	kN nodo compresso
$F_{cd,2} = V_{max,SLE}/sen\theta =$	562.89	446.91	324.51	kN nodo compresso-teso
$F_{td} = V_{max,SLE}/tg\theta =$	356.50	283.05	205.52	kN tirante teso
$\sigma_c =$	1.15	0.91	0.66	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{c,max} =$	14.94	-	11.21	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_s =$	87.56	69.52	50.48	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{s,max} =$	360	-	-	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{s,fess} =$	-	160	160	N/mm <sup>2</sup>

#### Verifica a punzonamento:

Un eventuale rottura per punzonamento del plinto da parte del palo maggiormente caricato o del fusto della pila è tanto più probabile quanto più grande risulta la snellezza del plinto di fondazione.

Facendo riferimento all'allegato J.3 dell'EN 1992-1-1 si può definire un limite geometrico oltre al quale è plausibile che una rottura per punzonamento non possa avvenire.

In particolare se:

$a_c < 0.5 h_c$  meccanismo a traliccio, non necessaria la verifica a punzonamento

$a_c > 0.5 h_c$  gli effetti taglianti risultano significativi e quindi si considera la verifica a punzonamento

dove:

$a_c$  = distanza fra in carico e la parete di contrasto  $\max(L_v - d_y)$

$h_c$  = altezza dell'elemento ( $H_f$ )

Nel caso specifico:

$$a_c = 0.50 \quad m < \quad 0.5 h_c = 0.60 \quad m$$

Verifica a punzonamento omessa.

#### 5.2.8.5 Verifiche strutturali plinto di monte

Si riportano le verifiche strutturali sul plinto di fondazione. Le azioni agenti sui pali sono quelle determinate mediante il software Group. Si veda nello specifico la relazione di calcolo delle fondazioni.

- Armatura retrozattera:
  - Armatura superiore: 1Ø24/10cm
  - Armatura inferiore: 1Ø24/10cm
  - Armatura trasversale: 1Ø16/40x40cm

#### **PLINTO DI MONTE**

Si verifica la sezione d'incastro della platea di fondazione con il paramento frontale. Si assume un comportamento a mensola ipotizzando che i pali agiscano solamente con una forza e non come vincoli. I carichi sono dati dal riempimento della spalla, dal peso proprio del plinto e dal sovraccarico accidentale nonché dalla reazione dei pali.

				max	min	
$W_{plinto} =$	30.0	$kN/m^2$	$\gamma_{G1} =$	1.00	1.00	peso proprio del plinto, lato monte
$W_{rin, monte} =$	132.0	$kN/m^2$	$\gamma_{G2} =$	1.00	1.00	peso del terreno sovrastante, lato monte
$q_k =$	20.0	$kN/m^2$	$\gamma_{Qk} =$	1.50	0.00	sovraccarico

I carichi su esposti saranno detratti all'azione massima agente in proporzione alla larghezza di influenza afferente al palo.

Questa sarà determinata ipotizzando una dimensione longitudinale pari allo sbalzo di valle e trasversalmente pari alla larghezza di competenza del palo.

La larghezza trasversale di influenza viene determinata mediante una ripartizione a 45° delle tensioni dalla sommità del palo fino allo spiccatto della mensola, nel limite delle dimensioni dello stesso e dell'interasse rispetto agli altri pali. Si ha quindi:

fila =	1	2	3	4
Palo =	6/36	5/35	4/34	
posizione =	d'angolo	d'angolo	d'angolo	d'angolo
$B_{infl, palo} =$	0.90	0.90	0.90	0.90

#### Sollecitazioni di progetto

Sulla base delle precedenti ripartizioni delle azioni si ottengono le sollecitazioni agenti sui pali di interesse

	Palo =	6/36	5/35	4/34	0
COMB.		$N_{Ed}$ [kN]			
A1-M1 Nmax	CC10	101.45	221.70	340.51	
A1-M1 Nmin	CC9	-176.30	-44.88	97.06	
SLV-M1 Nmax	CC46	158.59	252.86	347.14	
SLV-M1 Nmin	CC54	-338.05	-166.07	20.04	
RARA Nmax	CC74	72.24	159.52	241.31	
RARA Nmin	CC73	-118.48	-23.57	74.07	
FREQ Nmax	CC88	13.02	97.56	172.37	
FREQ Nmin	CC87	-76.61	9.77	96.32	
QPERM Nmax	CC93	3.84	68.22	129.74	
QPERM Nmin	CC93	-25.01	39.32	103.70	

nel seguito si riporta la verifica strutturale del plinto per le due condizioni dimensionanti: una con reazione massima dei pali e minimo sovraccarico superiore e la seconda opposta alla prima.

Per le verifiche agli stati limite ultimi si considera la sola situazione dimensionante fra condizioni statiche e sismiche.

**Stati limite ultimi**

*Massima reazione sui pali - Minimo carico distribuito*

Comb.	q terreno [kN/m/m]	N [kN]	braccio [m]	V <sub>incastro</sub> [kN]	M <sub>incastro</sub> [kNm]	Palo -
CC46		158.59	2.30	159	365	6/36
CC46		252.86	1.50	253	379	5/35
CC46		347.14	0.70	347	243	4/34
CC46		0.00	0.00	0	0	0
$\gamma G_1 W_{plinto} + \gamma G_2 W_{rin, monte} + \gamma Q_k Q_k$	-162			-454	-635	/m

Si ottengono le seguenti sollecitazioni per metro di fondazione :

Sollecitazioni nella sezione d'incastro	
V <sub>incastro</sub> / m [kN/m]	M <sub>incastro</sub> / m [kNm/m]
389	462

*Minima reazione sui pali - Massimo carico distribuito*

Comb.	q terreno [kN/m/m]	N [kN]	braccio [m]	V <sub>incastro</sub> [kN]	M <sub>incastro</sub> [kNm]	Palo -
CC54		-338.05	2.30	-338	-778	6/36
CC54		-166.07	1.50	-166	-249	5/35
CC54		20.04	0.70	20	14	4/34
CC54		0.00	0.00	0	0	0
$\gamma G_1 W_{plinto} + \gamma G_2 W_{rin, monte} + \gamma Q_k Q_k$	-182			-510	-713	/m

Si ottengono le seguenti sollecitazioni per metro di fondazione :

Sollecitazioni nella sezione d'incastro	
V <sub>incastro</sub> / m [kN/m]	M <sub>incastro</sub> / m [kNm/m]
-1,047	-1,839

**Stati limite di esercizio - Rara**

*Massima reazione sui pali - Minimo carico distribuito*

Comb.	q terreno [kN/m/m]	N [kN]	braccio [m]	V <sub>incastro</sub> [kN]	M <sub>incastro</sub> [kNm]	Palo -
CC74		72.24	2.30	72	166	6/36
CC74		159.52	1.50	160	239	5/35
CC74		241.31	0.70	241	169	4/34
CC74		0.00	0.00	0	0	0
$W_{plinto} + W_{rin, monte}$	-162			-454	-635	/m

Si ottengono le seguenti sollecitazioni per metro di fondazione :

Sollecitazioni nella sezione d'incastro	
V <sub>incastro</sub> / m [kN/m]	M <sub>incastro</sub> / m [kNm/m]
72	3

*Minima reazione sui pali - Massimo carico distribuito*

Comb.	q terreno [kN/m/m]	N [kN]	braccio [m]	V incastro [kN]	M incastro [kNm]	Palo -
CC73		-118.48	2.30	-118.48	-272.50	6/36
CC73		-23.57	1.50	-23.57	-35.35	5/35
CC73		74.07	0.70	74.07	51.85	4/34
CC73		0.00	0.00	0	0	0
Wplinto + Wrin,monte + Qk	-182			-510	-713	/m

Si ottengono le seguenti sollecitazioni per metro di fondazione :

Sollecitazioni nella sezione d'incastro	
V incastro / m [kN/m]	M incastro / m [kNm/m]
-585	-998

**Stati limite di esercizio - Frequente**

Massima reazione sui pali - Minimo carico distribuito

Comb.	q terreno [kN/m/m]	N [kN]	braccio [m]	V incastro [kN]	M incastro [kNm]	Palo -
CC88		13.02	2.30	13	30	6/36
CC88		97.56	1.50	98	146	5/35
CC88		172.37	0.70	172	121	4/34
CC88		0.00	0.00	0	0	0
Wplinto + Wrin,monte	-162			-454	-635	/m

Si ottengono le seguenti sollecitazioni per metro di fondazione :

Sollecitazioni nella sezione d'incastro	
V incastro / m [kN/m]	M incastro / m [kNm/m]
-139	-305

Minima reazione sui pali - Massimo carico distribuito

Comb.	q terreno [kN/m/m]	N [kN]	braccio [m]	V incastro [kN]	M incastro [kNm]	Palo -
CC87		-76.61	2.30	-77	-176	6/36
CC87		9.77	1.50	10	15	5/35
CC87		96.32	0.70	96	67	4/34
CC87		0.00	0.00	0	0	0
Wplinto + Wrin,monte + $\psi$ 1Qk	-177			-496	-694	/m

Si ottengono le seguenti sollecitazioni per metro di fondazione :

Sollecitazioni nella sezione d'incastro	
V incastro / m [kN/m]	M incastro / m [kNm/m]
-463	-798

**Stati limite di esercizio - Q. Permanente**

Comb.	q terreno [kN/m/m]	N [kN]	braccio [m]	V incastro [kN]	M incastro [kNm]	Palo -
-------	-----------------------	-----------	----------------	--------------------	---------------------	-----------



CC93		-25.01	2.30	-25	-58	6/36
CC93		39.32	1.50	39	59	5/35
CC93		103.70	0.70	104	73	4/34
CC93		0.00	0.00	0	0	0
$W_{plinto} + W_{rin,monte} + \psi/2Q_k$	-162			-454	-635	/m

Si ottengono le seguenti sollecitazioni per metro di fondazione :

Sollecitazioni nella sezione d'incastro	
$V_{\text{incastro}} / \text{m}$ [kN/m]	$M_{\text{incastro}} / \text{m}$ [kNm/m]
-322	-553

**Caratteristiche meccaniche dei materiali**

Calcestruzzo	C28/35	$R_{ck} =$	35	N/mm <sup>2</sup>	$f_{ck} =$	28	N/mm <sup>2</sup>	
	$\gamma_c =$	1.5	$\alpha_{cc} =$	0.85	$f_{cd} =$	15.87	N/mm <sup>2</sup>	
			$E_c =$	32308	N/mm <sup>2</sup>	$f_{ctm} =$	2.77	N/mm <sup>2</sup>
Acciaio	B450C	$E_s =$	200000	N/mm <sup>2</sup>	$f_{yk} =$	450	N/mm <sup>2</sup>	
	$\gamma_s =$	1.15	$\epsilon'_{se} =$	1.96	$f_{yd} =$	391.3	N/mm <sup>2</sup>	

**Caratteristiche geometriche della sezione**

B =	1000	mm base	n.	10	$\phi$ (mm)	24	$A_s$ (mm <sup>2</sup> )	4524	y (mm)	50
H =	1200	mm altezza					-			
c =	50	mm coprifer.		10	24	4524	1150			
$N_{Ed}$ positivo di compressione							-			
$M_{Ed}$ positivo se tende le fibre inferiori della sezione							-			
y distanza dell'armatura dal lembo superiore						$\Sigma$	9048	mm <sup>2</sup>		

**Verifica a presso-flessione della sezione di incastro**

*Flessione*

Combinazione	posizione	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$M_{Rd}$ [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
CC46	incastro		461.68	389.28	1936.54	<b>4.19</b>
CC54	incastro		-1838.52	-1047.45	1936.54	<b>1.05</b>

**Verifica a taglio della sezione di incastro**

*Taglio*

$\phi_{\text{staffe}} =$	16	mm	$\alpha =$	90	° inclinazione staffa
$n_b =$	2.5	n° braccia	$\theta =$	21.80	° inclinazione puntone compresso
s =	400	mm passo			

Combinazione	posizione	$V_{Rd,0}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	$\frac{V_{Rd}}{V_{Ed}}$
CC46	incastro	435.09	1272.35	2831.38	1272.35	<b>3.27</b>
CC54	incastro	435.09	1272.35	2831.38	1272.35	<b>1.21</b>

Verifica agli SLE della sezione di incastro

**Verifiche agli Stati Limite Esercizio - Tensioni in esercizio**

Comb. caratteristica		$\sigma_c = 16.8$	N/mm <sup>2</sup>		$\sigma_s = 360.0$	N/mm <sup>2</sup>	
Combinazione	posizione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	M <sub>Rd</sub> [kNm]	M <sub>Rd</sub> M <sub>Ed</sub>		
CC74	incastro		-997.89	1734.06			<b>1.74</b>

Comb. Quasi perm.		$\sigma_c = 12.6$	N/mm <sup>2</sup>		$\sigma_s = 360.0$	N/mm <sup>2</sup>	
Combinazione	posizione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	M <sub>Rd</sub> [kNm]	M <sub>Rd</sub> M <sub>Ed</sub>		
CC93	incastro		-552.75	1734.06			<b>3.14</b>

**Verifiche agli Stati Limite Esercizio - Fessurazione**

Condizioni ambientali ordinarie		armatura poco sensibile					
$\alpha_e =$	6.19	$\phi_{eq} =$	24.00	$k_3 =$	3.4	$k_4 =$	0.425
$k_1 =$	0.8	$k_2 =$	0.5				

Comb. Frequente		$k_t = 0.6$	$w_{lim} = 0.4$		mm		
Combinazione	posizione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	x [mm]	A <sub>s</sub> [mm <sup>2</sup> ]	
CC88	incastro		-798.43	165	290	4524	

Combinazione	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{eff}$	$\epsilon_{sm}$	$\Delta_{smax}$ [mm]	w <sub>d</sub> [mm]	Verifica
CC88	303279	0.01	0.05%	402.72	0.20	<b>OK</b>

Comb. Quasi perm.		$k_t = 0.4$	$w_{lim} = 0.3$		mm		
Combinazione	posizione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	x [mm]	A <sub>s</sub> [mm <sup>2</sup> ]	
CC93	incastro	0.00	-552.75	115	290	4524	

Combinazione	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{eff}$	$\epsilon_{sm}$	$\Delta_{smax}$ [mm]	w <sub>d</sub> [mm]	Verifica
CC93	303327	0.01	0.03%	402.76	0.14	<b>OK</b>

Verifica a punzonamento

Un eventuale rottura per punzonamento del plinto da parte del palo maggiormente caricato o del fusto della pila è tanto più probabile quanto più grande risulta la snellezza del plinto di fondazione.

Facendo riferimento all'allegato J.3 dell'EN 1992-1-1 si può definire un limite geometrico oltre al quale è plausibile che una rottura per punzonamento non possa avvenire.

In particolare se:

ac < 0.5 hc meccanismo a traliccio, non necessaria la verifica a punzonamento

ac > 0.5 hc gli effetti taglianti risultano significativi e quindi si considera la verifica a punzonamento

dove:

$a_c$  = distanza fra in carico e la parete di contrasto  $\max(L_m - d_y)$   
 $h_c$  = altezza dell'elemento ( $H_f$ )

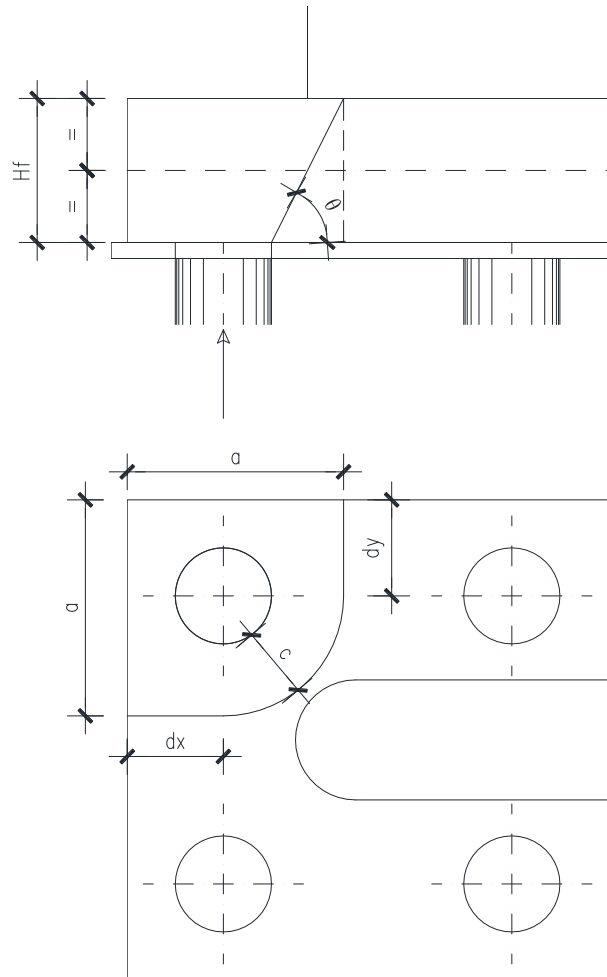
Nel caso specifico:

$$a_c = 2.30 \text{ m} > 0.5 h_c = 0.60 \text{ m}$$

E' necessario considerare la verifica punzonamento.

Per la verifica a punzonamento si considera conservativamente la porzione di plinto al di sopra del palo più esterno, per il minore sviluppo del perimetro critico di verifica.

Si assume cautelativamente una distribuzione a  $77.5^\circ$  del carico nello spessore del plinto di fondazione. Così facendo la superficie di punzonamento non va ad interagire con altre zone di contrasto (quali il fusto della pila o i pali in adiacenza).



geometria schema di calcolo

$\phi_{palo} =$	0.24	m	$H_f =$	1.20	m	
$c =$	0.26	m	$d =$	1150	m	altezza utile media
$a =$	0.88	m	$\theta =$	77.50	°	angolo diffus. effettivo
$u_0 =$	$\pi \phi =$		0.75	m		perimetro palo
$u_1 =$	$dx + dy + 3.14 (f/2+c)/2$		1.59	m		perimetro critico

azione esterna

$V_{Ed} =$	240.48	kN	$v_{Ed1} = \beta V_{Ed} / (u_1 * d) =$	0.20	MPa
------------	--------	----	--	------	-----

$\beta = 1.5$  coeff. per  $v_{Ed0} = \beta V_{Ed} / (u_0 * d) = 0.42$  MPa

armature nella sezione

	n° ferri	$\phi$
	8	24
	0	0
$A_{slx,tesa} =$	3619	mm <sup>2</sup>

	n° ferri	$\phi$ ferri
	4	16
	0	0
$A_{sly,tesa} =$	804	mm <sup>2</sup>

**Resistenza a punzonamento di piastre e fondazioni di pilastri prive di armature a taglio**

$v = 0.62$   $C_{Rd,c} = 0.12$   $\sigma_{cp} = 0.00$  MPa  
 $f_{ck} = 29.05$  MPa  $v_{min} = 0.32$   $\sigma_{cy} = 0.00$  MPa  
 $k = 1.42$   $k_1 = 0.15$   $\sigma_{cx} = 0.00$  MPa  
 $\rho_{lx} = 0.0036$   $\rho_{ly} = 0.0008$   $\rho_l = 0.001 \leq 0,02$

$V_{Rd,c} = C_{Rd,c}k(100\rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1\sigma_{cp} \geq 0.32$  MPa <  $V_{Rd,c}$   
 $V_{Rd,max} = 0.5 v f_{cd} = 5.09$  MPa <  $V_{Rd,max}$

Non necessario armare a punzonamento

**5.2.9 Analisi strutturale del muro d'ala**

**5.2.9.1 Sollecitazioni**

Con ipotesi analoghe a quelle riportate nei paragrafi precedenti si sono determinate le seguenti azioni globali di spinta sul muro di risvolto.

Sul muro di risvolto è stata considerata anche la presenza della barriera FOA.

Si riportano di seguito le azioni trasmessa dalla barriera FOA in sommità al muro di risvolto

	<b>Fx kN</b>	<b>Fy kN</b>	<b>Fz kN</b>	<b>Mx kNm</b>	<b>My kNm</b>	<b>Mz kNm</b>
Peso	0.00	0.00	-37.73	0.00	31.01	0.00
Vento	65.66	0.00	21.49	0.00	405.93	0.00

**AZIONI SUL MURO DI RISVOLTO - SISTEMA BARICENTRO MURO RISVOLTO**

CARICHI & AZIONI SPALLA	<b>Fx kN</b>	<b>Fy kN</b>	<b>Fz kN</b>	<b>Mx kNm</b>	<b>My kNm</b>	<b>Mz kNm</b>
Permanenti spalla	0.0	0.0	-464.8	0.0	0.0	0.0
statica K0	526.4	0.0	0.0	0.0	1,165.2	0.0
sovraccarico K0	158.6	0.0	0.0	0.0	526.4	0.0
inerzia sismica Fx	162.7	0.0	0.0	0.0	540.3	0.0
inerzia sismica Fy	0.0	162.7	0.0	-540.3	0.0	0.0
inerzia sismica Fz	0.0	0.0	-99.9	0.0	0.0	0.0
sismica M.O. - porzione statica	526.4	0.0	0.0	0.0	1,165.2	0.0
sismica M.O. - porzione sismica	356.3	0.0	0.0	0.0	1,182.8	0.0
sovraccarico sismico K0	31.7	0.0	0.0	0.0	105.3	0.0
Peso FOA	0.0	0.0	-37.7	0.0	-31.0	0.0
Vento su FOA	65.7	0.0	21.5	0.0	841.9	0.0

Tabella 5-6. Sollecitazioni per verifica muro di risvolto

### 5.2.9.2 Combinazioni di calcolo

Sulla base delle sollecitazioni ottenute si definiscono le combinazioni dei carichi che massimizzano le sollecitazioni a spiccato muro.

A seguire si riportano i coefficienti amplificativi dei carichi e le conseguenti sollecitazioni.

#### Coefficienti di combinazione

CARICHI & AZIONI SPALLA	STATI LIMITE ULTIMI					
	statiche SLU		sismiche SLV			
	SLU1	SLU2	SLV1	SLV2	SLV3	SLV4
Permanenti spalla	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
statica K0	1.35	1.35				
sovraccarico K0	1.50	1.125				
inerzia sismica Fx			1.00	1.00	0.30	0.30
inerzia sismica Fy						
inerzia sismica Fz			0.30	-0.30	1.00	-1.00
sismica M.O. - porzione statica			1.00	1.00	1.00	1.00
sismica M.O. - porzione sismica			1.00	1.00	1.00	1.00
sovraccarico sismico K0			1.00	1.00	1.00	1.00
Peso FOA	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
Vento su FOA	0.90	1.50				

CARICHI & AZIONI SPALLA	STATI LIMITE DI ESERCIZIO		
	statiche SLE		
	RARA	FREQ	QPERM
Permanenti spalla	1.00	1.00	1.00
statica K0	1.00	1.00	1.00
sovraccarico K0	1.00	0.75	0.00
inerzia sismica Fx			
inerzia sismica Fy			
inerzia sismica Fz			
sismica M.O. - porzione statica			
sismica M.O. - porzione sismica			
sovraccarico sismico K0			
Peso FOA	1.00	1.00	1.00
Vento su FOA	0.90	0.00	0.00

Tabella 5-7. Combinazioni di calcolo per verifica del muro di risvolto

#### Sollecitazioni globali di progetto

	STATI LIMITE ULTIMI						
	statiche SLU		sismiche SLV				
	SLU1	SLU2	SLV1	SLV2	SLV3	SLV4	
N <sub>Ed</sub> =	598.47	598.47	473.29	413.33	602.46	402.60	kN
M <sub>Ed</sub> =	3078.45	3386.19	2962.51	2962.51	2584.28	2584.28	kNm
V <sub>Ed</sub> =	1007.61	987.54	1077.14	1077.14	963.21	963.21	kN

STATI LIMITE DI ESERCIZIO				
statiche SLE				
	RARA	FREQ	QPERM	
$N_{Ed} =$	483.19	502.53	502.53	kN
$M_{Ed} =$	2418.29	1528.96	1134.14	kNm
$V_{Ed} =$	744.08	645.34	526.42	kN

#### Sollecitazioni di progetto

Per la verifica del muro di risvolto si prende in considerazione una fascia di larghezza unitaria. Dalle azioni precedentemente riepilogate si ricavano quindi le sollecitazioni di progetto.

$S_p =$	1.00	m	spessore paramento
$B_{tot} =$	2.80	m	dimensione trasversale

STATI LIMITE ULTIMI							
statiche SLU		sismiche SLV					
	SLU1	SLU2	SLV1	SLV2	SLV3	SLV4	
$N_{Ed} =$	213.74	213.74	169.03	147.62	215.17	143.79	kN
$M_{Ed} =$	1099.45	1209.35	1058.04	1058.04	922.96	922.96	kNm
$V_{Ed} =$	359.86	352.69	384.69	384.69	344.00	344.00	kN

STATI LIMITE DI ESERCIZIO				
statiche SLE				
	RARA	FREQ	QPERM	
$N_{Ed} =$	172.57	179.48	179.48	kN
$M_{Ed} =$	863.67	546.06	405.05	kNm
$V_{Ed} =$	265.74	230.48	188.01	kN

#### 5.2.9.3 Verifiche strutturali

Si considerano le seguenti armature:

- Armatura verticale – lato terra: 1Ø24/10cm
- Armatura verticale – lato strada: 1Ø24/10cm
- Armatura trasversale: 1Ø10/40x40cm

**Caratteristiche meccaniche dei materiali**

Calcestruzzo	C32/40	$R_{ck} =$	40	N/mm <sup>2</sup>	$f_{ck} =$	32	N/mm <sup>2</sup>	
	$\gamma_c =$	1.5	$\alpha_{cc} =$	0.85	$f_{cd} =$	18.13	N/mm <sup>2</sup>	
			$E_c =$	33346	N/mm <sup>2</sup>	$f_{ctm} =$	3.02	N/mm <sup>2</sup>
Acciaio	B450C	$E_s =$	200000	N/mm <sup>2</sup>	$f_{yk} =$	450	N/mm <sup>2</sup>	
	$\gamma_s =$	1.15	$\epsilon'_{se} =$	1.96	$f_{yd} =$	391.3	N/mm <sup>2</sup>	

**Caratteristiche geometriche della sezione**

B =	1000	mm base	n.	10	∅(mm)	24	A <sub>s</sub> (mm <sup>2</sup> )	4524	y (mm)	50
H =	1000	mm altezza					-			
c =	50	mm coprifer.					-			
N <sub>Ed</sub>	positivo di compressione			10	24		4524			950
M <sub>Ed</sub>	positivo se tende le fibre inferiori della sezione y distanza dell'armatura dal lembo superiore						-			
							Σ	9048		mm <sup>2</sup>

**Verifica a flessione della sezione di incastro**

**Verifiche agli Stati Limite Ultimi**

**Flessione**

Combinazione	posizione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Rd</sub> [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
SLU1	spiccato	213.74	1099.45	359.86	1689.38	<b>1.54</b>
SLU2	spiccato	213.74	1209.35	352.69	1689.38	<b>1.40</b>
SLV1	spiccato	169.03	1058.04	384.69	1669.26	<b>1.58</b>
SLV2	spiccato	147.62	1058.04	384.69	1659.63	<b>1.57</b>
SLV3	spiccato	215.17	922.96	344.00	1690.02	<b>1.83</b>
SLV4	spiccato	143.79	922.96	344.00	1657.90	<b>1.80</b>

**Verifica a taglio della sezione di incastro**

**Taglio**

$\phi_{staffe} =$	10	mm	$\alpha =$	90	° inclinazione staffa
n <sub>b</sub> =	2.5	n° braccia	$\theta =$	21.80	° inclinazione puntone compresso
s =	400	mm passo			

Combinazione	posizione	V <sub>Rd,0</sub> [kN]	V <sub>Rd,s</sub> [kN]	V <sub>Rd,c</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	$\frac{V_{Rd}}{V_{Ed}}$
SLU1	spiccato	442.77	410.57	2704.61	442.77	<b>1.23</b>
SLU2	spiccato	442.77	410.57	2704.61	442.77	<b>1.26</b>
SLV1	spiccato	436.40	410.57	2698.02	436.40	<b>1.13</b>
SLV2	spiccato	433.34	410.57	2694.86	433.34	<b>1.13</b>
SLV3	spiccato	442.97	410.57	2704.82	442.97	<b>1.29</b>
SLV4	spiccato	432.80	410.57	2694.30	432.80	<b>1.26</b>



Verifica agli SLE della sezione di incastro

**Verifiche agli Stati Limite Esercizio - Tensioni in esercizio**

Comb. caratteristica  $\sigma_c = 19.2$  N/mm<sup>2</sup>  $\sigma_s = 360.0$  N/mm<sup>2</sup>

Combinazione	posizione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	M <sub>Rd</sub> [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
RARA	spiccato	172.57	863.67	1486.66	<b>1.72</b>

Comb. Quasi perm.  $\sigma_c = 14.4$  N/mm<sup>2</sup>  $\sigma_s = 360.0$  N/mm<sup>2</sup>

Combinazione	posizione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	M <sub>Rd</sub> [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
QPERM	spiccato	179.48	405.05	1489.26	<b>3.68</b>

**Verifiche agli Stati Limite Esercizio - Fessurazione**

Condizioni ambientali aggressive armatura poco sensibile

$\alpha_e = 6.00$   $\phi_{eq} = 24.00$   
 $k_1 = 0.8$   $k_2 = 0.5$   $k_3 = 3.4$   $k_4 = 0.425$

Comb. Frequente  $k_t = 0.6$   $w_{lim} = 0.3$  mm

Combinazione	posizione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	x [mm]	A <sub>s</sub> [mm <sup>2</sup> ]
FREQ	spiccato	179.48	546.06	120	293	4524

Combinazione	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{eff}$	$\epsilon_{sm}$	$\Delta_{smax}$ [mm]	w <sub>d</sub> [mm]	Verifica
FREQ	235770	0.02	0.04%	341.84	0.12	<b>OK</b>

Comb. Quasi perm.  $k_t = 0.4$   $w_{lim} = 0.2$  mm

Combinazione	posizione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	x [mm]	A <sub>s</sub> [mm <sup>2</sup> ]
QPERM	spiccato	179.48	405.05	85	306	4524

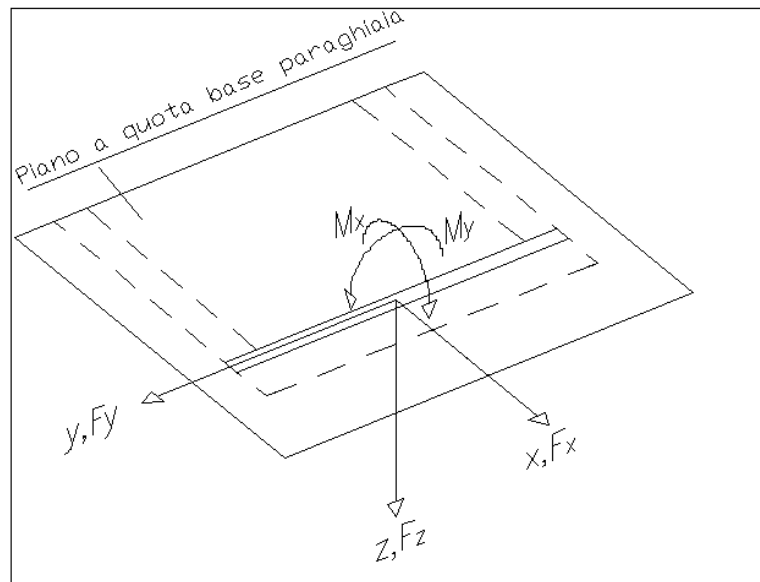
Combinazione	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{eff}$	$\epsilon_{sm}$	$\Delta_{smax}$ [mm]	w <sub>d</sub> [mm]	Verifica
QPERM	231380	0.02	0.03%	337.88	0.09	<b>OK</b>

## 5.2.10 Analisi strutturale del paraghiaia

### 5.2.10.1 Sollecitazioni

#### Sistema di riferimento

Per il calcolo e la verifica del paraghiaia tutte le azioni verranno individuate in un sistema di riferimento definito nella figura seguente:



L'origine del sistema di riferimento giace nel piano a quota base paraghiaia, in corrispondenza del baricentro del paraghiaia stesso.

I versi positivi per le azioni sono quelli indicati in figura.  
 I pedici per i momenti indicano l'asse di sollecitazione.

#### Geometria del paraghiaia

$l_x =$	0.255	m	spessore medio paraghiaia
$l_y =$	6.60	m	estensione del paraghiaia
$l_z =$	1.2	m	altezza paraghiaia

#### Peso proprio e posizione baricentro

Si considera la spalla composta da più elementi conteggiati individualmente:

El. 1 *muro paraghiaia*

$$Fz_1 = l_x * l_y * l_z * \rho_{cls} =$$

$$= 7.65 \text{ kN}$$

$x_{g,1} =$	0.000	m
$y_{g,1} =$	0.000	m
$z_{g,1} =$	-0.600	m

Si determina ora il peso totale e la posizione del baricentro degli elementi di cui sopra.

$$Fz = \sum Fz_i$$

$$S_x = \sum Fz_i * x_{g,i} \qquad X_g = S_x / Fz$$

$$S_y = \sum Fz_i * y_{g,i} \qquad Y_g = S_y / Fz$$

$$S_z = \sum Fz_i * z_{g,i} \qquad Z_g = S_z / Fz$$

Si ha:

Ripilogo peso complessivo del paraghiaia					
$W_p =$	7.65	kN	$x_{G_p} =$	0.00	m
			$y_{G_p} =$	0.00	m
			$z_{G_p} =$	-0.60	m

### Spinta del terreno

Determinazione delle spinte sulle spalle secondo "Norme tecniche per le costruzioni", considerando le condizioni di spinta a riposo.

#### Parametri geotecnici

$\phi_k =$	35	°			
$\delta_k =$	0.00	°			
$c' =$	n.d.	MPa			
$c_u =$	n.d.	MPa			
$q_u =$	n.d.	MPa			
$\gamma_t =$	20	kN/m <sup>3</sup>			

M1		
	$\gamma_M$	$X_D$
$\phi_D =$	1.00	35.00 °
$\delta_D =$	1.00	0.00 °
$c'_D =$	1.00	- MPa
$c_u =$	1.00	- MPa
$q_{u,D} =$	1.00	- MPa
$\gamma_{t,D} =$	1.00	20 kN/m <sup>3</sup>

### Spinta statica del terreno

$\beta = 0^\circ$  inclinazione della superficie del terrapieno rispetto all'orizzontale  
 $\alpha = 90^\circ$  angolo di inclinazione paramento rispetto all'orizzontale

Si determina la spinta statica del terreno sul paraghiaia. Si considera il terreno in condizioni di riposo quindi si valuterà il valore di  $K_0$ .

$K_{0 M1} =$	0.426		
$H_p =$	1.20	m	Altezza del paraghiaia
$B_p =$	1.00	m	Larghezza del paraghiaia
$S_{terr, long M1} =$	6.14	kN	Spinta statica totale del terreno
$S_{terre, x M1} =$	6.1	kN	$b_{terre, x M1} = -0.40$ m braccio spinta attiva direzione x (ez)
$S_{terre, z M1} =$	0.0	kN	$b_{terre, z M1} = -0.13$ m braccio spinta attiva direzione z (ex)
$M_{terre, x M1} =$	-2.5	kNm	Momento spinta terreno rispetto alla quota spiccato paraghiaia

Riepilogo delle sollecitazioni a quota spiccato

$S_{terre, x M1} =$	6.14	kN	$b_{terre, x M1} =$	-0.40	m
$S_{terre, z M1} =$	0.00	kN	$b_{terre, z M1} =$	-0.13	m

$M_{terre, x M1} =$	-2.46	kNm
---------------------	-------	-----

### Spinta statica del sovraccarico

Per la valutazione degli effetti del sovraccarico, in condizioni statiche, si considera l'effetto più gravoso fra un carico uniformemente distribuito a tergo del paraghiaia e l'effetto di un carico concentrato dato dall'asse di carico relativo allo schema 1.

In condizioni sismiche si considera a favore di sicurezza un sovraccarico uniformemente distribuito di 10 kN/m<sup>2</sup>.

#### *Carico uniformemente distribuito:*

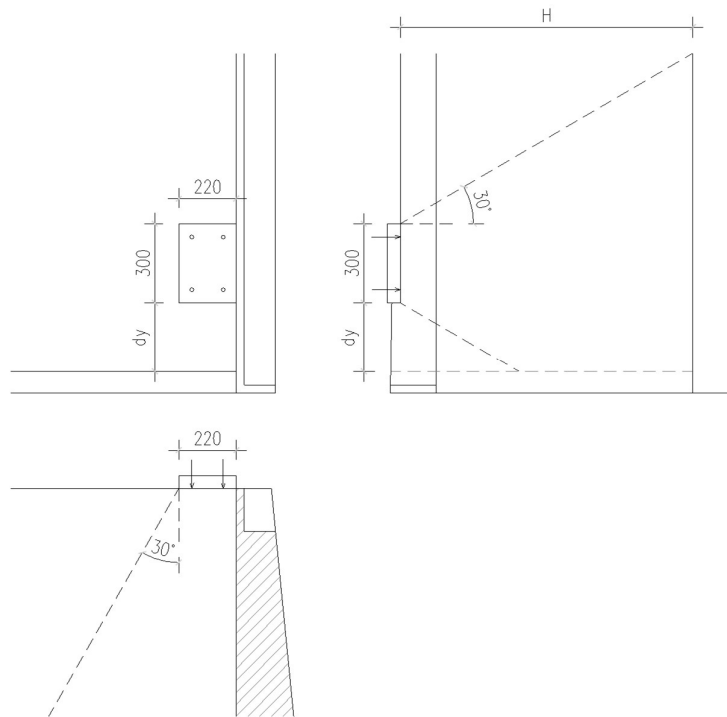
Si ipotizza la presenza di un sovraccarico pari a :

	Statica	Sismica		
$q =$	20.0	10.0	kN/m <sup>2</sup>	
$S_{q M1} =$	10.2	5.1	kN	Spinta statica del sovraccarico
$S_{qx M1} =$	10.2	5.1	kN	
$S_{qz M1} =$	0.00	0.00	kN	
$b_{qx} =$	-0.60	-0.60	m	braccio spinta del sovraccarico direzione x (ez)
$b_{qz} =$	-0.13	-0.13	m	braccio spinta del sovraccarico direzione z (ex)
$M_{q M1} =$	-6.1	-3.1	kNm	Momento sovraccarico rispetto alla quota spiccato

#### *Effetti locali:*

Si segue quanto specificato nella circolare 02/02/2009 n.617 p.to C5.1.3.3.7.1

#### Carico Tandem:



$Q_k =$	600	kN	carico tandem totale
$dx =$	0.00	m	distanza del carico dal paramento
$dy =$	1.50	m	distanza del carico dal muro di risvolto perpendicolare

	estradosso	spiccato		
$b_x =$	2.20	2.89	m	impronta in direzione x
$b_y =$	3.00	4.39	m	impronta in direzione y
$q_{k,s} =$	90.91	47.29	kN/m <sup>2</sup>	pressione verticale
$q_{hk} =$	38.77	20.17	kN/m <sup>2</sup>	pressione orizzontale

$S_{Q,M1} =$	128.00	kN	Spinta globale
$M_{Q,M1} =$	-80.14	kNm	Momento globale
$L_{infl.} =$	4.89	m	larghezza di paraghiaia collaborante
$S_{Q,M1} =$	26.16	kN	Spinta sulla larghezza di calcolo
$S_{Qx,M1} =$	26.2	kN	$b_{qx} = -0.63$ m braccio spinta direzione x (ez)
$S_{Qz,M1} =$	0.00	kN	$b_{qz} = -0.13$ m braccio spinta direzione z (ex)
$M_{Q,M1} =$	-16.4	kNm	Momento sulla larghezza di calcolo

Sovraccarico distribuito:

$q =$	9.0	kN/m <sup>2</sup>	
$S_{q,M1} =$	4.6	kN	Spinta statica del sovraccarico
$S_{qx,M1} =$	4.6	kN	$b_{qx} = -0.60$ m braccio spinta direzione x (ez)
$S_{qz,M1} =$	0.00	kN	$b_{qz} = -0.13$ m braccio spinta direzione z (ex)
$M_{q,M1} =$	-2.8	kNm	Momento sovraccarico rispetto alla quota spiccato

Le sollecitazioni risultanti saranno date dalla somma dei due contributi:

$$\begin{aligned} S_{qx,M1} &= 30.8 && \text{kN} \\ S_{qz,M1} &= 0.0 && \text{kN} \\ M_{q,M1} &= -19.1 && \text{kNm} \end{aligned}$$

Le sollecitazioni di progetto saranno quindi:

	Statica	Sismica
$S_{qx,M1} =$	30.8	5.1
$S_{qz,M1} =$	0.0	0.0
$M_{q,M1} =$	-19.1	-3.1

### Carichi da traffico agenti sui muri paraghiaia

Per il calcolo dei muri paraghiaia si deve considerare un'azione orizzontale longitudinale di frenamento, applicata alla testa del muro paraghiaia (vedi Figura C5.1.1), di valore caratteristico pari al 60% del carico asse Q1k. Pertanto, in ponti di 1a categoria si considererà un carico orizzontale di 180 kN, concomitante con un carico verticale di 300 kN.

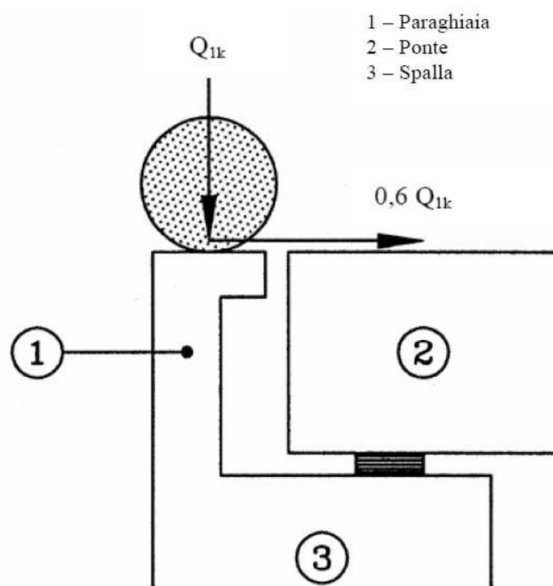


Figura C5.1.1 Carichi da traffico su muri paraghiaia

per la determinazione del carico a metro di paraghiaia si considera una diffusione dei carichi a 45°.

Le larghezze di diffusione dei carichi sono quindi:

$$\begin{aligned} L_{dif,Q1k} &= 4.8 && \text{m} \\ L_{dif,q3} &= 2.4 && \text{m} \end{aligned}$$

Inoltre il carico Q1k può agire con una eccentricità rispetto l'origine del sistema di riferimento pari a:

$$e_{x,Q1k} = 0.13 \text{ m}$$

AZIONI IMPALCATO SULLA SPALLA					
CARICHI & AZIONI	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	My [kNm]	Mx [kNm]
Mobili	0.0	0.0	62.5	0.0	8.0
Frenamento (Disp.1)	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Tabella A: Azioni di impalcato sulla spalla a quota intradosso travi**

Il punto di applicazione delle azioni di impalcato è individuato dalle seguenti coordinate:

$$\begin{aligned} x_F &= 0.00 \text{ m} \\ y_F &= 0.00 \text{ m} \\ z_F &= -1.20 \text{ m} \end{aligned}$$

#### Azioni sismiche sulla spalla

Per il calcolo delle azioni sismiche, si fa riferimento alle "Norme tecniche per le costruzioni", a "Allegato A alle Norme tecniche per le costruzioni : Pericolosità sismica" ed a "Allegato B alle Norme tecniche per le costruzioni : Tabelle dei parametri che definiscono l'azione sismica"

$$\begin{aligned} V_N &= 50 \text{ anni} && \text{vita nominale dell'opera} \\ \text{Classe} &= \text{IV} && \text{classe d'uso dell'opera} \\ C_U &= 2 && \text{coefficiente d'uso} \\ V_R &= V_N \times C_U = 100 \text{ anni} && \text{periodo di riferimento} \\ P_{VR} &= 10\% && \text{probabilità di non superamento per lo SLV} \end{aligned}$$

$$T_R = -V_R / \ln(1-P_{VR}) = 949 \text{ anni} \quad \text{periodo di ritorno dell'azione sismica}$$

Dalla Tabella 1 dell'allegato B, per un periodo di ritorno di 949 anni, si ha:

$$\begin{aligned} a_g &= 0.215 \text{ g} \\ F_0 &= 2.392 \text{ fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima} \\ T_C^* &= 0.315 \end{aligned}$$

Si utilizza il metodo dell'analisi pseudostatica, in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico. Nelle verifiche allo stato limite ultimo si utilizzano i seguenti valori:

Categoria di suolo =	D		
Categoria topografica =	T1		
	$S_S = 1.62858$		coefficiente di amplificazione stratigrafica
	$S_T = 1$		coefficiente di amplificazione topografica
S =	$S_S \times S_T = 1.63$		coefficiente di amplificazione globale del terreno
	$\beta_m = 1.0$		coefficiente di riduzione dell'accelerazione
$a_{max} =$	$S \times a_g = 3.50$	m/s <sup>2</sup>	accelerazione orizzontale max
$k_h = \beta_m a_{max}/g =$	0.357		Coefficiente sismico orizzontale
$k_v = \pm 0.5 k_h =$	0.178		Coefficiente sismico verticale

Forze d'inerzia sismiche dell'paraghiaia applicate nel baricentro dei pesi propri precedentemente determinato

$F_{x,y} =$	2.73	kN
$F_z =$	2.73	kN

*Spinte del terreno in condizioni sismiche SPINTA ATTIVA*

$$E_d = 1/2 \gamma^* (1 \pm k_v) K H^2 + E_{ws} + E_{wd} \quad [\text{kN/m}]$$

In cui il coefficiente di spinta attiva  $k$  viene valutato con la formula di Mononobe-Okabe

$\theta_1 =$	0.4099r	$k_{1M1} =$	0.623
$\theta_2 =$	0.2941r	$k_{2M1} =$	0.481
$\gamma^* =$	20.00	kN/m <sup>3</sup>	
$E_{ws} =$	0	kN	
$E_{wd} =$	0	kN	
$E_{d \text{ long } M1} =$	8.2	kN/m	

Indicando con:

- $F_{d \text{ long}} =$  spinta sismica totale delle terre longitudinale
- $S_{a \text{ long}} =$  spinta statica in condizioni sismiche delle terre longitudinale
- $\Delta E_{d \text{ long}} =$  incremento di spinta dinamico delle terre longitudinale

si ha :

$F_{d \text{ long } M1} =$	8.2	kN	Spinta sismica totale delle terre longitudinale
$S_{a \text{ long } M1} =$	3.9	kN	Spinta statica in condizioni sismiche delle terre longitudinale
$\Delta E_{d \text{ long } M1} =$	4.3	kN	incremento di spinta dinamico delle terre longitudinale



$\Delta E_{dx} M1 =$	4.3	kN	incremento dinamico di spinta lungo x
$\Delta E_{dz} M1 =$	0.0	kN	incremento dinamico di spinta lungo z
$b_{\Delta E_{dx}} =$	-0.60	m	
$b_{\Delta E_{dz}} =$	-0.13	m	

### Azioni alla base del paraghiaia

Note tutte le azioni agenti con i rispettivi punti di applicazione si determinano le azioni alla base del paraghiaia, riferite al baricentro dello stesso.

In virtù delle eccentricità dei punti di applicazione delle forze rispetto all'origine del sistema di riferimento, esse generano dei momenti  $M_{x,paraghiaia}$  e  $M_{y,paraghiaia}$  immediatamente determinabili con le formule seguenti:

$$M_{x,paraghiaia} = -F_x \cdot z_F + F_z \cdot x_F + M_x$$

$$M_{y,paraghiaia} = -F_y \cdot z_F + F_z \cdot y_F + M_y$$

dove  $M_x$  e  $M_y$  sono eventuali momenti già presenti, come ad esempio  $M_y$  presente a quota intradosso travi di impalcato.

AZIONI	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x,paramento</sub> [kNm]
Mobili		62.5	8.0
Frenamento	75.0		90.0
Permanenti		7.7	0.0
Spinta terreno	6.1		2.5
Spinta sovracc. stat.	30.8		19.1
Spinta sovracc. sism.	5.1		3.1
Sisma orizz.	2.7		1.6
Sisma verticale		2.7	0.0
Incrom. Spinta	4.3		2.6

Tabella 5-8. Sollecitazioni per verifica paraghiaia

### 5.2.10.2 Combinazioni di calcolo

#### CC 1 [Gr1 + (A1+M1)]

Azione	Segno azione	Coeff. $\gamma$ (A1)	Coeff. $\psi$	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]
Mobili	+	1.35	1.00	0.00	84.38	10.76
Frenamento	+	1.35	1.00	101.25	0.00	121.50
Permanenti	+	1.30	1.00	0.00	9.95	0.00
Spinta terreno	+	1.30	1.00	7.98	0.00	3.19
Spinta sovracc. stat.	+	1.35	0.75	31.15	0.00	19.38
Spinta sovracc. sism.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma orizz.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Sisma verticale	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Increment. Spinta	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTALE				140.38	94.32	154.83

**CC 2 [Gr1 + (A1+M1)]**

Azione	Segno azione	Coeff. $\gamma$ (A1)	Coeff. $\psi$	Fx [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]
Mobili	+	1.35	0.75	0.00	63.28	8.07
Frenamento	+	1.35	0.75	75.94	0.00	91.13
Permanenti	+	1.30	1.00	0.00	9.95	0.00
Spinta terreno	+	1.30	1.00	7.98	0.00	3.19
Spinta sovracc. stat.	+	1.35	1.00	41.53	0.00	25.84
Spinta sovracc. sism.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma orizz.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma verticale	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Increment. Spinta	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTALE				125.45	73.23	128.23

**CC 3 [SISMA X + Gr 1 + (A1+M1)]**

Azione	Segno azione	Coeff. $\gamma$ (A1)	Coeff. $\psi$	Fx [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]
Mobili	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Frenamento	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti	+	1.00	1.00	0.00	7.65	0.00
Spinta terreno	+	1.00	1.00	6.14	0.00	2.46
Spinta sovracc. stat.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Spinta sovracc. sism.	+	1.00	1.00	5.12	0.00	3.07
Sisma orizz.	+	1.00	1.00	2.73	0.00	1.64
Sisma verticale	+	0.30	1.00	0.00	0.82	0.00
Increment. Spinta	+	1.00	1.00	4.25	0.00	2.55
TOTALE				18.24	8.47	9.72

**CC 4 [Gr1 + Rara]**

Azione	Segno azione	Coeff. $\gamma$ (A1)	Coeff. $\psi$	Fx [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]
Mobili	+	1.00	1.00	0.00	62.50	7.97
Frenamento	+	1.00	1.00	75.00	0.00	90.00
Permanenti	+	1.00	1.00	0.00	7.65	0.00
Spinta terreno	+	1.00	1.00	6.14	0.00	2.46
Spinta sovracc. stat.	+	1.00	0.75	23.07	0.00	14.36
Spinta sovracc. sism.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma orizz.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma verticale	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Increment. Spinta	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTALE				104.22	70.15	114.78

**CC 5 [Gr1 + Rara]**

Azione	Segno azione	Coeff. $\gamma$ (A1)	Coeff. $\psi$	Fx [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]
Mobili	+	1.00	0.75	0.00	46.88	5.98
Frenamento	+	1.00	0.75	56.25	0.00	67.50
Permanenti	+	1.00	1.00	0.00	7.65	0.00
Spinta terreno	+	1.00	1.00	6.14	0.00	2.46
Spinta sovracc. stat.	+	1.00	1.00	30.77	0.00	19.14
Spinta sovracc. sism.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma orizz.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma verticale	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Increment. Spinta	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTALE				93.16	54.53	95.08

**CC 6 [Gr1 + frequente]**

Azione	Segno azione	Coeff. $\gamma$ (A1)	Coeff. $\psi$	Fx [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]
Mobili	+	1.00	0.75	0.00	46.88	5.98
Frenamento	+	1.00	0.75	56.25	0.00	67.50
Permanenti	+	1.00	1.00	0.00	7.65	0.00
Spinta terreno	+	1.00	1.00	6.14	0.00	2.46
Spinta sovracc. stat.	+	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Spinta sovracc. sism.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma orizz.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma verticale	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Increment. Spinta	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTALE				62.39	54.53	75.93

**CC 7 [Gr1 + frequente]**

Azione	Segno azione	Coeff. $\gamma$ (A1)	Coeff. $\psi$	Fx [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]
Mobili	+	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Frenamento	+	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti	+	1.00	1.00	0.00	7.65	0.00
Spinta terreno	+	1.00	1.00	6.14	0.00	2.46
Spinta sovracc. stat.	+	1.00	0.75	23.07	0.00	14.36
Spinta sovracc. sism.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma orizz.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma verticale	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Increment. Spinta	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTALE				29.22	7.65	16.81

**CC 8 [Gr1 + q. permanente]**

Azione	Segno azione	Coeff. $\gamma$ (A1)	Coeff. $\psi$	Fx [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]
Mobili	+	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Frenamento	+	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti	+	1.00	1.00	0.00	7.65	0.00
Spinta terreno	+	1.00	1.00	6.14	0.00	2.46
Spinta sovracc. stat.	+	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Spinta sovracc. sism.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma orizz.	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma verticale	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Incres. Spinta	+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTALE				6.14	7.65	2.46

Tabella 5-9. Combinazioni di calcolo per verifica paragonata

### 5.2.10.3 Sollecitazioni risultanti

#### RIEPILOGO SOLLECITAZIONI A QUOTA SPICCATO PARAGHIAIA

Si riepilogano ora le sollecitazioni a quota base paraghiaia.

SOLLECITAZIONI ALLA BASE DELL' PARAGHIAIA			
COMBINAZIONI	Fx [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]
CC 1 [Gr1 + (A1+M1)]	140.4	94.3	154.8
CC 2 [Gr1 + (A1+M1)]	125.5	73.2	128.2
CC 3 [SISMA X + Gr 1 + (A1+M1)]	18.2	8.5	9.7
CC 4 [Gr1 + Rara]	104.2	70.2	114.8
CC 5 [Gr1 + Rara]	93.2	54.5	95.1
CC 6 [Gr1 + frequente]	62.4	54.5	75.9
CC 7 [Gr1 + frequente]	29.2	7.7	16.8
CC 8 [Gr1 + q. permanente]	6.1	7.7	2.5

Tabella 5-10. Sollecitazioni risultanti nella sezione di incastro del paraghiaia

### 5.2.10.4 Verifiche strutturali

Si considerano le seguenti armature:

- Armatura verticale – lato terra: 1Ø20/20cm
- Armatura verticale – lato strada: 1Ø20/20cm

#### Caratteristiche meccaniche dei materiali

Calcestruzzo	C35/45	$R_{ck} =$	45	N/mm <sup>2</sup>	$f_{ck} =$	35	N/mm <sup>2</sup>	
	$\gamma_c =$	1.5	$\alpha_{cc} =$	0.85	$f_{cd} =$	19.83	N/mm <sup>2</sup>	
			$E_c =$	34077	N/mm <sup>2</sup>	$f_{ctm} =$	3.21	N/mm <sup>2</sup>
Acciaio	B450C	$E_s =$	200000	N/mm <sup>2</sup>	$f_{yk} =$	450	N/mm <sup>2</sup>	
	$\gamma_s =$	1.15	$\epsilon'_{se} =$	1.96	$f_{yd} =$	391.3	N/mm <sup>2</sup>	

#### Caratteristiche geometriche della sezione

B =	1000	mm base	n.	5	$\varnothing$ (mm)	20	$A_s$ (mm <sup>2</sup> )	1571	y (mm)	55
H =	310	mm altezza					-			
c =	55	mm coprifer.								
$N_{Ed}$	positivo di compressione									
$M_{Ed}$	positivo se tende le fibre inferiori della sezione									
y	distanza dell'armatura dal lembo superiore									
			$\Sigma$				3142		mm <sup>2</sup>	

Verifica a presso-flessione della sezione di incastro

**Verifiche agli Stati Limite Ultimi**

*Flessione*

Combinazione	posizione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Rd</sub> [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
CC 1 [Gr1 + (A1+M1)]	incastro	94.32	154.83	140.38	157.65	<b>1.02</b>
CC 2 [Gr1 + (A1+M1)]	incastro	73.23	128.23	125.45	155.37	<b>1.21</b>
CC 3 [SISMA X + Gr 1 + (A1+M1)]	incastro	8.47	9.72	18.24	148.31	<b>15.26</b>

Verifica a taglio della sezione di incastro

*Taglio*

$\phi_{staffe} = 10$  mm       $\alpha = 90$  ° inclinazione staffa  
 $n_b = 2.5$  n° braccia       $\theta = 21.80$  ° inclinazione puntone compresso  
 $s = 200$  mm passo

Combinazione	posizione	V <sub>Rd,0</sub> [kN]	V <sub>Rd,s</sub> [kN]	V <sub>Rd,c</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	$\frac{V_{Rd}}{V_{Ed}}$
CC 1 [Gr1 + (A1+M1)]	incastro	172.23	220.41	796.82	220.41	<b>1.57</b>
CC 2 [Gr1 + (A1+M1)]	incastro	169.63	220.41	794.13	220.41	<b>1.76</b>
CC 3 [SISMA X + Gr 1 + (A1+M1)]	incastro	161.64	220.41	785.87	220.41	<b>12.08</b>

Verifica agli SLE della sezione di incastro

**Verifiche agli Stati Limite Esercizio - Tensioni in esercizio**

*Comb. caratteristica*       $\sigma_c = 21.0$  N/mm<sup>2</sup>       $\sigma_s = 360.0$  N/mm<sup>2</sup>

Combinazione	posizione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	M <sub>Rd</sub> [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
CC 4 [Gr1 + Rara]	incastro	70.15	114.78	133.10	<b>1.16</b>
CC 5 [Gr1 + Rara]	incastro	54.53	95.08	131.40	<b>1.38</b>

*Comb. Quasi perm.*       $\sigma_c = 15.8$  N/mm<sup>2</sup>       $\sigma_s = 360.0$  N/mm<sup>2</sup>

Combinazione	posizione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	M <sub>Rd</sub> [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
CC 8 [Gr1 + q. permanente]	incastro	7.65	2.46	126.27	<b>51.41</b>

**Verifiche agli Stati Limite Esercizio - Fessurazione**

Condizioni ambientali molto aggressive      armatura poco sensibile

$\alpha_e = 5.87$        $\phi_{eq} = 20.00$   
 $k_1 = 0.8$        $k_2 = 0.5$        $k_3 = 3.4$        $k_4 = 0.425$

*Comb. Frequente*       $k_t = 0.6$        $w_{lim} = 0.2$  mm

Combinazione	posizione	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	x [mm]	A <sub>s</sub> [mm <sup>2</sup> ]
CC 6 [Gr1 + frequente]	incastro	54.53	75.93	199	88	1571
CC 7 [Gr1 + frequente]	incastro	7.65	16.81	46	86	1571

Combinazione	$A_{c,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{eff}$	$\epsilon_{sm}$	$\Delta_{smax}$ [mm]	$W_d$ [mm]	Verifica
CC 6 [Gr1 + frequente]	74070	0.02	0.06%	313.33	0.19	OK
CC 7 [Gr1 + frequente]	74717	0.02	0.01%	314.73	0.04	OK

Comb. Quasi perm.

$$k_t = 0.4$$

$$w_{lim} = 0.2 \text{ mm}$$

Combinazione	posizione	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	$x$ [mm]	$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]
CC 8 [Gr1 + q. permanente]	incastro	7.65	2.46	5	108	1571

Combinazione	$A_{c,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{eff}$	$\epsilon_{sm}$	$\Delta_{smax}$ [mm]	$W_d$ [mm]	Verifica
CC 8 [Gr1 + q. permanente]	67300	0.02	0.001%	298.67	0.004	OK

### 5.2.10.5 Verifiche strutturali del paraghiaia come ritegno sismico longitudinale

Si riporta di seguito la verifica strutturale del paraghiaia come ritegno sismico longitudinale. Quando infatti il sisma agisce "contro terra" l'impalcato fa contrasto, mediante un tampone in neoprene, contro il paraghiaia. Viene quindi trasferito ad esso l'azione sismica data dall'inerzia dell'impalcato.

#### Geometria del paraghiaia

$l_x =$	0.255	m	spessore medio paraghiaia
$l_y =$	6.60	m	estensione del paraghiaia
$l_z =$	1.2	m	altezza paraghiaia
$n_{travi} =$	13		numero di travi
$i_{travi} =$	0.5		interasse travi
$L_{ritegno} =$	6.50	m	estensione del ritegno sismico longitudinale
$b_{ritegno} =$	0.35	m	braccio sisma longitudinale (posizione neoprene contrasto)

#### Azione sismica longitudinale dall'impalcato

Forza sismica da inerzia dell'impalcato:

$$F_{x,perm} = m_x a_{max,oriz.} = -1289.94 \text{ kN} \quad \text{F sismica longitudinale ipotesi impalcato rigido}$$

Forza sismica da 20% della massa dei carichi mobili:

$$F_{x,mob} = -81.11 \text{ kN} \quad \text{F sismica longitudinale ipotesi impalcato rigido}$$

$$F_{x,sism \text{ impalcato}} = -1371.05 \text{ kN} \quad \text{F sismica longitudinale totale ipotesi impalcato rigido}$$

$$F_{x,sism \text{ impalcato}} = -210.93 \text{ kN/m} \quad \text{F sismica longitudinale a metro braccio sisma longitudinale (posizione neoprene contrasto)}$$

$$b_{ritegno} = -0.350 \text{ m}$$

$$M_{x, sism \text{ impalcato}} = -73.83 \text{ kNm/m} \quad \text{Momento da sisma longitudinale a metro}$$

#### Azioni alla base del paraghiaia



Note tutte le azioni agenti con i rispettivi punti di applicazione si determinano le azioni alla base del paraghiaia, riferite al baricentro dello stesso.

In virtù delle eccentricità dei punti di applicazione delle forze rispetto all'origine del sistema di riferimento, esse generano dei momenti  $M_{x,paraghiaia}$  e  $M_{y,paraghiaia}$  immediatamente determinabili con le formule seguenti:

$$M_{x,paraghiaia} = -F_x * z_F + F_z * x_F + M_x$$

$$M_{y,paraghiaia} = -F_y * z_F + F_z * y_F + M_y$$

dove  $M_x$  e  $M_y$  sono eventuali momenti già presenti, come ad esempio  $M_y$  presente a quota intradosso travi di impalcato.

AZIONI	$F_x$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_{x,paramento}$ [kNm]
Permanenti		7.7	0.0
Spinta terreno	6.1		2.5
Sisma orizz. (paraghiaia)	-2.7		-1.6
Sisma verticale (paraghiaia)		2.7	0.0
Sisma long. Impalcato	-210.9		-73.8

### COMBINAZIONE DELLE AZIONI

#### CC 3 [SISMA X + Gr 1 + (A1+M1)]

Azione	Segno azione	Coeff. $\gamma$ (A1)	Coeff. $\psi$	$F_x$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]
Permanenti	+	1.00	1.00	0.00	7.65	0.00
Spinta terreno	+	1.00	1.00	6.14	0.00	2.46
Sisma orizz. (paraghiaia)	+	1.00	1.00	-2.73	0.00	-1.64
Sisma verticale (paraghiaia)	+	-0.30	1.00	0.00	-0.82	0.00
Sisma long. Impalcato	+	1.00	1.00	-210.93	0.00	-73.83
TOTALE				-207.52	6.83	-73.01

### RIEPILOGO SOLLECITAZIONI A QUOTA SPICCATO PARAGHIAIA

Si riepilogano ora le sollecitazioni a quota base paraghiaia.

SOLLECITAZIONI ALLA BASE DELL' PARAGHIAIA			
COMBINAZIONI	$F_x$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]
CC 3 [SISMA X + Gr 1 + (A1+M1)]	-207.5	6.8	-73.0

## VERIFICHE STRUTTURALI

### Caratteristiche meccaniche dei materiali

Calcestruzzo	C35/45	$R_{ck} =$	45	N/mm <sup>2</sup>	$f_{ck} =$	35	N/mm <sup>2</sup>	
	$\gamma_c =$	1.50	$\alpha_{cc} =$	0.85	$f_{cd} =$	19.83	N/mm <sup>2</sup>	
			$E_c =$	34077	N/mm <sup>2</sup>	$f_{ctm} =$	3.21	N/mm <sup>2</sup>
Acciaio	B450C	$E_s =$	200000	N/mm <sup>2</sup>	$f_{yk} =$	450	N/mm <sup>2</sup>	
	$\gamma_s =$	1.15	$\varepsilon'_{se} =$	1.96	$f_{yd} =$	391.3	N/mm <sup>2</sup>	

### Caratteristiche geometriche della sezione

B =	1000	mm base	n.	5	$\varnothing$ (mm)	20	$A_s$ (mm <sup>2</sup> )	1571	y (mm)	55
H =	310	mm altezza					-			
c =	55	mm coprifer.		5	20	1571			255	
$N_{Ed}$ positivo di compressione										
$M_{Ed}$ positivo se tende le fibre inferiori della sezione y distanza dell'armatura dal lembo superiore							$\Sigma$	3142	mm <sup>2</sup>	

### Verifiche agli Stati Limite Ultimi

#### Flessione

Combinazione	Pos.	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$M_{Rd}$ [kNm]	$\frac{M_{Rd}}{M_{Ed}}$
CC 3 [SISMA X + Gr 1 + (A1+M1)]	incastro	6.83	73.01	207.52	148.13	<b>2.03</b>

#### Taglio

$\phi_{staffe} =$	10	mm	$\alpha =$	90	° inclinazione staffa
$n_b =$	2.5	n° braccia	$\theta =$	21.80	° inclinazione puntone compresso
$s =$	200	mm passo			

Combinazione	posizione	$V_{Rd,0}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	$\frac{V_{Rd}}{V_{Ed}}$
CC 3 [SISMA X + Gr 1 + (A1+M1)]	incastro	161.43	220.41	785.66	220.41	<b>1.06</b>

## 6 RITEGNI SISMICI TRASVERSALI

Avendo l'impalcato appoggi in neoprene si prevede la realizzazione di ritegni trasversali sulle due porzioni di ampliamento atti a sopportare le azioni orizzontali eventualmente agenti, in particolare l'azione sismica.

Dall'analisi dei carichi dell'impalcato sulla spalla si deduce una forza sismica trasversale prelativa a metà impalcato di è pari a 706.10 KN.

Il ritegno sarà costituito da un elemento in c.a. gettato in opera e collegato strutturalmente all'elevazione. La verifica viene condotta secondo quanto previsto dalle NTC cap 4.1.2.1.5 per elementi tozzi e riportato a seguire.

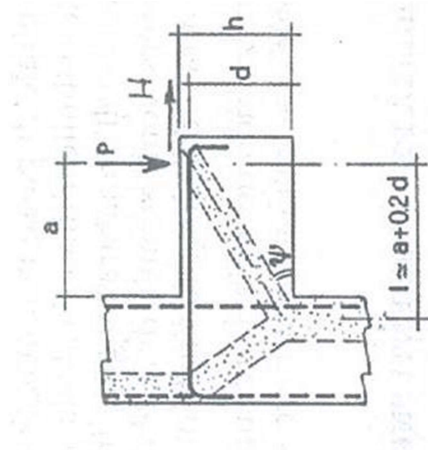
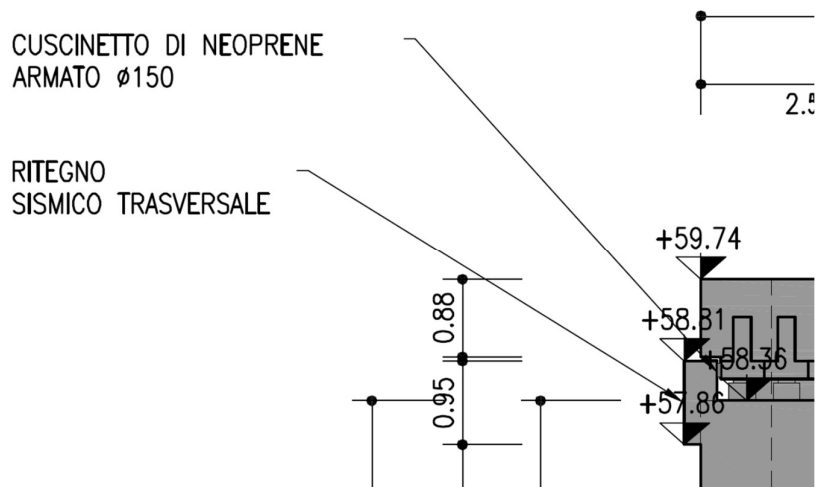


Figura 6-1 – Schema funzionamento

### 6.1.1 Ritegni trasversali spalle



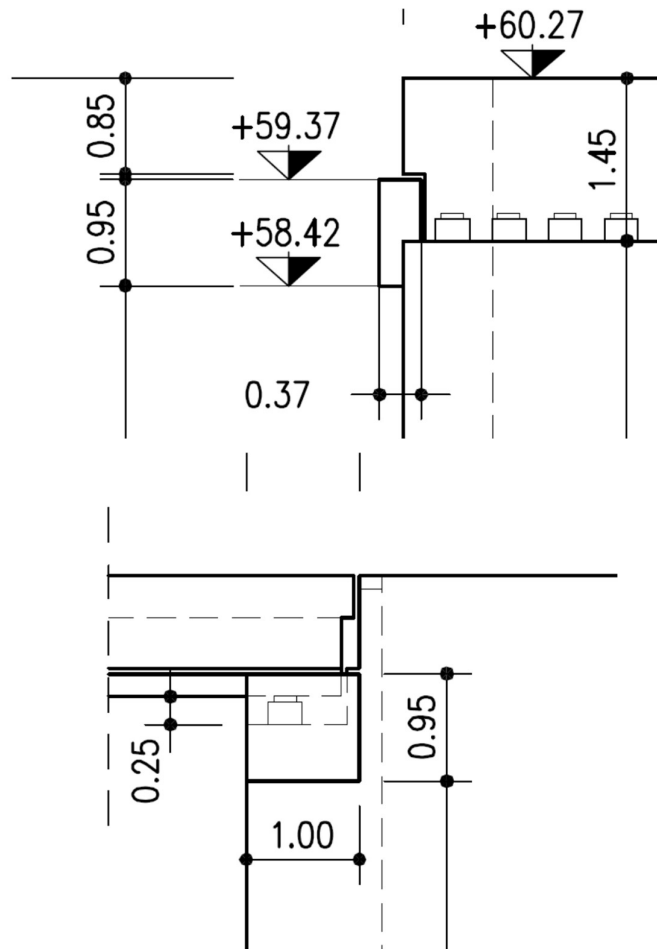


Figura 6-2 - Ritegno sismico trasversale

VERIFICA RITEGNI TRASVERSALI					
a =	0.35	m	N =	0	kN
b =	1	m	V <sub>x</sub> =	706.1	kN
h =	0.37	m	f <sub>yd</sub> =	391	N/mm <sup>2</sup>
d =	0.32	m	f <sub>cd</sub> =	21.17	N/mm <sup>2</sup>
l =	0.414	m	c =	1	
λ =	1.44		P <sub>Rs</sub> =	722	kN
φ =	26	mm	P <sub>Rc</sub> =	884	kN
n =	5		P =	722	kN
A <sub>s</sub> =	2655	mm <sup>2</sup>	C.S. =	1.02	OK

## 7 APPOGGI E BAGGIOLI

Nel presente capitolo si riporteranno i dimensionamenti dei baggioli degli appoggi delle spalle, indicando i massimi carichi derivanti dal modello di calcolo dell'impalcato.

### 7.1 CARICHI MASSIMI SUGLI APPOGGI

Si riportano nel seguito le massime azioni verticali trasmesse dalle nuove travi agli appoggi in neoprene armato. Le tabelle sotto riportate sono relative agli scarichi verticali delle travi di allargio. Non si prevede infatti nessun tipo di adeguamento agli appoggi delle travi esistenti.

TABLE: Joint Reactions			
Joint	OutputCase	CaseType	F3
Text	Text	Text	KN
4	ENV_SLU IIF	Combination	1295.485
4	ENV_SLU IIF	Combination	945.592
8	ENV_SLU IIF	Combination	182.337
8	ENV_SLU IIF	Combination	100.069
12	ENV_SLU IIF	Combination	199.37
12	ENV_SLU IIF	Combination	109.418
16	ENV_SLU IIF	Combination	243.761
16	ENV_SLU IIF	Combination	127.118
20	ENV_SLU IIF	Combination	283.596
20	ENV_SLU IIF	Combination	127.756
24	ENV_SLU IIF	Combination	264.81
24	ENV_SLU IIF	Combination	126.558
28	ENV_SLU IIF	Combination	254.546
28	ENV_SLU IIF	Combination	126.982
32	ENV_SLU IIF	Combination	274.962
32	ENV_SLU IIF	Combination	128.421
36	ENV_SLU IIF	Combination	308.757
36	ENV_SLU IIF	Combination	131.021
40	ENV_SLU IIF	Combination	299.686
40	ENV_SLU IIF	Combination	134.778
44	ENV_SLU IIF	Combination	283.855
44	ENV_SLU IIF	Combination	139.637
48	ENV_SLU IIF	Combination	257.891
48	ENV_SLU IIF	Combination	145.559
68	ENV_SLU IIF	Combination	138.057
68	ENV_SLU IIF	Combination	-70.52
		<b>MAX</b>	<b>1295.485</b>

Come è evidente dalle tabelle sopra riportate, risulta un carico massimo verticale sugli appoggi pari a 1295.49 kN/appoggio in combinazione SLU.

A tali carichi verticali saranno da aggiungere le forze derivanti dalle azioni di frenamento e azioni parassite dei vincoli determinate nei precedenti paragrafi.

Per le **SPALLE**, richiamando i risultati, si ha:

**AZIONI GLOBALI**

$H_{fren,tot} =$	202.41 kN	Frenamento
$H_{par,tot} =$	92.1 kN	Azioni parassite

**AZIONI SU SINGOLO APPOGGIO**

$n =$	13	numero appoggi	$\gamma_Q$
$H_{fren,i} = H_{fren,tot} / n =$	15.57 kN	Frenamento	1.35
$H_{par,i} = H_{par,tot} / n =$	7.08 kN	Azioni parassite	1.5

$V_x = 1.35 H_{fren,i} + 1.50 H_{par,i} = 31.65 \text{ kN}$  Azione di progetto

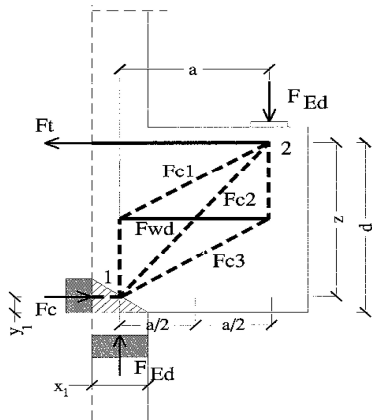
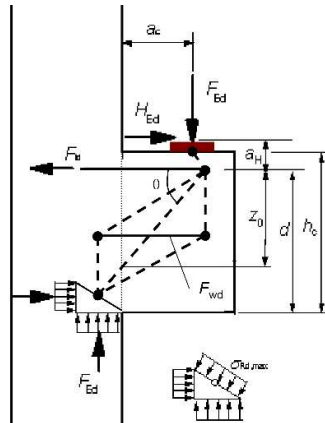
**7.2 VERIFICHE BAGGIOLI SPALLA**

**Meccanismi resistenti**

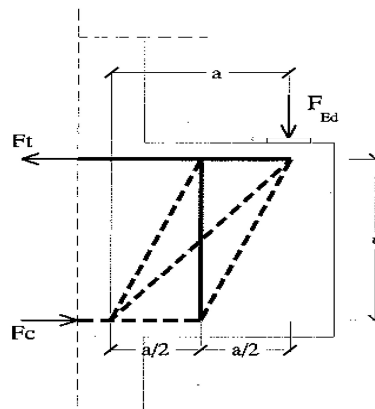
Trattandosi di elementi tozzi, le verifiche considerano meccanismi resistenti tirante-puntone.

**FORZE ORIZZONTALI**

Nel caso di forze orizzontali, il meccanismo resistente da considerare nelle verifiche dipende dalla geometria del baccello, nelle figure seguenti si riporta una rappresentazione grafica delle due tipologie possibili.



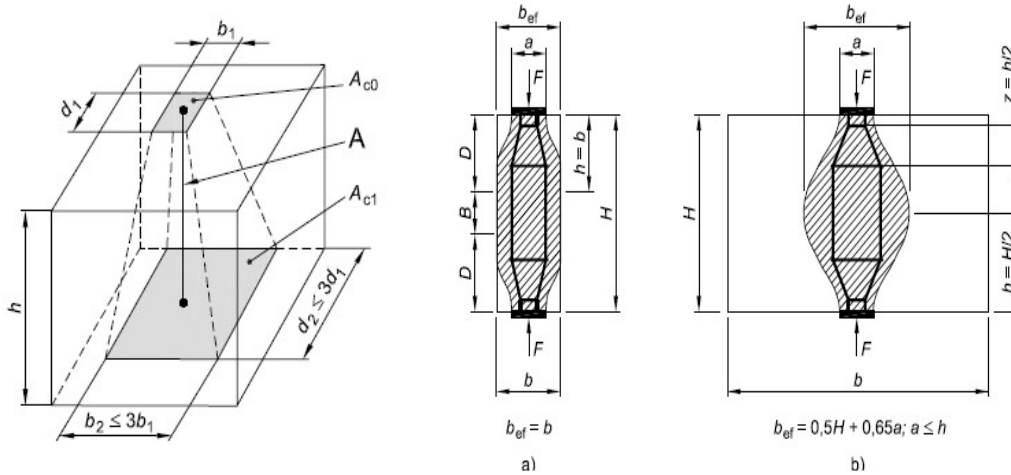
Meccanismo 1  $a_c \leq h_c/2$



Meccanismo 2  $a_c > h_c/2$

**FORZE VERTICALI**

Per i carichi verticali si controllano le massime compressioni e le massime trazioni trasversali presenti.



### Sollecitazioni di progetto

Dalla ripartizione delle azioni globali si ottengono le sollecitazioni dimensionanti sui singoli appoggi. Nella tabella seguente si riportano le azioni per i baggioli maggiormente sollecitati.

AZIONE SU APPOG.		$N_{Ed}$	$H_t = F_{x,Ed}$	$H_I = F_{y,Ed}$
Appog.	Comb.	[kN]	[kN]	[kN]
1	SLU	1295.49	31.65	0.00

### Resistenze a compressione dei nodi

La pressione di progetto per i *nodi compressi senza tiranti* è pari a:

$$\sigma_{1Rd,max} = k_1 v' f_{cd} = 21.18 \quad \text{N/mm}^2$$

La pressione di progetto per i *nodi compressi-tesi* con tiranti ancorati disposti in una sola direzione:

$$\sigma_{2Rd,max} = k_2 v' f_{cd} = 18.00 \quad \text{N/mm}^2$$

La pressione massima per *nodi compressi-tesi* con tiranti ancorati disposti in più di una direzione è pari a:

$$\sigma_{3Rd,max} = k_3 v' f_{cd} = 15.88 \quad \text{N/mm}^2$$

dove:

$\sigma_{1Rd,max}$  = massima tensione che può essere applicata ai bordi del nodo

$$k_1 = 1.0$$

$$k_2 = 0.85$$

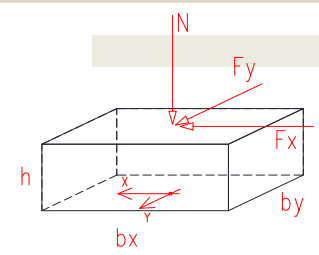
$$k_3 = 0.75$$

$$v' = [1 - (f_{ck} / 250)] / 0.85 = 1.00$$

**APPOGGIO 1** **COMBINAZIONE SLU**  
Verifiche strutturali per carichi orizzontali

**Caratteristiche geometriche**

h =	0.20	m	altezza baggio
b <sub>x</sub> =	0.30	m	larghezza in direzione x
b <sub>y</sub> =	0.30	m	larghezza in direzione y
c =	0.07	m	copriferro laterale armatura



La verifica viene condotta separatamente nelle due direzioni del carico orizzontale.

**Direzione x**

Le dimensioni caratteristiche del meccanismo resistente sono:

a <sub>cx</sub> =	0.20	m	distanza del carico dalla superficie di incastro in direzione x	Meccanism o 2
h <sub>cx</sub> =	0.30	m	altezza mensola tozza direzione x	
d <sub>x</sub> =	0.23	m	altezza utile in direzione x	
z <sub>x</sub> =	0.18	m	braccio della coppia interna in direzione x	

**armatura disposta**

principale	n.	ø(mm)	c (mm)	A <sub>s</sub> (mm <sup>2</sup> )
ordine esterno (As1)	2	20	70	628
ordine interno (As2)	0	0	100	0
A <sub>s,tot</sub> =				628

**secondaria**

A <sub>sw</sub> =	n.	ø(mm)	A <sub>sw</sub> (mm <sup>2</sup> )
	2	20	628

Calcolo degli sforzi nei vari elementi:

x <sub>1</sub> = F <sub>x,Ed</sub> / (σ <sub>1Rd,max</sub> b <sub>y</sub> ) =	5	mm		
y <sub>1</sub> = 0.2 d <sub>x</sub> =	46	mm		
a = a <sub>cx</sub> + x <sub>1</sub> / 2 =	202	mm		
F <sub>c</sub> = F <sub>t</sub> = F <sub>x,Ed</sub> a / z <sub>x</sub> =	34.83	kN		
F <sub>wd</sub> =	(2z <sub>x</sub> / a - 1) F <sub>c</sub> / (3 + F <sub>x,Ed</sub> / F <sub>c</sub> ) =	0.00	kN	Meccanismo 1
	F <sub>x,Ed</sub> (2a / z <sub>x</sub> - 1) / 3 =	12.67	kN	Meccanismo 2

Verifica nodi e armatura:

σ <sub>c1</sub> = F <sub>c</sub> / (b <sub>y</sub> 2y <sub>1</sub> ) =	1.26	N/mm <sup>2</sup>	<	σ <sub>1Rd,max</sub> =	21.18	N/mm <sup>2</sup>
σ <sub>s</sub> = F <sub>t</sub> / A <sub>s,tot</sub> =	55.43	N/mm <sup>2</sup>	<	f <sub>yd</sub> =	391.30	N/mm <sup>2</sup>
A <sub>sw,nec</sub> = F <sub>wd</sub> / f <sub>yd</sub> =	32	mm <sup>2</sup>	<	A <sub>sw</sub> =	628	mm <sup>2</sup>
A <sub>sw,min</sub> = K <sub>1</sub> A <sub>s,tot</sub> =	0	mm <sup>2</sup>	Meccanismo 1	K <sub>1</sub> =	0.25	
	K <sub>2</sub> F <sub>x,Ed</sub> / f <sub>yd</sub> =	40	mm <sup>2</sup>	Meccanismo 2	K <sub>2</sub> =	0.50



**Verifiche strutturali per carichi verticali**

Come prescritto al punto 6.7 della EN 1992-1-1 si controllano l'entità delle pressioni localizzate e delle trazioni trasversali.

$b_{x,app} = 0.20$	m	larghezza appoggio in direzione x	= $b_1$
$b_{y,app} = 0.30$	m	larghezza appoggio in direzione y	= $d_1$
$A_{c0} = 0.06$	m <sup>2</sup>	area caricata	
$\alpha = 45$	°	angolo di diffusione rispetto la verticale	
$b_2 = 0.30$	m	$\min[b_1 + 2h \tan \alpha ; 3b_1 ; b_x]$	
$d_2 = 0.30$	m	$\min[d_1 + 2h \tan \alpha ; 3d_1 ; b_y]$	
$A_{c1} = 0.09$	m <sup>2</sup>	area omotetica ad $A_{c0}$	

$$F_{Rdu} = A_{c0} f_{cd} (A_{c1}/A_{c0})^{0.5} = 1555.30 \text{ kN}$$

$$\gamma = 0.90 \text{ coeff. riduttivo per forze di taglio}$$

$$F'_{Rdu} = \gamma F_{Rdu} = 1399.77 \text{ kN} > N_{Ed} = 1295.49 \text{ kN}$$

**Trazioni trasversali**

Facendo riferimento alle figure riportate precedentemente si ha:

$H = 0.40$	m	Meccanismo	b
$a = 0.20$	m	$h =$	0.2 m
$b = 0.30$	m	$b_{eff} =$	0.33 m

$$T_{Ed} = \begin{cases} 1/4 (b-a)/a N_{Ed} = 0.00 \text{ kN} \\ 1/4 (1-0.7a/h) N_{Ed} = 97.16 \text{ kN} \end{cases}$$

armatura disposta (per ciascuna direzione)

n.bracci	ø(mm)	n° staffe	$A_{sw}$ (mm <sup>2</sup> )
2	12	2	452

$$T_{Rd} = f_{yd} A_{sw} = 177.02 \text{ kN} > T_{Ed} = 97.16 \text{ kN}$$