



DIREZIONE DELLE POLITICHE MOBILITA'
INFRASTRUTTURE E TRASPORTO
PUBBLICO LOCALE


S.R. n° 69 "Di Val d'Arno" Variante in riva destra d'Arno LOTTO 5

Provincia di Firenze e Arezzo
Comune di Figline e Incisa Valdarno, Castelfranco
Piandiscò e San Giovanni Valdarno



PROGETTO DEFINITIVO

PONTE SUL TORRENTE FAELLA RELAZIONE DI CALCOLO FONDAZIONI

NOME FILE: <i>INTESTAZIONE</i>		EL. N. DD_01_02_0	Data revisione elaborato: 5/07/2021
C.U.P. D31B1800053002			
R.U.P.: Ing. Antonio De Crescenzo			
PROGETTISTA: Ing. Alessio Gensini		 ING. BEATRICE BENELLI STUDIO TECNICO PROGETTAZIONE & EDILIZIA	ING. BEATRICE BENELLI Via B. Croce 79/a; Arezzo tel. 0575362707 cell. 3346854176 beatriceingbenelli@gmail.com beatrice.benelli@pec.ordingar.it

SETTORE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE VIABILITA' REGIONALE
FIRENZE - PRATO - PISTOIA

RELAZIONE DI CALCOLO

SOMMARIO

Sommario	2
1 Introduzione.....	4
1.1 Sottostrutture in c.a.....	5
1.2 Criteri di calcolo generali (cfr. §2.4 NTC 2018).....	7
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	8
3 MATERIALI	10
3.1 Calcestruzzo Armato (cfr. §11.2.10 NTC 2018).....	10
3.2 Acciaio per c.a. (cfr. §11.3.2.1 NTC 2018):.....	11
3.3 Valutazione dei copriferri	11
4 CONSIDERAZIONI DI PROGETTO.....	13
4.1 Descrizione del sistema di protezione sismica.....	13
4.2 Modello di calcolo	13
4.3 GEOMETRIA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI.....	14
5 ANALISI DEI CARICHI.....	16
5.1 Pesi propri.....	16
5.1.1 Impalcati metallici.....	16
5.1.2 Soletta in c.a.....	16
5.1.3 Carichi permanenti portati (G_2).....	16
5.1.4 Spinta delle terre	17
5.2 Carichi Accidentali Q.....	17
5.2.1 Carico Accidentale folla.....	17
5.2.2 Carico Accidentale mezzi	17
5.2.3 Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione q_3	22
5.2.4 Azione centrifuga q_4	22
5.3 Carichi da traffico agenti sui terrapieni e gravanti sulle spalle	23
5.3.1 Effetti del carico tandem.....	23
5.3.2 Effetti delle stese di carico.....	24

5.3.3Carico orizzontale sul paraghiaia	24
5.4Azione del vento	24
5.5Effetti della temperatura.....	27
<i>Gli effetti della temperatura non inducono azioni significative sulle spalle del ponte, sono tuttavia valutate in termini di deformazioni agli appoggi.....</i>	
5.6Cedimenti differenziali.....	28
5.7Azione sismica.....	28
5.7.1Spinta delle terre in condizioni sismiche.....	30
5.7.2Azioni inerziali del terreno contenuto nelle spalle.....	30
6COMBINAZIONI DI CARICO.....	31
6.1Combinazioni SLU e di esercizio	33
6.2Combinazioni sismiche	33
6.3ANALISI MODALE E RISPOSTA SISMICA DELLA STRUTTURA.....	34
7MODELLAZIONE NUMERICA	38
7.1Modellazione strutturale delle sottostrutture del ponte.....	38
8Verifiche degli elementi in c.a.....	40
8.1Verifiche mediante software di calcolo.....	40
8.1.1Convenzioni sui ferri di armatura.....	41
8.1.2Verifiche SLU	42
8.1.3Verifiche SLE – Stato limite di limitazione delle tensioni	45
8.1.4Verifiche SLE – Stato limite di fessurazione.....	48
8.2Platea di fondazione	48
8.2.1Modello strut&tie.....	48
8.3Baggioli.....	51
9isolatori sismici	53
9.1Caratteristiche del sistema di isolamento.....	53
Verifica degli apparecchi d'appoggio	54

ALLEGATO 1 - CONDIZIONI DI CARICO E COMBINAZIONI ADOTTATE NELL'ANALISI

1 INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione di calcolo sono le verifiche strutturali condotte ai sensi delle vigenti NTC 2018 del Ponte sul Torrente “Faella”, ricadente nel lotto 5 Variante Urbinese della S.R.T. n.69. In particolare nella presente relazione saranno verificate le strutture in c.a. costituenti le spalle dello stesso. Nella figura seguente si evidenzia l'inquadratura territoriale dell'opera nel contesto planimetrico.

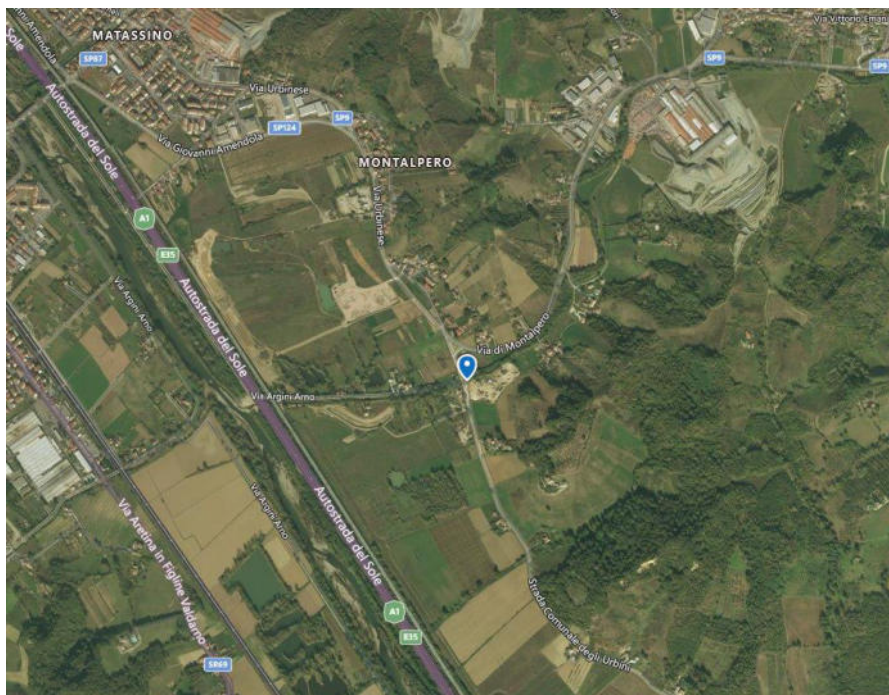
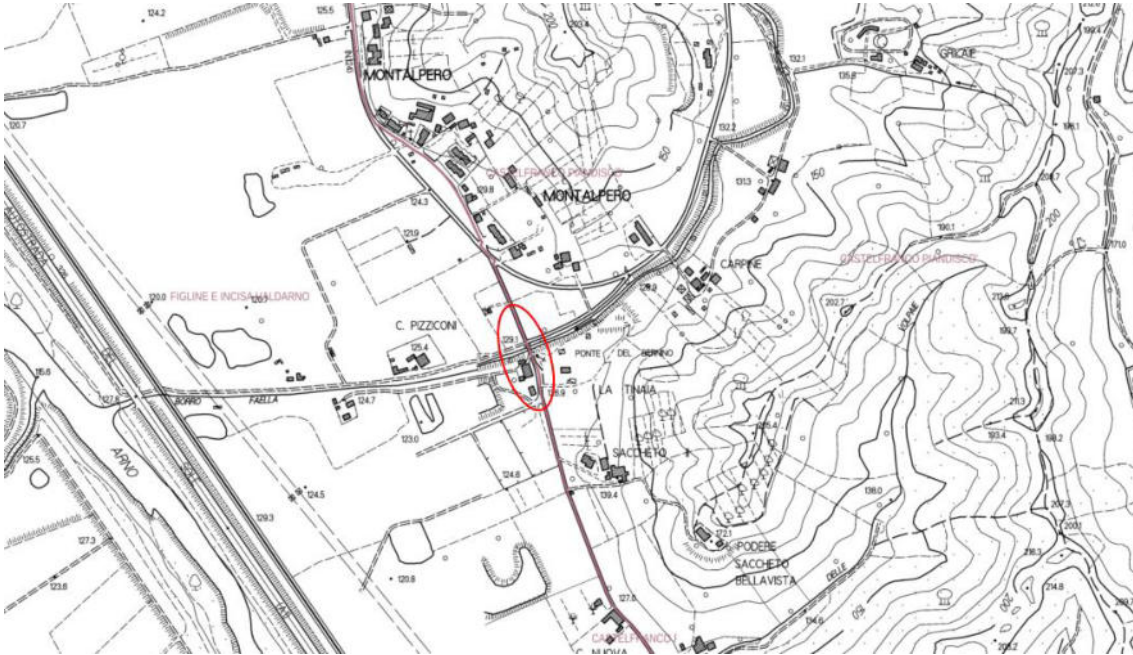


Figura 1 Inquadratura territoriale dell'opera

L'andamento planimetrico del ponte si inserisce all'interno di un raccordo planimetrico di raggio $R=200$ m circa, con pendenza trasversale del 7%.

Guardando il profilo longitudinale, il ponte è posizionato in un raccordo altimetrico con una differenza di quota, misurata in asse agli appoggi, di 310 mm.

Il ponte costituirà parte integrante di una strada extraurbana secondaria di tipo C1 ed è costituito da un impalcato in acciaio con soletta in c.a. collaborante, avente luce massima pari a circa 29.420m e larghezza costante di 13.760m

1.1 Sottostrutture in c.a.

Il ponte in oggetto è costituito da un impalcato costituito da una travatura metallica con soletta in c.a. collaborante, poggiante su due spalle in c.a. fondate su pali. La connessione tra l'impalcato e le strutture verticali in c.a. è affidata a 12 dispositivi di isolamento e dissipazione sismica (dispositivi elastomerici – n.6 per ogni spalla) che consentono di trasferire compiutamente alle fondazioni i carichi verticali dovuti alle configurazioni di sollecitazione statica oltre che agli effetti delle coazioni (termiche e da ritiro) agenti sull'impalcato permettendo tuttavia di disaccoppiare sismicamente la massa dell'impalcato stesso (sovrastuttura) da quella delle sottostrutture.

Le spalle sono costituite da strutture monolitiche in c.a. formate ciascuna da una platea di dimensioni 15.20x8.60 m di spessore costante pari a 1.5m, sorretta da 15 pali trivellati di diametro 1.1m e lunghezza 28m; dalle platee si elevano le strutture dei fusti principali, di spessore 1,3m ed altezza variabile, alla sommità dei quali sono presenti i baggioli a sostegno dei dispositivi di appoggio ed isolamento sismico. Alle estremità del fusto principale sono disposti i due muri andatori, di spessore costante 80cm, aventi il ruolo di ritegno laterale del terreno contenuto all'interno della spalla.

Al di sopra del fusto principale, disposto a tergo della struttura di impalcato in continuità con il filo interno dello stesso, è inserito un muro paraghiaia (di spessore 40cm) di altezza variabile con margine parallelo alla pendenza trasversale (7%) del manto stradale.

La continuità della sede stradale tra spalle ed impalcato è garantita dalla presenza di un giunto bi-direzionale connesso alle strutture.

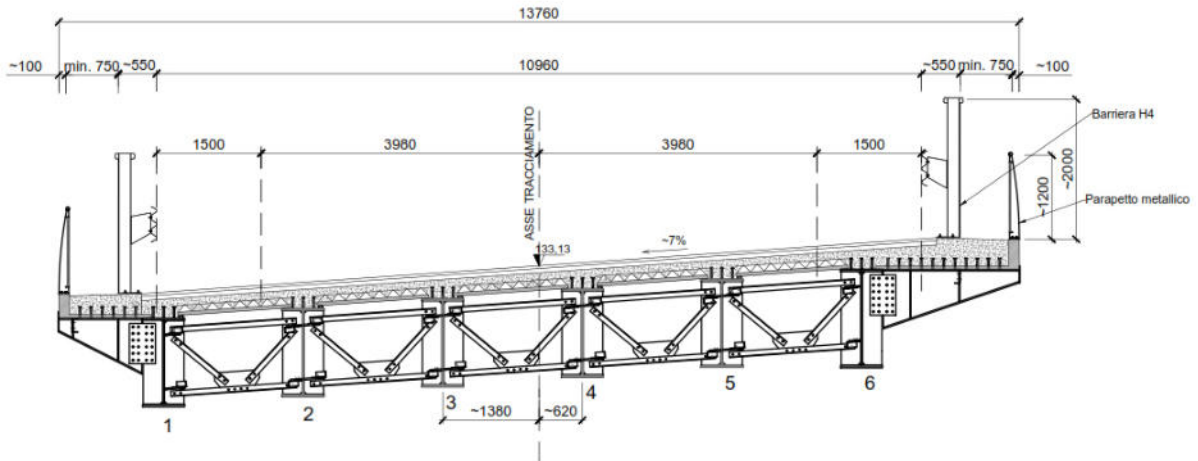


Figura 2 Sezione trasversale dell'impalcato

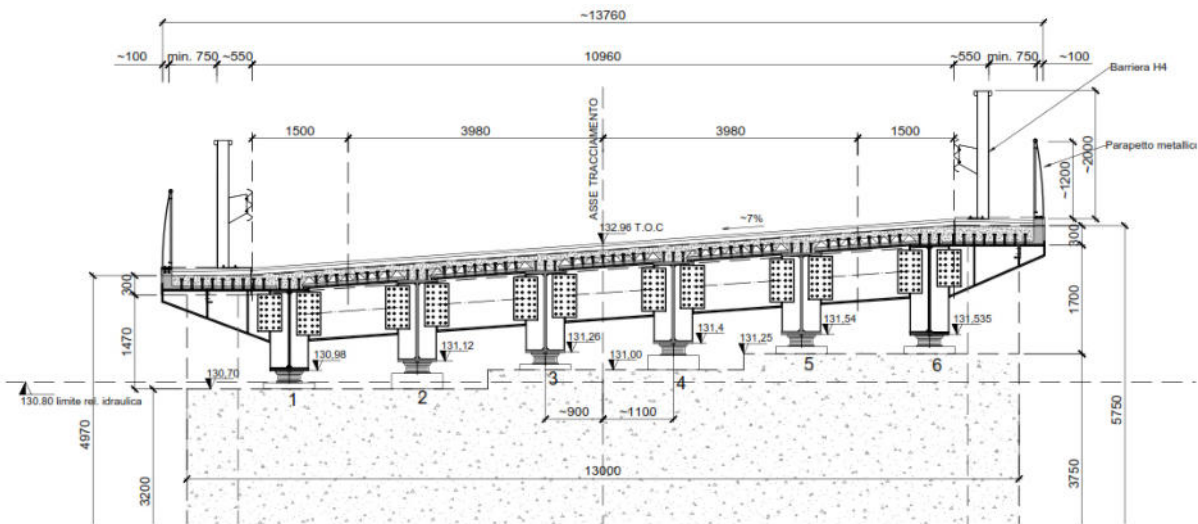


Figura 3 - Sezione dell'impalcato all'appoggio

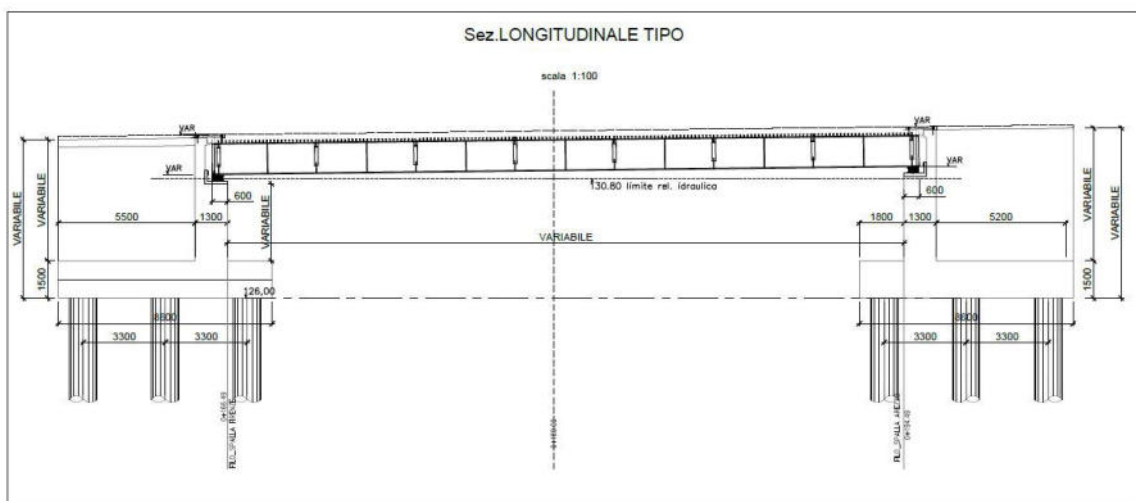


Figura 4 - Sezione longitudinale

Le opere oggetto della presente relazione sono state progettate e calcolate secondo i metodi della scienza delle costruzioni, adottando per le verifiche il criterio degli stati limite (S.L.). Tali verifiche, per ciascun elemento strutturale, sono contenute nella presente relazione di calcolo.

Per chiarimenti geometrici esplicativi fare riferimento agli elaborati grafici.

1.2 Criteri di calcolo generali (cfr. §2.4 NTC 2018)

I criteri generali di sicurezza, le azioni di calcolo e le caratteristiche dei materiali sono stati assunti in conformità con il D.M. 17.01.2018 – “Norme tecniche per le costruzioni” e relativa circolare esplicativa.

Vita nominale $VN = 50$ anni

(§ 2.4.1 “Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari”)

Classe d’uso III

(§ 2.4.2, “Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l’ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d’uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Coefficiente d’uso $CU = 1.50$

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione, il dimensionamento e le verifiche delle strutture in oggetto, sono stati redatti in ottemperanza al quadro normativo tecnico vigente, con particolare riferimento all'«Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni» di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Il metodo di calcolo adottato è quello semiprobabilistico agli stati limite, con applicazione di coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni, variabili in ragione dello stato limite indagato.

- Legge 05.11.1971 n. 1086 e D.M. 01.04.1993: "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso e a struttura metallica";
- D.M. 17.01.2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" (NTC 2018);
- Circolare n. 7/C.S.LL.PP. del 11.02.2019 - Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018 (NTC 2018)
- CNR DT 207/2008 "Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni"
- UNI EN 1991 – Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture
- UNI EN 1991/2 – 2005 – Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, parte 2: carichi da traffico sui ponti
- UNI EN 1992/1/1 – 2015 – Eurocodice 2 –Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte generale
- UNI EN 1992/2 – 2006 – Eurocodice 2 –Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Ponti di calcestruzzo
- UNI EN 1993/1/1 – 2014 – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Parte generale
- UNI EN 1993/1/5 – 2017 – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio –Elementi strutturali a lastra
- UNI EN 1993/1/8 – 2005 – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Progettazione dei collegamenti
- UNI EN 1993/1/9 – 2005 – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Fatica
- UNI EN 1993/2 – 2007 – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Ponti in acciaio
- UNI EN 1994/2 – 2006 – Eurocodice 4 – Progettazione di strutture composte acciaio cls – Regole generali e regole per ponti
- UNI EN 1998/1 – 2013 – Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte generale
- UNI EN 1998/2 – 2011 – Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Ponti
- UNI EN 1090-2 – 2011 – Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Requisiti tecnici per strutture in acciaio
- "Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale" – Sett 2017 del C.S.L.P

3 MATERIALI

Con riferimento alle normative citate le strutture sono verificate utilizzando il metodo di calcolo agli stati limite.

Le verifiche sono condotte adottando i seguenti parametri di resistenza dei materiali:

3.1 Calcestruzzo Armato (cfr. §11.2.10 NTC 2018)

Calcestruzzo per platea spalle e pali di fondazione:

C28/35 Classe di esposizione XC2

R_{ck}	=	35.00	MPa	Resistenza caratteristica cubica
f_{ck}	=	29.05	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica
f_{cm}	=	37.05	MPa	Resistenza cilindrica media
γ_c	=	1.5		coefficiente parziale di riduzione della resistenza
f_{cd}	=	16.46	MPa	Resistenza a compressione di progetto
f_{ctm}	=	2.83	MPa	Resistenza media a trazione semplice
f_{ctk}	=	1.98	MPa	Resistenza caratteristica a trazione semplice
f_{ctd}	=	1.32	MPa	Resistenza a trazione di progetto
E_{cm}	=	32588	MPa	Modulo elastico istantaneo del CLS
S4				Classe di consistenza (slump)

Calcestruzzo per elevazione spalle e baggioli:

C32/40 Classe di esposizione XC4

R_{ck}	=	40.00	MPa	Resistenza caratteristica cubica
f_{ck}	=	33.20	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica
f_{cm}	=	41.2	MPa	Resistenza cilindrica media
γ_c	=	1.5		coefficiente parziale di riduzione della resistenza
f_{cd}	=	18.81	MPa	Resistenza a compressione di progetto
f_{ctm}	=	3.10	MPa	Resistenza media a trazione semplice
f_{ctk}	=	2.17	MPa	Resistenza caratteristica a trazione semplice
f_{ctd}	=	1.45	MPa	Resistenza a trazione di progetto
E_{cm}	=	33642	MPa	Modulo elastico istantaneo del CLS
S4				Classe di consistenza (slump)

3.2 Acciaio per c.a. (cfr. §11.3.2.1 NTC 2018):

B450C

$f_{y,nom}$	=	450	MPa	Tensione nominale di snervamento
$f_{t,nom}$	=	540	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica
f_{yk}	\geq	$f_{y,nom}$		tensione caratteristica di snervamento (fratt. 5%)
f_{tk}	\geq	$f_{t,nom}$		tensione caratteristica a carico massimo (fratt. 5%)
$(f_t/f_y)_k$	\geq	1.15		
	$<$	1.35		
$(A_{gt})_k$	\geq	7.5%		Allungamento
γ_s	=	1.15		coefficiente parziale di riduzione della resistenza
f_{yd}	=	391.30	MPa	Tensione di trazione di progetto
σ_s	=	360.00	MPa	Tensione di trazione massima in esercizio
E_s	=	210	GPa	Modulo elastico dell'acciaio

3.3 Valutazione dei copriferri

Al fine di preservare le armature dai fenomeni di aggressione ambientale, i copriferri minimi sono stati determinati sulla base della Tab. C4.1.IV delle NTC2018, in funzione della classe di esposizione e del calcestruzzo impiegato per ogni specifico elemento strutturale, sommando al risultato ulteriori 10 mm a garanzia della tolleranza di posa, come suggerito dalla normativa:

Tabella C4.1.IV - Copriferri minimi in mm

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
C_{min}	C_o	ambiente	$C \geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Assegnando alla struttura un ambiente aggressivo, ne discendono i valori minimi

- Soletta di fondazione (C28/35) Copriferro minimo: 25+10 = 35 mm
- Strutture di elevazione (C32/40) Copriferro minimo: 25+10 = 35 mm

In sede progettuale, procedendo a favore di sicurezza, è stato scelto comunque di garantire una durabilità superiore alle strutture adottando il valore cautelativo di 45mm per tutte le strutture in c.a.

Si ricorda che per i pali di fondazione (descritti e verificati all'interno della relazione geotecnica) è stato adottato un copriferro maggiorato pari a 70mm.



4 CONSIDERAZIONI DI PROGETTO

4.1 Descrizione del sistema di protezione sismica

La struttura del ponte, intendendo con essa sia le spalle in c.a. che l'impalcato, è concepita e dimensionata in modo che sotto l'azione sismica di progetto per lo stato limite ultimo essa non subisca danni tali da comprometterne la funzionalità. Tale risultato è stato raggiunto grazie ad un sistema di isolamento sismico che permette di disaccoppiare il moto della sovrastruttura (impalcato) da quello delle sottostrutture (spalle). Durante l'azione sismica gli spostamenti sono concentrati sull'interfaccia di isolamento mentre l'impalcato, le pile, le spalle, le fondazioni ed il terreno restano in campo elastico. Per garantirne il comportamento elastico questi elementi vengono progettati per resistere alle azioni derivanti dall'applicazione alla struttura dello spettro elastico sia orizzontale che verticale ($q=1$). La struttura è pertanto progettata senza applicare le regole della gerarchia delle resistenze ed i dettagli costruttivi per la duttilità, applicando le regole valide per la progettazione "non sismica". I dispositivi di isolamento e dissipazione utilizzati appartengono alla categoria di isolatori elastomerici armati, costituiti da strati alterni d'acciaio ed elastomero collegati mediante vulcanizzazione. Tali dispositivi permettono elevati spostamenti alla sovrastruttura ma allo stesso tempo hanno una elevata rigidità verticale per sostenere i carichi senza apprezzabili cedimenti. Inoltre gli spostamenti in fase sismica risultano limitati grazie all'elevato smorzamento della miscela dell'elastomero ($\xi=15\%$).

Il viadotto risulta totalmente isolato in entrambe le direzioni e quindi necessita di giunti bidirezionali in corrispondenza delle spalle. Tuttavia è stato verificato che, per tutti i casi di analisi, gli spostamenti assoluti tra le parti siano tali da escludere martellamenti mentre gli spostamenti relativi non superano i valori limite del dispositivo.

4.2 Modello di calcolo

La verifica dei manufatti di spalla è stata condotta attraverso l'allestimento di un modello numerico ad elementi finiti del ponte nella sua totalità – impalcato, spalle e dispositivi di isolamento - ad eccezione dei pali di fondazione, che sono sostituiti da vincoli cedevoli di opportuna rigidità.

Il modello globale adottato incorpora quindi anche l'impalcato in acciaio-calcestruzzo, al fine di avere una più verosimile ripartizione dei carichi indotti dal traffico nelle sottostrutture ed al contempo disporre di una risposta sismica del sistema che tenga conto sia delle masse che delle rigidità globali (cfr. §7.10.5.3.2).

A questo proposito è stata condotta sul modello una analisi modale in spettro di risposta, provvedendo a tenere in conto la corretta rigidità orizzontale equivalente (K_{esi}) e verticale (K_v) del sistema di isolamento oltre alla riduzione dello spettro elastico di progetto mediante un fattore η dovuto al maggior corrispondente di smorzamento viscoso equivalente ξ_{esi} (15%) degli isolatori.

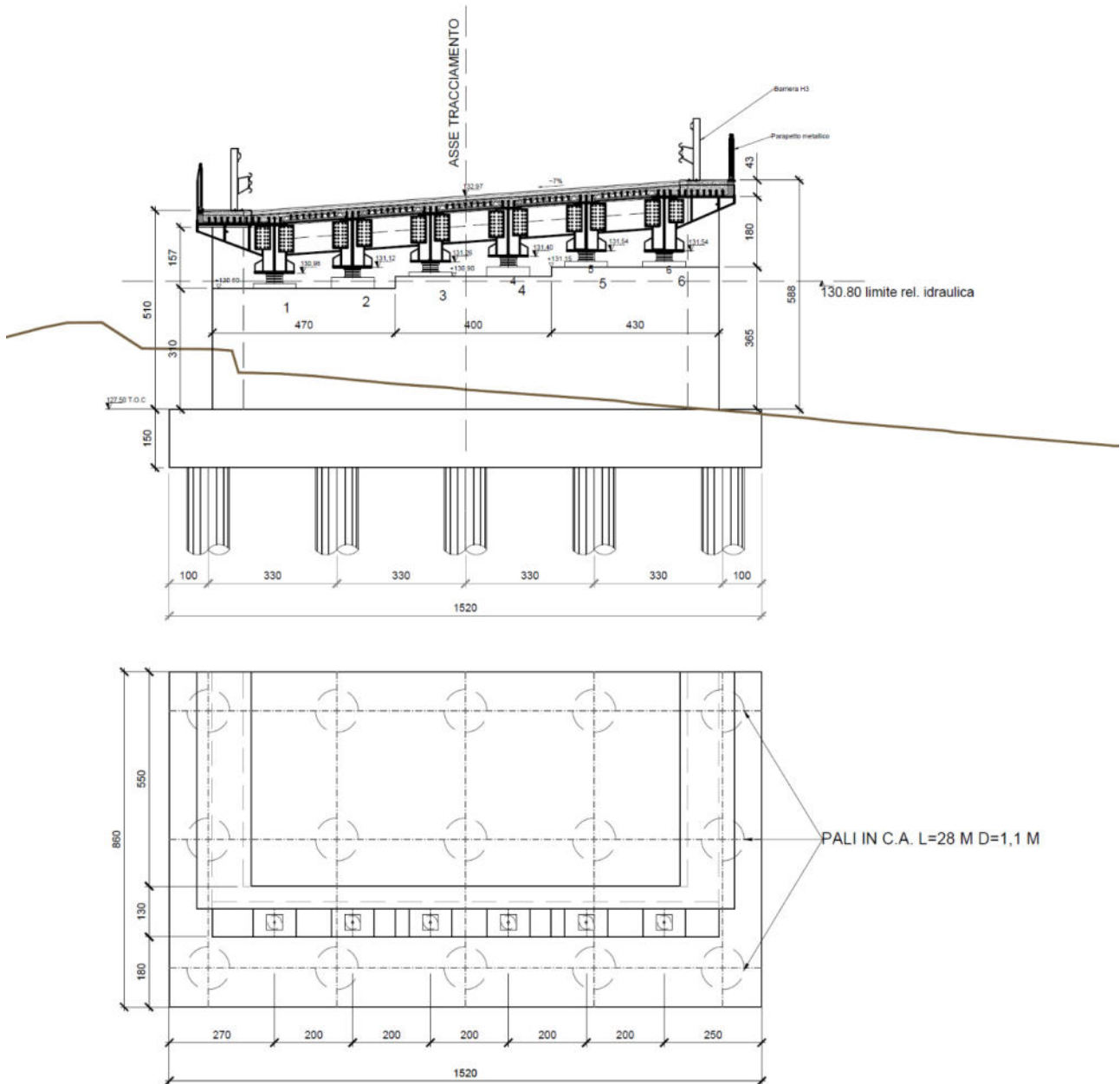
L'adozione di un sistema di isolamento impone l'utilizzo di un fattore di struttura unitario; tale scelta permette di non far affidamento su capacità dissipative delle sottostrutture ma di garantire un

comportamento sostanzialmente elastico.

4.3 GEOMETRIA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

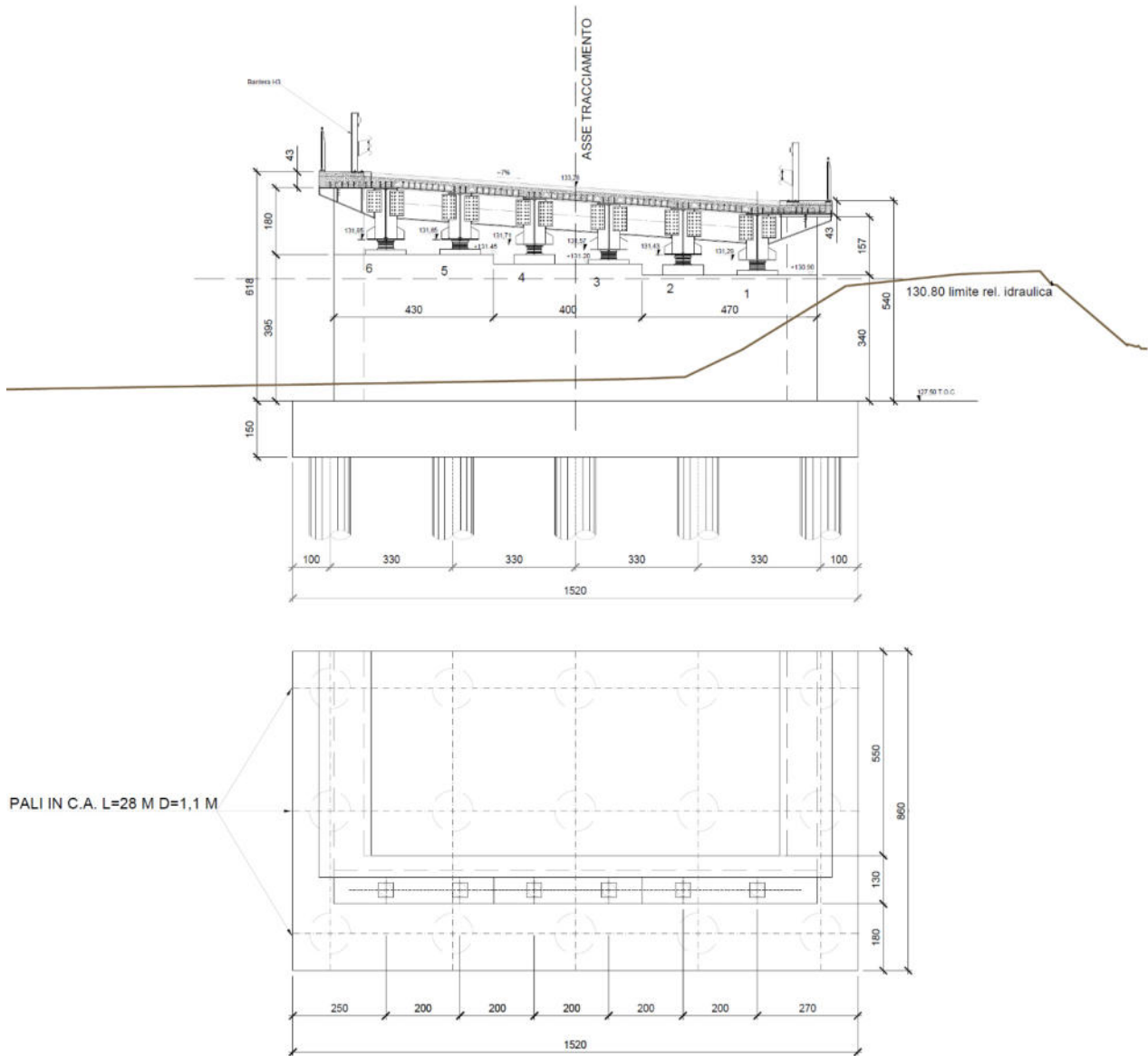
SEZIONE FILO SPALLA FIRENZE : VISTA DI INSIEME

scala 1:100



SEZIONE FILO SPALLA AREZZO : VISTA DI INSIEME

scala 1:100



5 ANALISI DEI CARICHI

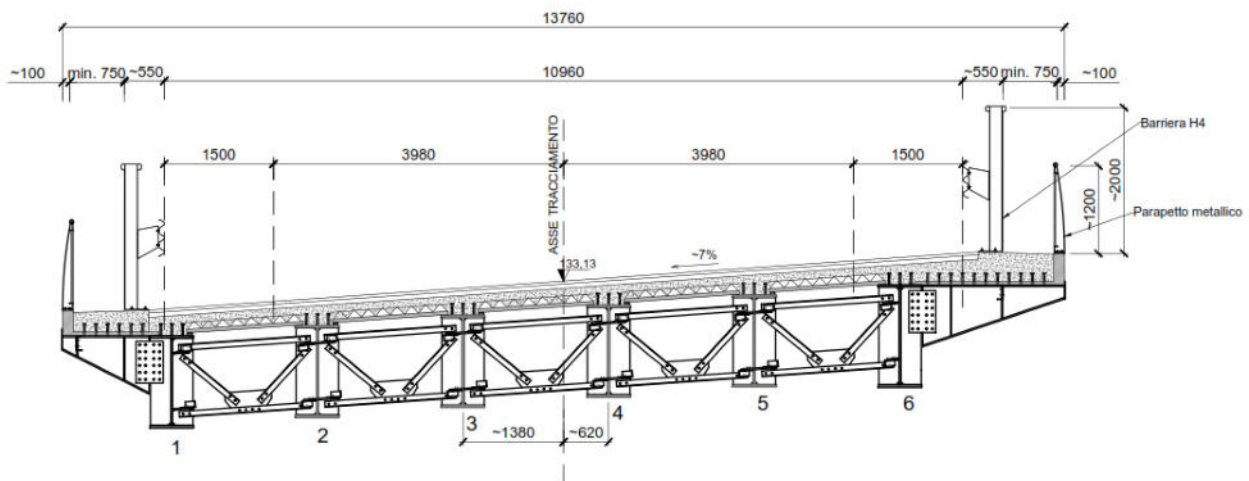
Nei paragrafi seguenti sono illustrati i carichi adottati nell'analisi globale, sia agenti sull'impalcato che direttamente sulle sottostrutture.

5.1 Pesi propri

5.1.1 Impalcato metallici

Il peso degli impalcato metallici è stato assegnato ad ogni elemento nella modellazione ad elementi finiti imponendo il peso per unità di volume γ_s ; tale peso è stato incrementato del 35% per considerare il peso di saldature, irrigidimenti, controventi, piastre, pioli, imbottiture etc. Pertanto il peso per unità di volume dell'acciaio diventa $\gamma_s = 1.35 \times 78,50 = 106 \text{ kN/m}^3$

Si considera la sezione trasversale degli impalcato, avente una larghezza costante pari a 13.76 m.



Sezione trasversale schematizzata

5.1.2 Soletta in c.a.

Il peso della soletta di calcestruzzo è stato assegnato ad ogni elemento nella modellazione ad elementi finiti imponendo il peso per unità di volume $\gamma_s = 25.00 \text{ kN/m}^3$.

5.1.3 Carichi permanenti portati (G_2)

I carichi permanenti portati sono applicati alla struttura quando il calcestruzzo della soletta ha raggiunto le proprietà meccaniche di progetto e la struttura collaborante è data dalla struttura metallica e dalla soletta in calcestruzzo armato efficace.

I carichi applicati sono:

- peso del pacchetto stradale (binder + usura = 10 cm): si ipotizza un pacchetto di spessore $s = 0.15 \text{ m}$, spessore che potrà assumere nel tempo in relazione alle operazioni di manutenzione ordinaria.

$$q_{\text{Strad.}} \gamma \ 3.75 \text{ kN/m}^2$$

- peso tubazioni e "sottoservizi" $q_{\text{tubazioni}} = 0.50 \text{ kN / m}^2$
- peso del guardrail $q_{\text{barriera}} = 1,50 \text{ kN / m}$
- peso del parapetto bordo ponte $q_{\text{Parapetto}} = 0.50 \text{ kN / m}$

5.1.4 Spinta delle terre

Le strutture in c.a. delle spalle sono riempite con terreno costipato, che rappresenta un carico permanente gravante sulle stesse, sia come carico verticale che come spinta laterale.

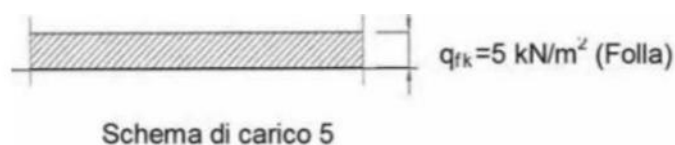
La spinta laterale delle terre è stata calcolata in condizioni statiche con la teoria di Rankine:

Peso di volume	$\gamma = 19.50$	kN/m^3
Angolo di attrito	$\varphi = 30^\circ$	
Coefficiente di spinta attiva	$K_A = 0.33$	
Spinta attiva del terreno sulle pareti	$\sigma_h = 0.33 \cdot 19.5 \cdot z$	kN/m^2

5.2 Carichi Accidentali Q

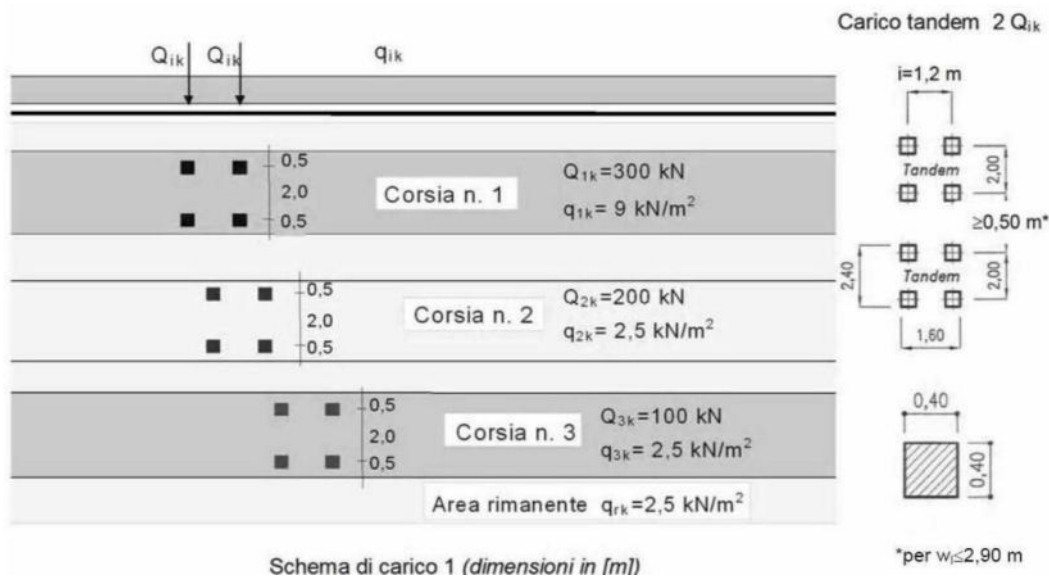
5.2.1 Carico Accidentale folla

Le NTC 2018 prevedono, secondo lo schema di carico 5, quale carico della folla compatta, agente con intensità nominale comprensiva degli effetti dinamici, il valore uniformemente ripartito di 5.00 kN/m^2 .



5.2.2 Carico Accidentale mezzi

Le azioni variabili del traffico definite nello Schema di Carico 1 sono costituite da carichi concentrati e da carichi uniformemente distribuiti. Tale schema è da assumere a riferimento sia per le verifiche globali, sia per le verifiche locali.



Il numero delle colonne di carichi mobili e la loro disposizione sono quelli massimi compatibili con la larghezza della carreggiata considerata.

Posizione	Carico Asse Q_{ik} [KN]	q_{ik} [KN/mq]
Corsia numero 1	300	9,00
Corsia numero 2	200	2,50
Corsia numero 3	100	2,50
Altre corsie		2,50

Si fa presente che secondo il D.M. 17 gennaio 2018, i carichi mobili includono gli effetti dinamici.

Condizioni di carico

Ai fini del calcolo, la carreggiata deve essere suddivisa in corsie convenzionali, ciascuna di larghezza 3.00, in modo da individuare di volta in volta le condizioni di carico più severe per la verifica in esame.

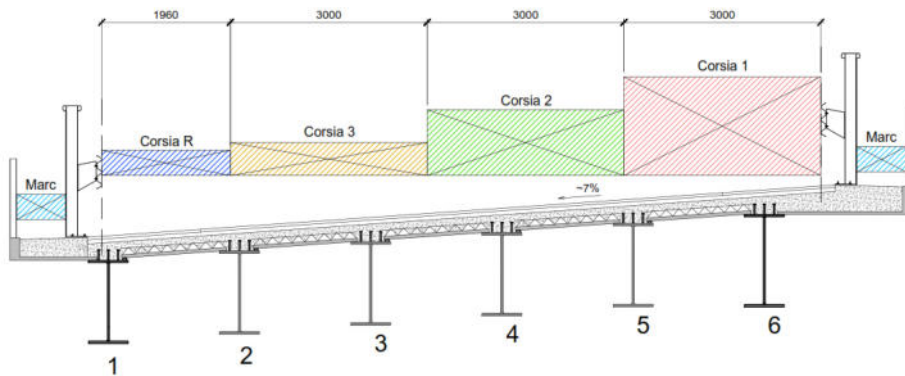
Tab. 5.1.I - Numero e larghezza delle corsie

Larghezza della superficie carrabile "w"	Numero di corsie convenzionali	Larghezza di una corsia convenzionale [m]	Larghezza della zona rimanente [m]
$w < 5,40$ m	$n_l = 1$	3,00	$(w-3,00)$
$5,4 \leq w < 6,0$ m	$n_l = 2$	$w/2$	0
$6,0 \text{ m} \leq w$	$n_l = \text{Int}(w/3)$	3,00	$w - (3,00 \times n_l)$

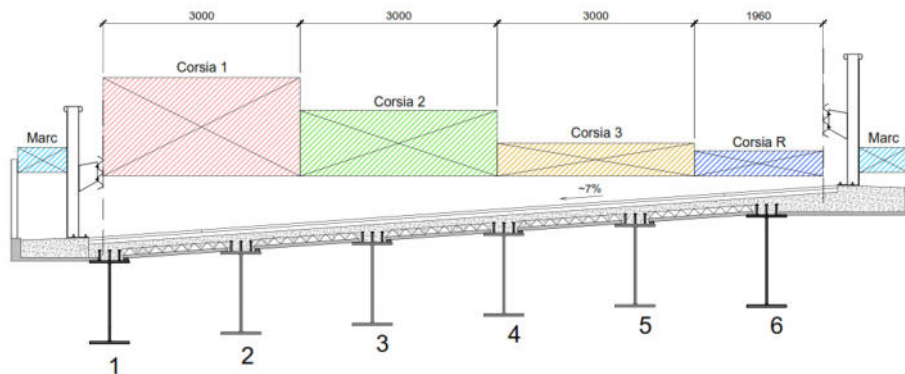
Nel caso in esame la sezione trasversale ha larghezza pari a 13.76 m, con sede stradale di larghezza pari a 10.96 m, pertanto sono previste nel caso più gravoso, tre corsie di carico di larghezza pari a 3.00 m con 1.96 m di rimanenza.

Al fine di massimizzare le azioni agenti sui differenti elementi strutturali del ponte si individuano sette disposizioni trasversali dei treni di carico:

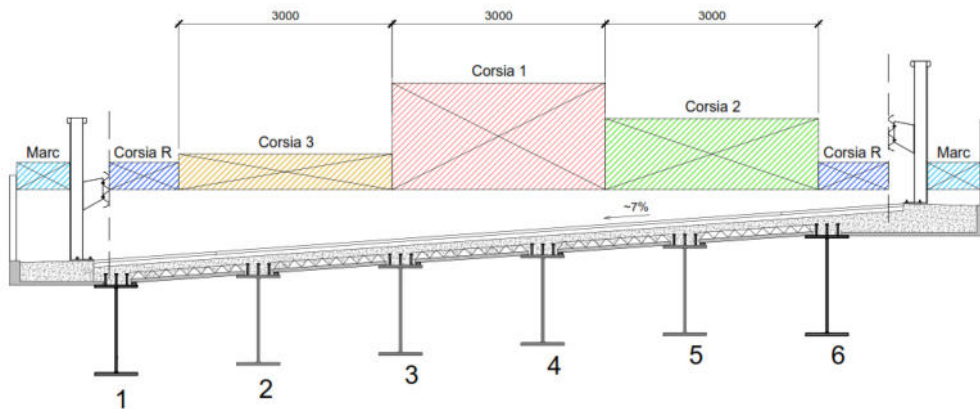
- **Condizione 1** carichi accidentali mezzi applicati in modo da sbilanciare la prima corsia di carico sul lato trave 6



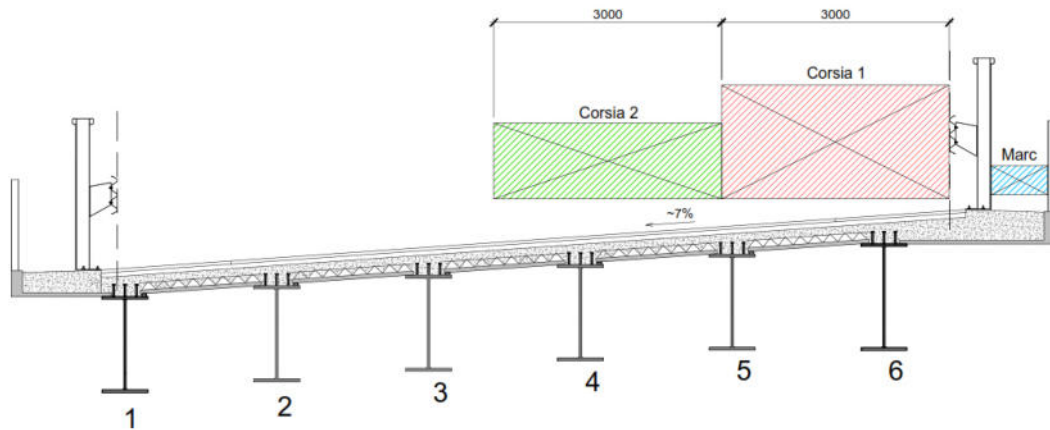
- **Condizione 2** carichi accidentali mezzi applicati in modo da sbilanciare la prima corsia di carico sul lato trave 1



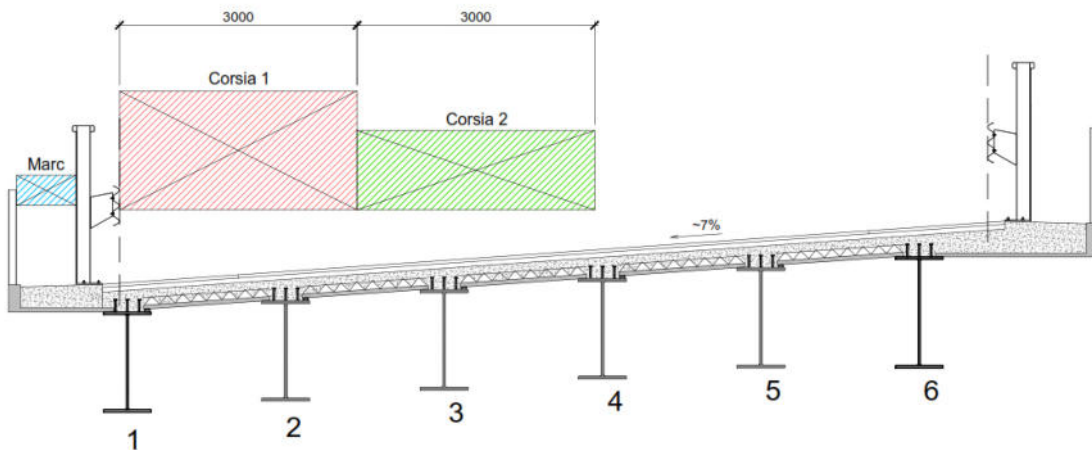
- **Condizione 3** carichi accidentali mezzi applicati in modo che la prima corsia di carico gravi al centro della sede stradale



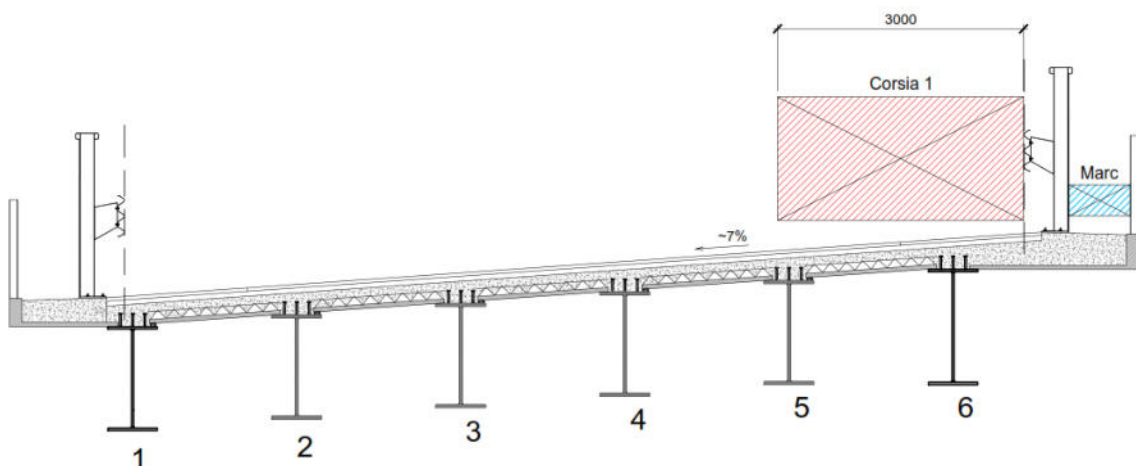
- **Condizione 4** carichi accidentali mezzi applicati in modo da sbilanciare la prima corsia di carico sul lato trave 6



- **Condizione 5** carichi accidentali mezzi applicati in modo da sbilanciare la prima corsia di carico sul lato trave 1

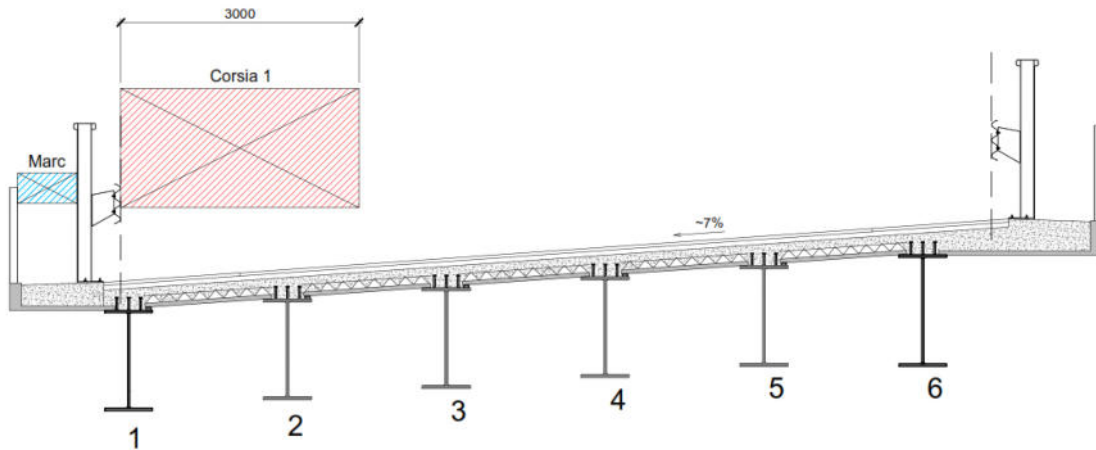


- **Condizione 6** carichi accidentali mezzi applicati in modo da sbilanciare la prima corsia di carico sul lato trave 6



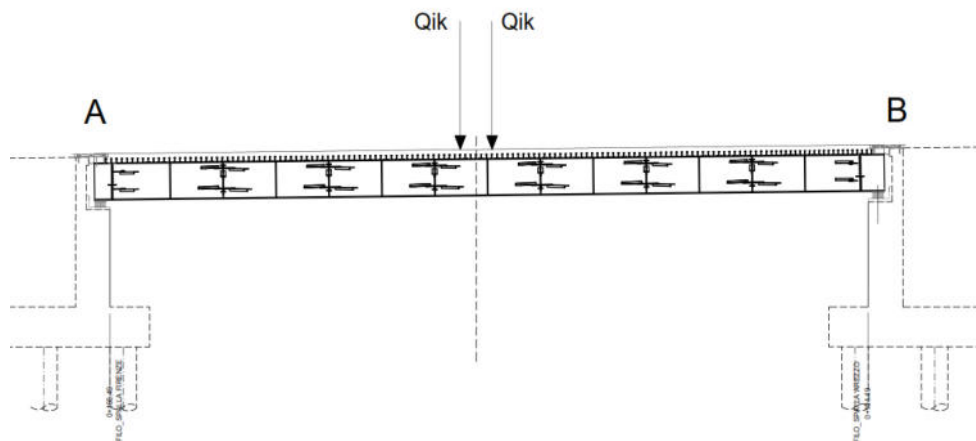
- **Condizione 7** carichi accidentali mezzi applicati in modo da sbilanciare la prima corsia di carico

sul lato trave 1

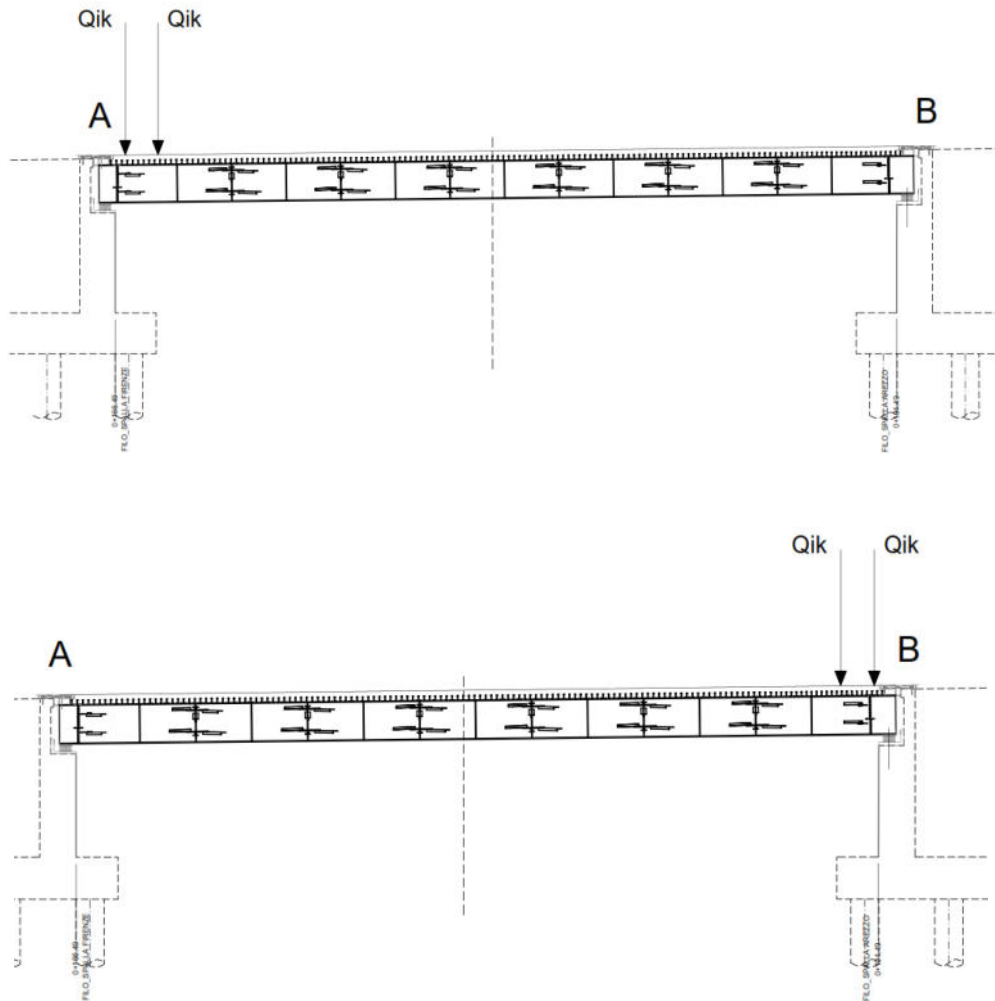


I carichi

accidentali vengono disposti longitudinalmente lungo l'asse delle travi principali in modo da massimizzare le azioni flettenti e di taglio, tenendo conto degli schemi di distribuzione trasversale. Per massimizzare il momento flettente il carico Tandem sarà posto in mezzeria alla trave



mentre per massimizzare il taglio il carico Tandem sarà posto in corrispondenza dei due appoggi A e B



5.2.3 Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione q_3

La forza di frenamento o di accelerazione è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n. 1 ed è uguale a

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

$$\text{ovvero pari a } 0.6 \times (2 \times 300) + 0.1 \times 9 \times 3 \times 30 = 440 \text{ kN}$$

essendo w_1 la larghezza della corsia e L la lunghezza della zona caricata.

La forza, applicata a livello della pavimentazione ed agente lungo l'asse della corsia, è assunta uniformemente distribuita sulla lunghezza caricata e include gli effetti di interazione:

$$q = q_3 / (w_1 \times L) = 440 / (3 \times 29) = 5.00 \text{ kN/m}^2$$

5.2.4 Azione centrifuga q_4

Nei ponti con asse curvo di raggio R (in metri) l'azione centrifuga corrispondente ad ogni colonna di carico si valuta convenzionalmente come indicato in Tab.5.1.III, essendo:

$Q_v = \sum_i 2Q_{ik}$ il carico totale dovuto agli assi tandem dello schema di carico 1 agenti sul ponte.

Tab. 5.1.III - Valori caratteristici delle forze centrifughe

Raggio di curvatura [m]	q_4 [kN]
$R < 200$	$0,2 Q_v$
$200 \leq R \leq 1500$	$40 Q_v/R$
$1500 \leq R$	0

Il ponte in oggetto ha un asse curvo di raggio $R=190$ m pertanto

$$q_4 = 0.2 \times \sum_i 2Q_{ik} = 0.2 \times (2 \times 300 + 2 \times 200 + 2 \times 100) = 0.2 \times 1200 = 240 \text{ kN (comb. 1-2-3)}$$

$$q_4 = 0.2 \times \sum_i 2Q_{ik} = 0.2 \times (2 \times 300 + 2 \times 200) = 0.2 \times 1000 = 200 \text{ kN (comb. 4-5)}$$

$$q_4 = 0.2 \times \sum_i 2Q_{ik} = 0.2 \times (2 \times 300) = 0.2 \times 600 = 120 \text{ kN (comb. 6-7)}$$

Il carico concentrato q_4 , applicato a livello della pavimentazione, agisce in direzione normale all'asse del ponte.

5.3 Carichi da traffico agenti sui terrapieni e gravanti sulle spalle

5.3.1 Effetti del carico tandem

Nella verifica degli elementi verticali in c.a. costituenti le spalle, ed in particolare modo del muro paraghiaia e dei muri laterali di contenimento, sono state adottate le disposizioni più gravose dei carichi come suggerite al paragrafo C.5.1.3.3.5 della NTC2018, considerando la presenza di un carico tandem di entità $2Q_{1k} = 600$ kN corrispondente alla corsia equivalente nr.1, distribuito su una impronta equivalente di dimensioni 2.2m x 3.0m. L'impronta è stata inserita in corrispondenza della mezzeria del setto paraghiaia ed all'estremità posteriore di ciascun muro laterale.

L'effetto in termini di tensioni orizzontali sulle pareti verticali è stato determinato attraverso la teoria di Rankine, ipotizzando un angolo di attrito interno del materiale di riempimento pari a $\varphi = 30^\circ$ (valore estremamente cautelativo) ed adottando uno schema di diffusione del carico a 30° in direzione verticale.

Nell'immagine seguente è schematizzato il solido delle pressioni risultante:

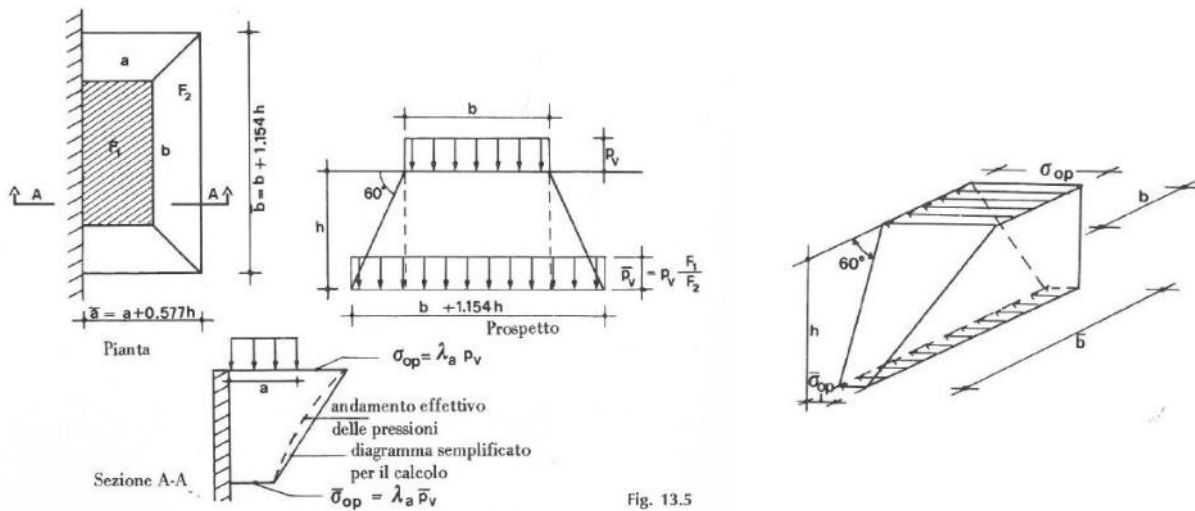


Fig. 13.5

Considerando una altezza di diffusione media pari a 5.75m, le azioni orizzontali decrescono linermente con l'aumentare della profondità secondo quanto riportato nella tabella seguente:

Dati geotecnici	φ	[°]	30
	k_A	[-]	0.33
Carico concentrato	$2Q_{1k}$	kN	600
Dimensioni impronta eq.	b	m	3
	a	m	2.2
Area impronta superficiale	$A(0)$	mq	6.6
Profondità di analisi	h	m	5.75
Dimensioni impronta prof. h	b'	m	9.6
	a'	m	5.5
Area impronta z=h	$A(h)$	mq	53.2
Sforzo verticale eq. Z=0	$\sigma_v(0)$	kPa	90.9
Sforzo orizzontale eq. Z=0	$\sigma_h(0)$	kPa	30.3
Sforzo verticale eq. Z=h	$\sigma_v(h)$	kPa	11.3
Sforzo orizzontale eq. Z=h	$\sigma_h(h)$	kPa	3.8

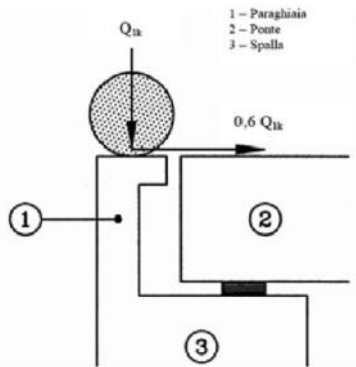
5.3.2 Effetti delle stese di carico

Procedendo a favore di sicurezza, è stata considerata la presenza del carico distribuito $q_{1k} = 9.0$ kN/m² su tutta la superficie carrabile della spalla. Ne risulta sulla base della teoria di Rankine un carico orizzontale agente sulle pareti $\sigma_h = \sigma_v K_A = 9 \times 0.33 = 3.0$ kPa

5.3.3 Carico orizzontale sul paraghiaia

Sul muro paraghiaia è stata considerata anche l'azione orizzontale dovuta al frenamento di un mezzo al momento del passaggio all'estremità superiore dello stesso. Conformemente al

§C5.1.3.3.5.2 delle NTC2018 l'azione orizzontale di frenamento è stata presa pari al 60% del peso dell'asse del carico tandem in transito pari a 180kN, concomitanti quindi a 300kN verticali sullo stesso



Il carico è stato posizionato in mezzeria al muro paraghiaia, nella posizione in grado di generare i massimi momenti flettenti nello stesso.

5.4 Azione del vento

L'azione del vento viene valutata in accordo alle prescrizioni del capitolo 3.3 del DM 17/01/2018. Detta azione è assimilata ad un carico orizzontale statico, diretto ortogonalmente all'asse del ponte e agente sulla proiezione nel piano verticale delle superfici direttamente investite. In caso di ponte carico, la superficie dei veicoli transitanti sul ponte esposta al vento si assimila ad una parete rettangolare continua dell'altezza di 3,00 m a partire dal piano stradale.

La pressione del vento è calcolata secondo l'espressione:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

Provincia: Firenze

Zona: 3

Altitudine: 390 m s.l.m

Tempo di ritorno T_r : 50 anni;

Velocità di riferimento $v_r(T_r)$: 27 m/s

Pressione cinetica di riferimento q_r : 46.49 Kg/m²

Altezza della costruzione z : 5 m (z_{min} : 5m)

Distanza dalla costa: Terra, oltre i 40 km dalla costa, sotto i 500 m

Classe di rugosità del terreno: C

Categoria di esposizione del sito: III

Coefficiente topografico c_t : 1

Coefficiente dinamico c_d : 1

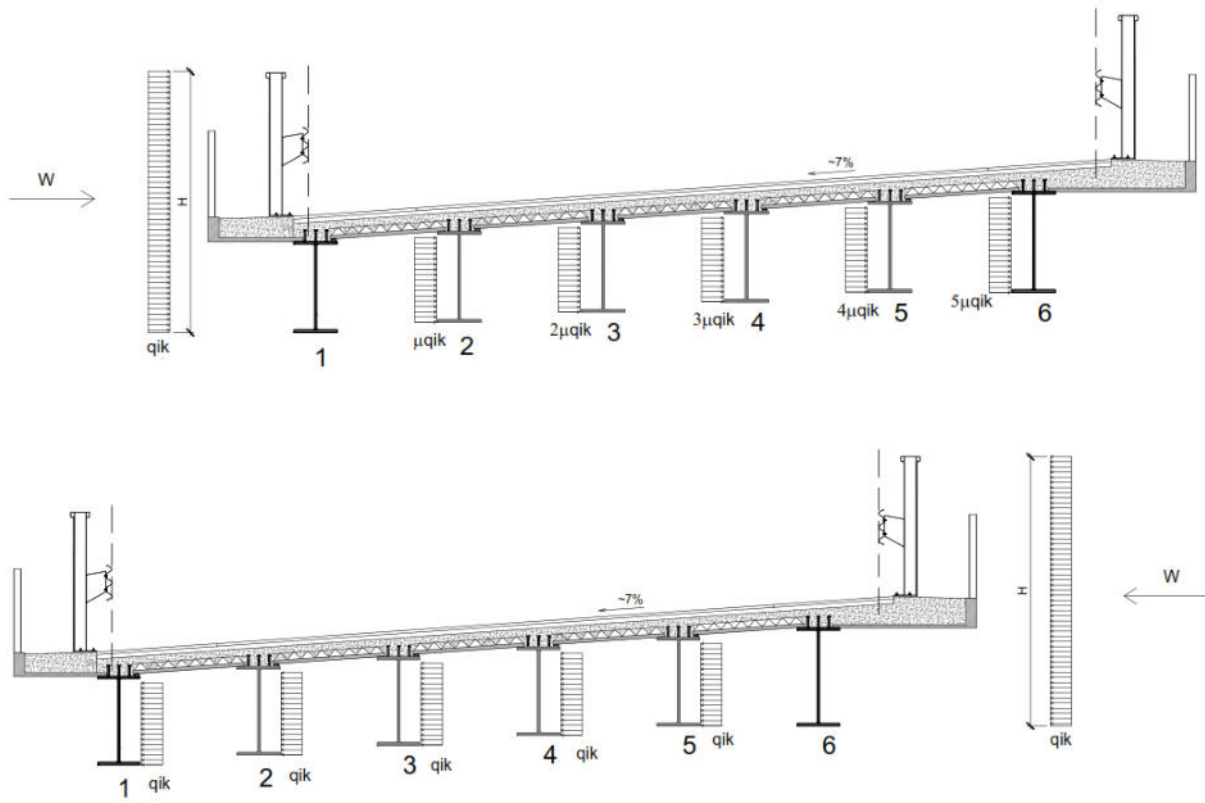
Coefficiente di esposizione $c_e(z)$: $c_e(z_{\min} = 5\text{m}): 1.71$ $c_e(z = 8\text{m}): 2$ **Coefficienti di forma:**

Secondo le indicazioni della Circolare "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. del 17/01/2018" (par. C3.3.8.6), e considerando travi ad anima piena per cui il rapporto tra la superficie delimitata dal contorno della trave e la superficie della parte piena della trave, $= 1$, si determina il coefficiente aerodinamico per l'impalcato:

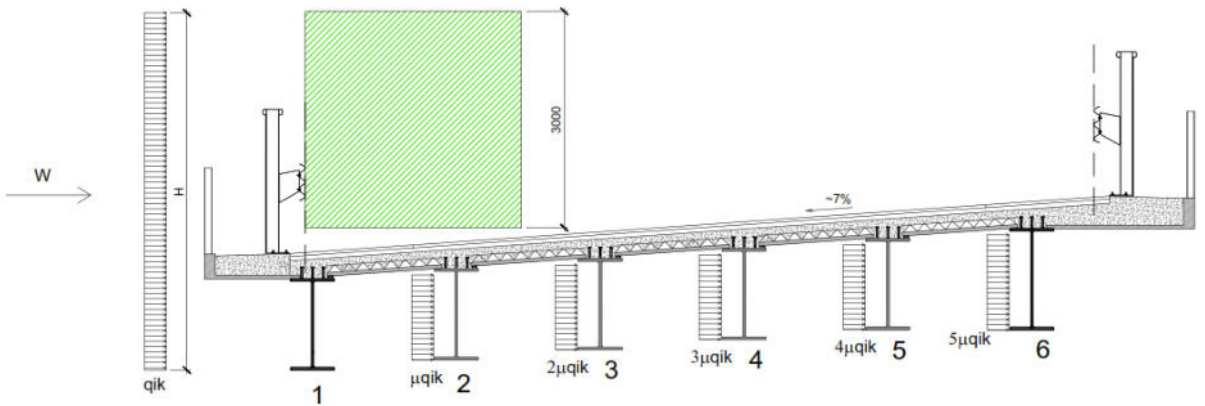
 $c_p \varphi 2,4 = - \varphi 1,40$ **Pressione del vento con coefficiente di pressione $c_{pe} = 1.4$** $p(z_{\min} = 5\text{ m}) = 112\text{ Kg/m}^2$ PONTE SCARICO $p(z = 8\text{ m}) = 130\text{ Kg/m}^2$ PONTE CARICO

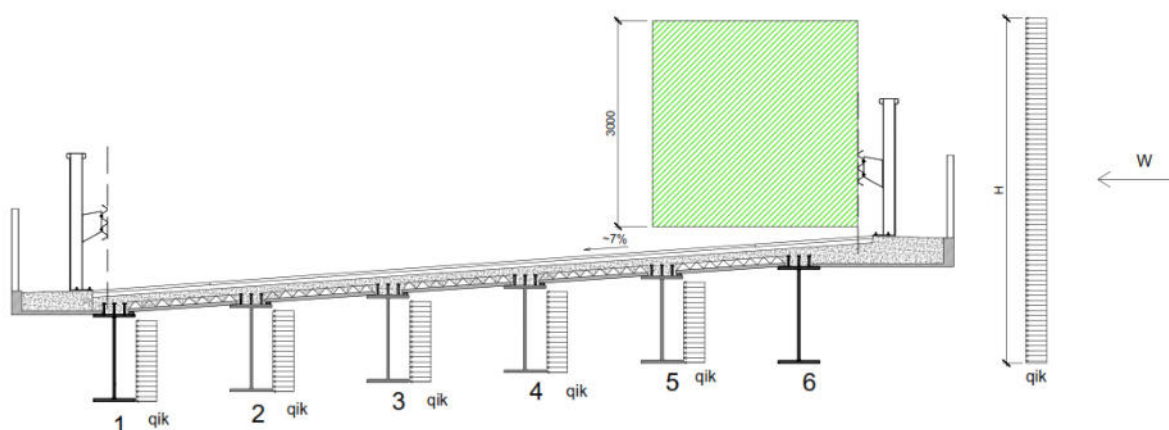
Questo valore di pressione agisce su tutti gli elementi componenti la superficie esposta sopravento. Poiché, però, la struttura è composta da travi affiancate disposte parallelamente è necessario considerare una pressione agente sulla superficie laterale delle travi sottovento dovuta alla depressione che si viene a creare. Il calcolo della depressione va effettuato distintamente per tutti gli elementi che compongono la superficie sottovento, in quanto il coefficiente riduttivo indicato dalla normativa assumerà valori differenti per le travi essendo diverse le distanze tra gli elementi. Per valutare l'entità di tale depressione si fa riferimento a quanto prescritto dalla circolare al paragrafo C3.3.8.6.2 "Travi multiple". In particolare si afferma: "Nel caso di più travi disposte parallelamente ad una distanza d inferiore al doppio dell'altezza h , il valore della pressione sull'elemento successivo è pari a quello sull'elemento precedente moltiplicato per un coefficiente riduttivo" $\mu = 0.2$ ".

Poiché il ponte risulta in pendenza nella direzione trasversale, la situazione di vento spirante in direzione $-X$ risulta la più sfavorevole. A vantaggio di sicurezza, in questa condizione di carico, non si considerano per le travi parallele nessun coefficiente riduttivo.



Azione del vento a ponte scarico





Azione del vento a ponte carico

5.5 Effetti della temperatura

Considerando la natura isostatica del sistema di vincoli, gli effetti della temperatura sulla struttura delle spalle possono essere considerati come trascurabili. I carichi termici sono stati tuttavia valutati per determinare gli spostamenti da essi indotti in condizioni di esercizio in corrispondenza dei dispositivi di isolamento.

In ottemperanza al cap. 3 delle NTC2018 ed ai criteri contenuti nell'eurocodice EN1991-1-5, per il ponte è stata considerata una variazione uniforme di temperatura pari a $\Delta T_{unif} = \pm 25^\circ$ assegnata a tutta la struttura dell'impalcato, oltre ad una variazione termica differenziale tra impalcato e soletta in c.a. pari a $\Delta T_{lin} = \pm 15^\circ$. Dall'analisi di una vasta casistica di ponti in struttura mista acciaio-clc appare come la soletta in c.a. sia contraddistinta sempre da valori di temperatura maggiori delle travi in acciaio, motivo per il quale la soletta risulterà sempre afflitta da uno stato coattivo di compressione.

5.6 Cedimenti differenziali

Nel caso in esame gli effetti dovuti ai cedimenti differenziali delle sottostrutture sono nulli in quanto trattasi di un ponte sostanzialmente isostatico.

5.7 Effetti reologici: ritiro e viscosità

In analogia a quanto espresso per gli effetti della temperatura, vista la sostanziale isostaticità del sistema di vincolo dell'impalcato alle spalle, gli effetti combinati di ritiro e viscosità del getto di completamento della soletta non determinano l'insorgere di azioni dimensionanti nelle strutture delle spalle. Tuttavia gli effetti di queste sono debitamente considerati nella valutazione degli spostamenti sugli apparecchi d'appoggio.

5.8 Azione sismica

In accordo con quanto riportato dalla normativa vigente, ai fini dell'analisi sismica si è considerata la "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. La pericolosità sismica è definita in termini d'accelerazione orizzontale massima attesa a_g , nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di superamento P_{Vr} , nel periodo di riferimento V_R .

Le sollecitazioni provocate dalle azioni sismiche sono valutate mediante un'analisi dinamica lineare (analisi modale).

Si definiscono i seguenti parametri per il sito in oggetto:

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO E RELATIVI PARAMETRI PER LA DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Le coordinate geografiche del punto rappresentativo del sito di costruzione usate per la definizione dell'azione sismica sono le seguenti:

LON= 11.50025 LAT= 43.61406

	TR	a_g/g	FO	TC*	CC	Ss	Pga ($a_g \cdot S$) (m/s^2)
SLO	45	0.0526	2.5960	0.27	1.62	1.50	0.774
SLD	75	0.0622	2.6230	0.28	1.60	1.50	0.915
SLV	712	0.1460	2.3960	0.31	1.55	1.49	2.134
SLE	712	0.1460	2.3960	0.31	1.55	1.49	2.134
SLC	1462	0.1830	2.4020	0.31	1.54	1.44	2.578

CARATTERISTICHE D'USO DELLA STRUTTURA

- Vita nominale $V_n = 50$ anni;
- Classe d'uso III;
- Coefficiente d'uso $C_u = 1.50$;
- Periodo di riferimento $V_r = 75$ anni.

ALTRI PARAMETRI UTILIZZATI

- Categoria del suolo di fondazione: **C**
- Categoria topografica **T1**
- Coefficiente di smorzamento $\eta = 5\%$

COEFFICIENTE DI STRUTTURA

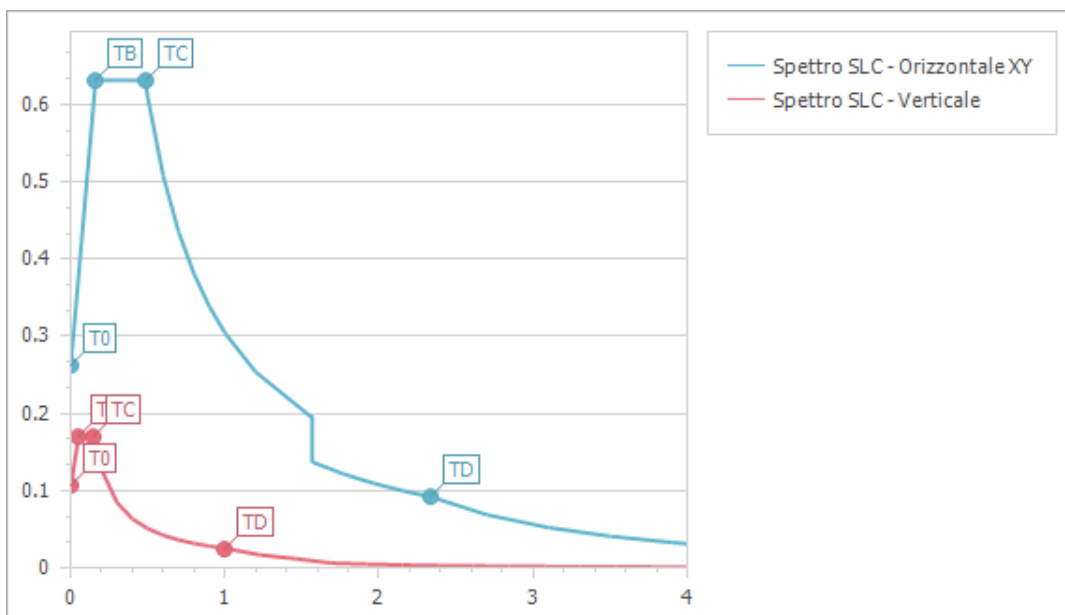
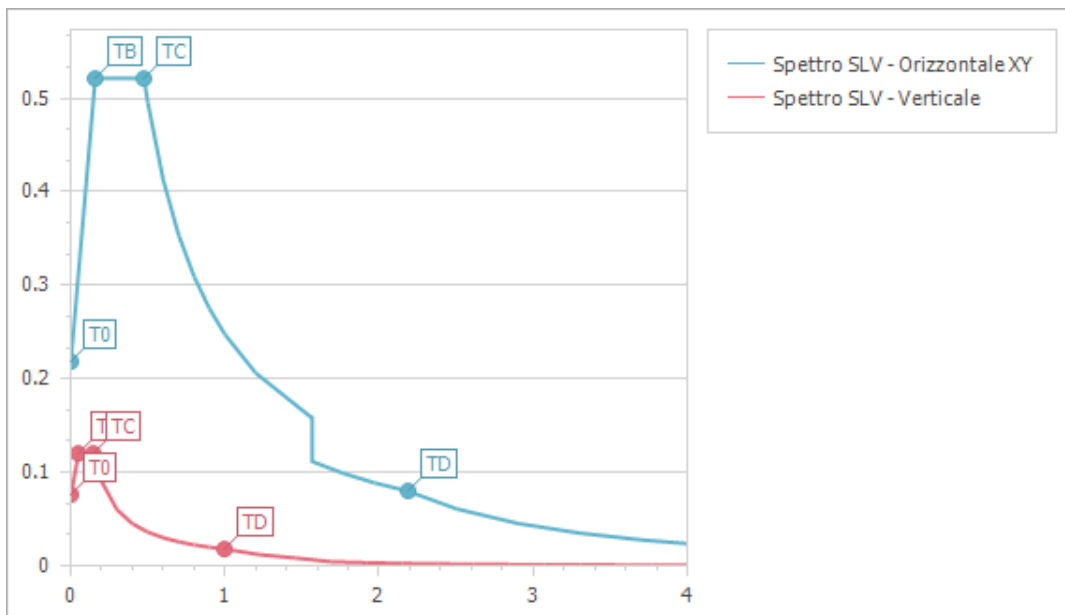
Si è scelto di progettare una struttura di tipo non dissipativo, in grado di resistere alle azioni sismiche attraverso un comportamento di tipo elastico, assumendo il fattore di struttura **$q = 1.0$** .

Si precisa che la direzione Y è intesa come coincidente con l'asse stradale mentre la direzione X è intesa come ortogonale all'asse stradale.

Per il dimensionamento dei dispositivi di appoggio si fa riferimento agli spostamenti, e conseguentemente alle azioni, derivanti dall'applicazione dello spettro per lo SLC (§ 7.10.6.2.2).

Si riportano nel seguito i valori degli spettri elastici sia per lo SLV che per lo SLC.

Gli isolatori sismici considerati nel progetto sono dotati di un coefficiente di smorzamento dinamico pari $\xi_{esi} = 15\%$. Ne deriva che lo spettro di progetto, a partire da un valore di periodo proprio $T = 0.8T_{is}$ sia afflitto da un coefficiente di riduzione $\eta_{is} = (10/(5 + \xi_{esi}))^{0.5} = 0.707$, dove con $T_{is} = 1.959s$ si identifica il periodo proprio della struttura isolata.



5.8.1 Spinta delle terre in condizioni sismiche

L'incremento di spinta sismica dovuta alla presenza del terrapieno a tergo della spalla È stata considerata attraverso l'impiego della teoria di Mononobe-Okabe. Considerando la presenza di una fondazione solidale con il terreno e non soggetta a spostamenti ($\beta=1.0$), i coefficienti di spinta pseudostatica sono pari a:

$$k_h = \beta \cdot a_{g,max} = 1.0 \cdot S_S \cdot S_T \cdot a_{g,max} = 1.49 \cdot 0.146 = 0.218$$

$$k_v = 0.5 \cdot k_h = 0.109$$

angolo di attrito del terreno $\varphi = 30^\circ$

coefficiente di spinta in condizioni sismiche $k_{A-MO} = 0.513$

L'incremento di spinta dovuto alle condizioni sismiche risulta pertanto pari a:

$$\Delta\sigma_{h, sis} = \sigma_v \cdot (k_{A-MO} - k_A) = 19.5 \cdot (0.513 - 0.333) \cdot z = 3.51 \cdot z \text{ kN/m}^2$$

5.8.2 Azioni inerziali del terreno contenute nelle spalle

Oltre all'incremento di spinta dovuto al rilevato presente a tergo del manufatto è stato considerato anche l'effetto inerziale dovuto alla massa di terreno contenuta nella spalla.

La massa del terreno contenuta nelle spalle è pari a:

Spalla in destra idrografica (lato Firenze) = 610 t

Spalla in sinistra idrografica (lato Arezzo) = 644 t

Ipotizzando per il terreno contenute nelle stesse uno spostamento solidale con le strutture della spalla, essendo questa rigidamente connessa al terreno mediante numerosi pali di grande diametro, le azioni inerziali dovute alle masse del terreno sono state valutate con riferimento all'accelerazione di picco al suolo $a_{max} = 0.218g$:

Forza inerziale orizzontale spalla destra $F_{ih,dx} = 610 \cdot 0.218g \approx 1330 \text{ kN}$

Forza inerziale orizzontale spalla sinistra $F_{ih,sx} = 644 \cdot 0.218g \approx 1400 \text{ kN}$

In direzione verticale è stata considerata una azione pari ad $a_v = a_{max}/2 = 0.109g$

Forza inerziale verticale spalla destra = $F_{iv,dx} = 610 \cdot 0.109g \approx 665 \text{ kN}$

Forza inerziale verticale spalla sinistra = $F_{iv,sx} = 644 \cdot 0.109g \approx 700 \text{ kN}$

6 COMBINAZIONI DI CARICO

Si applicano le combinazioni di carico del DM 17. 01 .2018. Ai fini della determinazione dei valori caratteristici delle azioni dovute al traffico, si dovranno considerare, generalmente, le combinazioni riportate in Tab. 5.1.IV.

A causa della natura dell'opera, i gruppi di azioni da prendere in esame risultano esclusivamente i gruppi 1, 2a e 2b.

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

Gruppo di azioni	Carichi sulla superficie carrabile					Carichi su marciapiedi e piste ciclabili non sormontabili
	Carichi verticali			Carichi orizzontali		Carichi verticali
	Modello principale (schemi di carico 1, 2, 3, 4 e 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura	Forza centrifuga	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5kN/m ²
2a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0kN/m ²
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0kN/m ²			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0kN/m ²
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(*) Ponti pedonali
 (**) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)
 (***) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

La Tab. 5.1.V fornisce i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi, il significato dei simboli è il seguente:

γ_{G1} coefficiente parziale del peso proprio della struttura, del terreno e dell'acqua, quando pertinente;

γ_{G2} coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

γ_Q coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;

γ_{Qi} coefficiente parziale delle azioni variabili.

I valori dei coefficienti Ψ_{0i} , Ψ_{1j} e Ψ_{2j} per le diverse categorie di azioni sono riportati nella Tab. 5.1.VI.

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

		Coefficiente	EQU ¹⁰	A1	A2
Azioni permanenti g_1 e g_3	favorevoli	γ_{G1} e γ_{G3}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g_2	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	γ_{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 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, 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

Tab. 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente ψ_0 di combinazione	Coefficiente ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 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
	5	0,0	0,0	0,0
Vento	a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	in esecuzione	0,8	0,0	0,0
	a ponte carico SLU e SLE	0,6	0,0	0,0
Neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	in esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	SLU e SLE	0,6	0,6	0,5

Sono state analizzate le combinazioni di carico agli stati limite ultimi distinguendo lo stato limite di resistenza della struttura (STR), facente riferimento ai coefficienti parziali.

6.1 Combinazioni SLU e di esercizio

In accordo al § 2.5.3 del D.M. 14/01/08 “Combinazioni delle azioni”, ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.):

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.1]
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.2]
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.3]
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.4]
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.5]
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.6]

6.2 Combinazioni sismiche

Il metodo d'analisi lineare di riferimento per determinare gli effetti dell'azione sismica, sia su sistemi dissipativi sia su sistemi non dissipativi, è l'analisi modale con spettro di risposta o “analisi lineare dinamica”. L'analisi dinamica lineare consiste:

- nella determinazione dei modi di vibrare della costruzione (analisi modale);
- nel calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentata dallo spettro di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare individuati;
- nella combinazione di questi effetti.

Devono essere considerati tutti i modi con massa partecipante significativa. È opportuno a tal riguardo considerare tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%.

Gli effetti sulla struttura (sollecitazioni, deformazioni, spostamenti, ecc.) sono combinati successivamente, applicando l'espressione (7.3.15) di cui al D.M. 14/01/08, con rotazione dei coefficienti moltiplicativi e conseguente individuazione degli effetti più gravosi.

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

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj}$$

Nell'espressione sopra riportata si assumerà per i carichi dovuti al transito dei mezzi $\psi_{2j} = 0$.

Nel programma di calcolo si sono definite 3 combinazioni sismiche:

- 1,00E_x+0.30E_y+0.30E_z nella quale si assume come dominante il sisma trasversale;
- 0.30E_x+1.00E_y+0.30E_z nella quale si assume come dominante il sisma longitudinale;
- 0.30E_x+0.30E_y+1,00E_z nella quale si assume come dominante il sisma verticale.

Le combinazioni di calcolo sono raccolte nella tabella seguente:

6.3 ANALISI MODALE E RISPOSTA SISMICA DELLA STRUTTURA

Come riportato sopra il comportamento sismico dell'opera è stato analizzato con analisi dinamica lineare di tipo modale con spettro di risposta.

La struttura è progettata con comportamento strutturale non dissipativo, la domanda sismica è stata calcolata riferendosi agli spettri di progetto riportati nei paragrafi precedenti per ciascun stato limite analizzato, ottenuti assumendo per fattore di comportamento $q = 1.0$.

Sono stati analizzati i primi 50 modi di vibrare della struttura, riportati nella tabella seguente, tali da coinvolgere una massa partecipante totale pari al 99% in direzione orizzontale x ed y, ed al 95% in direzione verticale z.

PERIODI PROPRI

FREQUENZE PROPRIE DI OSCILLAZIONE

Numero	Frequenza [Hz]	Periodo [s]
1	5.130e-01	1.949e+00
2	5.134e-01	1.948e+00
3	8.238e-01	1.214e+00
4	2.777e+00	3.601e-01
5	3.060e+00	3.268e-01
6	8.353e+00	1.197e-01
7	9.511e+00	1.051e-01
8	1.052e+01	9.509e-02
9	1.269e+01	7.877e-02
10	1.280e+01	7.810e-02
11	1.291e+01	7.743e-02
12	1.302e+01	7.680e-02
13	1.333e+01	7.504e-02
14	1.385e+01	7.219e-02
15	1.407e+01	7.109e-02
16	1.725e+01	5.799e-02
17	1.856e+01	5.387e-02
18	1.924e+01	5.197e-02
19	2.179e+01	4.590e-02
20	2.201e+01	4.543e-02
21	2.293e+01	4.361e-02
22	2.309e+01	4.331e-02
23	2.383e+01	4.196e-02
24	2.562e+01	3.904e-02
25	2.581e+01	3.874e-02

Numero	Frequenza [Hz]	Periodo [s]
26	2.723e+01	3.673e-02
27	2.884e+01	3.468e-02
28	2.905e+01	3.442e-02
29	3.165e+01	3.159e-02
30	3.222e+01	3.104e-02
31	3.225e+01	3.101e-02
32	3.245e+01	3.082e-02
33	3.380e+01	2.959e-02
34	3.434e+01	2.912e-02
35	3.465e+01	2.886e-02
36	3.643e+01	2.745e-02
37	3.725e+01	2.684e-02
38	3.767e+01	2.654e-02
39	3.802e+01	2.630e-02
40	3.850e+01	2.597e-02
41	3.898e+01	2.566e-02
42	3.956e+01	2.528e-02
43	3.981e+01	2.512e-02
44	4.040e+01	2.475e-02
45	4.041e+01	2.475e-02
46	4.044e+01	2.473e-02
47	4.045e+01	2.472e-02
48	4.045e+01	2.472e-02
49	4.045e+01	2.472e-02
50	4.046e+01	2.472e-02

MASSE ECCITATE**PER QUOTA Z MAGGIORE DI :0.00**

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%	Rotaz.Z	%
Modo: 1	+5.76e+04	26	+5.53e+00	0	+2.64e-01	0	+1.16e-09	0
Progressiva	+5.76e+04	26	+5.53e+00	0	+2.64e-01	0	+1.16e-09	0
Modo: 2	+5.53e+00	0	+5.76e+04	26	+3.52e-03	0	+2.74e-07	0
Progressiva	+5.76e+04	26	+5.76e+04	26	+2.68e-01	0	+2.75e-07	0
Modo: 3	+2.73e-04	0	+6.63e+00	0	+3.48e-05	0	+1.94e-07	0
Progressiva	+5.76e+04	26	+5.76e+04	26	+2.68e-01	0	+4.69e-07	0
Modo: 4	+1.86e-02	0	+8.07e-03	0	+2.88e+04	13	+3.00e-08	0
Progressiva	+5.76e+04	26	+5.76e+04	26	+2.88e+04	13	+4.99e-07	0
Modo: 5	+1.14e+00	0	+4.84e-03	0	+1.83e+04	8	+3.22e-08	0
Progressiva	+5.76e+04	26	+5.76e+04	26	+4.72e+04	21	+5.31e-07	0
Modo: 6	+1.86e-02	0	+2.69e-05	0	+5.13e+01	0	+3.49e-09	0
Progressiva	+5.76e+04	26	+5.76e+04	26	+4.72e+04	21	+5.35e-07	0
Modo: 7	+1.43e-01	0	+2.04e+01	0	+4.61e-02	0	+1.29e-04	0
Progressiva	+5.76e+04	26	+5.76e+04	26	+4.72e+04	21	+1.29e-04	0
Modo: 8	+1.03e-01	0	+2.06e+02	0	+3.97e-02	0	+5.33e-05	0
Progressiva	+5.76e+04	26	+5.78e+04	26	+4.72e+04	21	+1.82e-04	0
Modo: 9	+1.49e+03	1	+7.71e+04	34	+1.89e+01	0	+3.97e-03	0
Progressiva	+5.91e+04	26	+1.35e+05	60	+4.72e+04	21	+4.15e-03	0
Modo: 10	+7.98e+04	36	+1.81e+03	1	+2.25e+00	0	+1.29e-01	0
Progressiva	+1.39e+05	62	+1.37e+05	61	+4.72e+04	21	+1.33e-01	0
Modo: 11	+1.37e+03	1	+7.61e+04	34	+1.58e+01	0	+2.66e-03	0
Progressiva	+1.40e+05	63	+2.13e+05	95	+4.72e+04	21	+1.36e-01	0
Modo: 12	+7.68e+04	34	+1.70e+03	1	+2.07e+00	0	+7.90e-02	0
Progressiva	+2.17e+05	97	+2.15e+05	96	+4.72e+04	21	+2.15e-01	0
Modo: 13	+9.14e+00	0	+1.72e+03	1	+7.13e-03	0	+6.75e-05	0
Progressiva	+2.17e+05	97	+2.16e+05	97	+4.72e+04	21	+2.15e-01	0
Modo: 14	+5.78e+02	0	+1.64e+03	1	+1.60e-01	0	+5.47e-03	0
Progressiva	+2.18e+05	97	+2.18e+05	97	+4.72e+04	21	+2.21e-01	0
Modo: 15	+6.52e+02	0	+1.79e+03	1	+1.55e-01	0	+2.65e-03	0
Progressiva	+2.18e+05	97	+2.20e+05	98	+4.72e+04	21	+2.23e-01	0
Modo: 16	+6.45e+01	0	+3.25e-02	0	+1.92e+03	1	+5.64e-07	0
Progressiva	+2.18e+05	97	+2.20e+05	98	+4.92e+04	22	+2.23e-01	0
Modo: 17	+2.52e+01	0	+5.52e-02	0	+2.15e+03	1	+7.30e-07	0
Progressiva	+2.18e+05	97	+2.20e+05	98	+5.13e+04	23	+2.23e-01	0
Modo: 18	+5.52e+00	0	+3.29e-02	0	+1.15e+03	1	+1.67e-07	0
Progressiva	+2.18e+05	97	+2.20e+05	98	+5.25e+04	23	+2.23e-01	0



Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%	Rotaz.Z	%
Modo: 19	+8.89e+02	0	+6.31e+01	0	+1.42e+01	0	+4.69e-03	0
Progressiva	+2.19e+05	98	+2.20e+05	98	+5.25e+04	23	+2.28e-01	0
Modo: 20	+6.37e-04	0	+9.79e-01	0	+8.86e-01	0	+5.58e-06	0
Progressiva	+2.19e+05	98	+2.20e+05	98	+5.25e+04	23	+2.28e-01	0
Modo: 21	+6.29e+02	0	+3.52e+01	0	+9.97e+02	0	+2.22e-03	0
Progressiva	+2.20e+05	98	+2.20e+05	98	+5.35e+04	24	+2.30e-01	0
Modo: 22	+1.36e+02	0	+5.31e+00	0	+9.28e+03	4	+1.82e-04	0
Progressiva	+2.20e+05	98	+2.20e+05	98	+6.28e+04	28	+2.30e-01	0
Modo: 23	+1.85e+00	0	+1.98e+01	0	+1.25e+00	0	+3.32e-04	0
Progressiva	+2.20e+05	98	+2.20e+05	98	+6.28e+04	28	+2.31e-01	0
Modo: 24	+8.18e+02	0	+1.10e+01	0	+4.53e-01	0	+2.98e-03	0
Progressiva	+2.21e+05	99	+2.20e+05	98	+6.28e+04	28	+2.34e-01	0
Modo: 25	+1.43e+02	0	+2.61e+01	0	+5.29e-01	0	+1.68e-03	0
Progressiva	+2.21e+05	99	+2.20e+05	98	+6.28e+04	28	+2.35e-01	0
Modo: 26	+6.66e+02	0	+5.61e-01	0	+5.96e+00	0	+2.41e-03	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.20e+05	98	+6.28e+04	28	+2.38e-01	0
Modo: 27	+2.42e+00	0	+1.71e-01	0	+4.89e+02	0	+2.82e-05	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.20e+05	98	+6.33e+04	28	+2.38e-01	0
Modo: 28	+3.44e-01	0	+2.20e-01	0	+8.11e+02	0	+5.31e-06	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.20e+05	98	+6.41e+04	29	+2.38e-01	0
Modo: 29	+9.48e-01	0	+2.01e+01	0	+2.62e+03	1	+1.28e-06	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.20e+05	98	+6.67e+04	30	+2.38e-01	0
Modo: 30	+2.42e-01	0	+6.71e+02	0	+5.69e+02	0	+2.28e-03	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.21e+05	98	+6.73e+04	30	+2.40e-01	0
Modo: 31	+1.60e+00	0	+2.77e+02	0	+8.69e-01	0	+1.24e-03	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.21e+05	99	+6.73e+04	30	+2.41e-01	0
Modo: 32	+1.53e+00	0	+7.37e+01	0	+9.54e+02	0	+5.28e-04	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.21e+05	99	+6.82e+04	30	+2.42e-01	0
Modo: 33	+2.79e-01	0	+3.69e+01	0	+1.53e+02	0	+1.09e-03	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.21e+05	99	+6.84e+04	31	+2.43e-01	0
Modo: 34	+2.44e+01	0	+5.57e+00	0	+7.81e+03	3	+6.19e-05	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.21e+05	99	+7.62e+04	34	+2.43e-01	0
Modo: 35	+1.19e+00	0	+1.24e+01	0	+3.65e+02	0	+4.26e-04	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.21e+05	99	+7.65e+04	34	+2.43e-01	0
Modo: 36	+7.46e+00	0	+7.71e+02	0	+4.92e+03	2	+2.12e-03	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+8.15e+04	36	+2.46e-01	0
Modo: 37	+2.34e+01	0	+8.31e+01	0	+4.03e+01	0	+7.03e-02	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+8.15e+04	36	+3.16e-01	0
Modo: 38	+5.80e+01	0	+1.39e+00	0	+1.61e+04	7	+2.02e-03	0



Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%	Rotaz.Z	%
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+9.77e+04	44	+3.18e-01	0
Modo: 39	+2.82e-01	0	+6.67e+00	0	+9.83e+00	0	+1.68e-03	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+9.77e+04	44	+3.20e-01	0
Modo: 40	+2.54e+01	0	+3.23e+00	0	+4.18e+04	19	+7.16e-05	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+1.39e+05	62	+3.20e-01	0
Modo: 41	+1.00e+02	0	+4.62e+00	0	+4.35e+04	19	+1.91e-04	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+1.83e+05	82	+3.20e-01	0
Modo: 42	+7.33e+00	0	+3.80e-02	0	+2.51e+04	11	+2.19e-04	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+2.08e+05	93	+3.20e-01	0
Modo: 43	+3.16e-01	0	+4.47e+00	0	+4.13e+03	2	+1.52e-02	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+2.12e+05	95	+3.35e-01	0
Modo: 44	+2.89e-04	0	+4.35e-06	0	+6.04e+01	0	+3.73e-05	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+2.12e+05	95	+3.35e-01	0
Modo: 45	+2.92e-01	0	+8.92e-02	0	+2.62e+02	0	+2.64e-03	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+2.12e+05	95	+3.38e-01	0
Modo: 46	+2.59e-02	0	+5.81e-03	0	+9.69e+00	0	+3.50e-04	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+2.12e+05	95	+3.38e-01	0
Modo: 47	+8.53e-05	0	+8.56e-05	0	+1.93e-01	0	+6.46e-07	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+2.12e+05	95	+3.38e-01	0
Modo: 48	+1.07e-01	0	+1.34e-05	0	+1.69e+01	0	+1.18e-08	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+2.12e+05	95	+3.38e-01	0
Modo: 49	+3.63e-03	0	+1.29e-04	0	+8.13e+00	0	+1.09e-05	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+2.12e+05	95	+3.38e-01	0
Modo: 50	+5.95e-02	0	+3.44e-03	0	+1.94e+02	0	+3.71e-06	0
Progressiva	+2.22e+05	99	+2.22e+05	99	+2.13e+05	95	+3.38e-01	0



7 MODELLAZIONE NUMERICA

7.1 Modellazione strutturale delle sottostrutture del ponte

La struttura è stata analizzata con un modello tridimensionale agli elementi finiti realizzato mediante il programma di calcolo MasterSap, prodotto dallo Studio Software AMV di Ronchi dei Legionari (Gorizia).

Il modello numerico adottato per la verifica delle sottostrutture è costituito dal modello di calcolo completo dell'impalcato, cui sono stati aggiunti gli elementi costituenti le spalle in c.a.. La tipologia globale di modellazione consente di trasferire correttamente e con precisione alle sottostrutture i carichi derivanti dalle condizioni di carico statico da traffico oltre ai carichi derivanti dalle azioni sismiche. Il modello comprende inoltre la presenza di elementi dotati di opportune rigidità nel piano orizzontale ed in verticale tale da simulare la presenza dei dispositivi di isolamento e dissipazione.

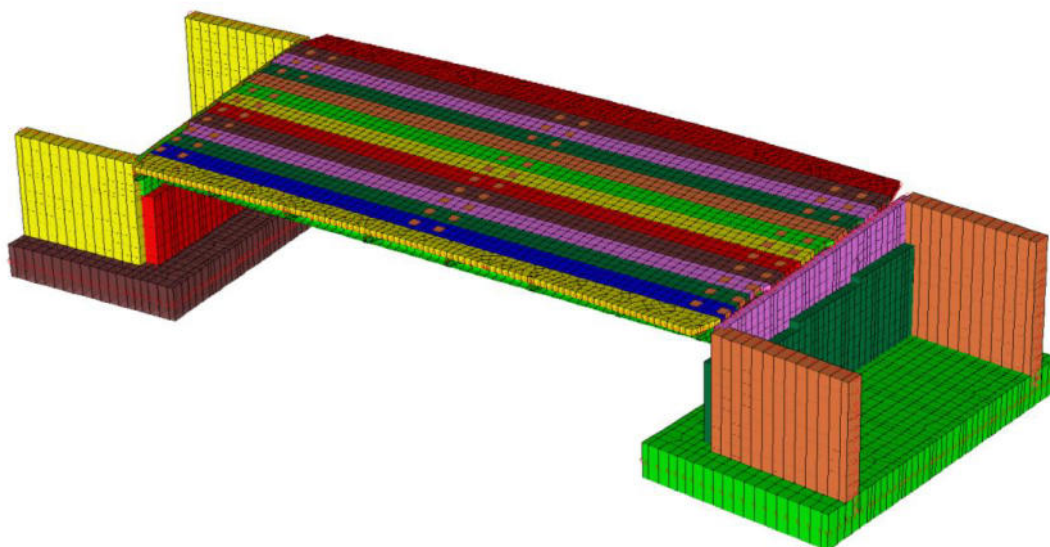


Figura 5 - Modello FEM globale del ponte

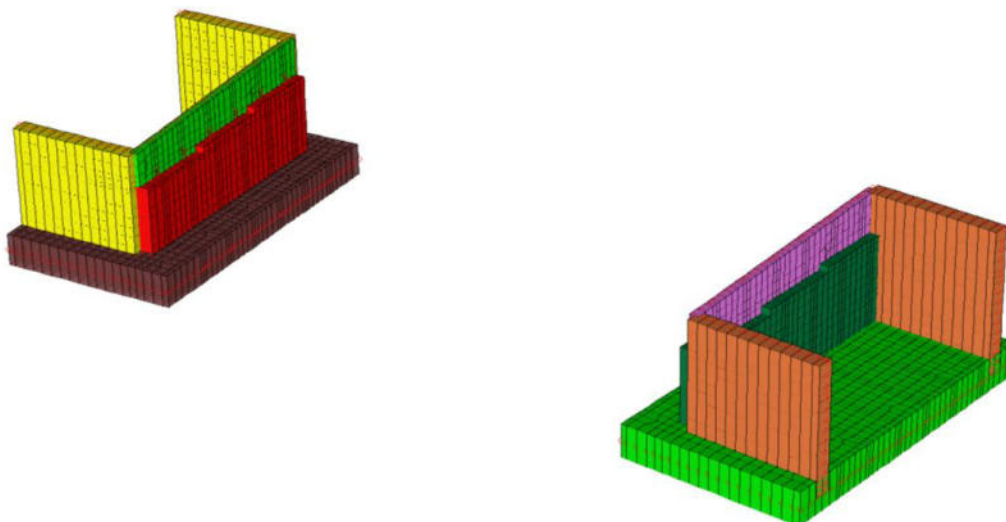


Figura 6 Modellazione ad elementi "shell" delle spalle

Per la descrizione dettagliata del modello numerico adottato per l'impalcato si rimanda all'apposita relazione tecnica (DD_01_01). Differentemente dal modello adottato per le verifiche della sola sovrastruttura, l'implementazione specifica introdotta nella modellazione delle spalle ha previsto la presenza di una soletta di impalcato dotata di rigidità anche flessionale, in modo da non introdurre forme modali spurie nelle analisi dinamiche.

L'analisi modale è stata effettuata con riferimento alle tre direzioni principali, con gli assi X e Y coincidenti rispettivamente con la direzione trasversale e longitudinale degli impalcati, a l'asse Z coincidente con la direzione verticale. Le combinazioni modali sono state eseguite con la regola CQC.

Le spalle in c.a. sono state modellate attraverso l'impiego di elementi shell, posizionati in corrispondenza dei piani medi delle geometrie solide dei setti. L'impalcato del ponte, comprendendo con questo anche gli elementi degli isolatori sismici, è stato connesso alle sottostrutture delle spalle mediante connessioni cinematiche di corpo rigido "rigid link" tali da garantire il rispetto delle eccentricità reali agenti sulla struttura.

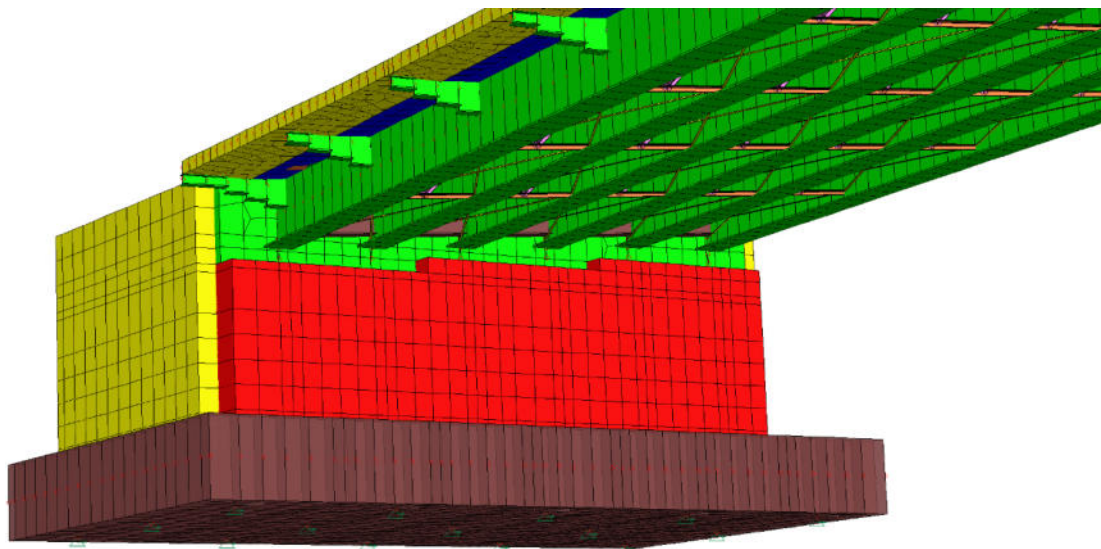


Figura 7 - Dettaglio connessione tra spalla ed impalcato

8 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI IN C.A.

Le spalle in c.a. del ponte sono costituiti da setti in c.a. di vario spessore, rigidamente connessi fra di loro. Le due spalle hanno le medesime dimensioni geometriche in pianta mentre presentano una differenza di altezza complessiva dei setti verticali di 30cm, a vantaggio della spalla in sinistra, necessaria ad accogliere la pendenza longitudinale dovuta al tracciato stradale.

Ne risulta un maggiore impegno statico per la spalla in sinistra che rappresenta quindi le condizioni dimensionanti. L'armatura della spalla destra e le verifiche sono pertanto mutate direttamente dalla spalla sinistra.

8.1 Verifiche mediante software di calcolo

Le verifiche delle membrature in c.a., ai sensi delle NTC2018, sono state effettuate, ove possibile, tramite gli algoritmi automatici messi a disposizione dal software Mastersap 2020 R2, che prevedono la verifica nei confronti delle azioni sollecitanti nel piano e fuori dal piano.

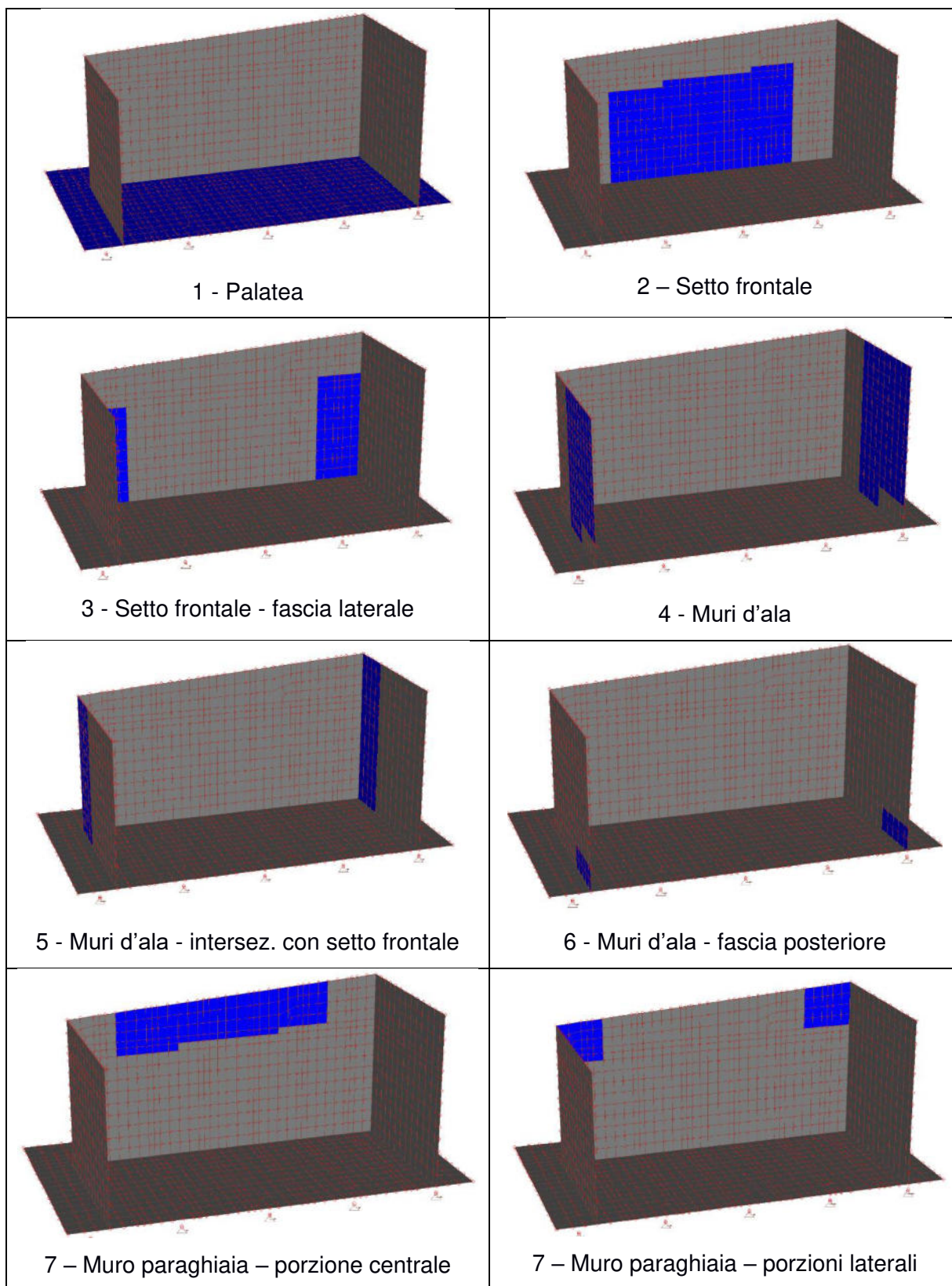
La verifica è condotta a livello di ciascun elemento shell, prendendo in considerazione tutte le combinazioni di calcolo, a valle della preliminare definizione della classe di resistenza del cls e dell'armatura di base presente.

Qualora l'armatura di base non fosse sufficiente a garantire il rispetto delle verifiche, il software indica la quantità di armatura aggiuntiva locale necessaria.

Nella tabella seguente è riportata l'armatura di base adottata nelle verifiche:

	Membratura	Classe cls	Inferiore x	Superiore x	Inferiore y	Superiore y
1	Platea	C28/35	1 ϕ 20/20	1 ϕ 20/20	1 ϕ 20/20	1 ϕ 20/20
2	Setto frontale	C32/40	1 ϕ 16/20	1 ϕ 16/20	1 ϕ 20/20	1 ϕ 20/20
3	Setto frontale fascia laterale	C32/40	1 ϕ 20/20	1 ϕ 16/20	1 ϕ 20/20	1 ϕ 20/20
4	Muri d'ala	C32/40	1 ϕ 16/20	1 ϕ 16/20	1 ϕ 20/20	1 ϕ 20/20
5	Muri d'ala intersez. frontale	C32/40	1 ϕ 16/20	1 ϕ 16/20	1 ϕ 20/20	1 ϕ 20/20
6	Muri d'ala spigolo posteriore	C32/40	1 ϕ 16/20	1 ϕ 16/20	1 ϕ 24/20	1 ϕ 20/20
7	Muro paraghiaia	C32/40	1 ϕ 16/20	1 ϕ 16/20	1 ϕ 20/20	1 ϕ 16/20
8	Muro paraghiaia laterale	C32/40	1 ϕ 20/20	1 ϕ 16/20	1 ϕ 20/20	1 ϕ 20/20

Nelle immagini seguenti sono illustrate le zone di competenza cui sono attribuite le armature sopra elencate



8.1.1 Convenzioni sui ferri di armatura

Con armatura inferiore (superiore) si intendono gli strati di armatura posizionati nella porzione

inferiore (superiore) delle platea di fondazione e nel lato interno (esterno) dei setti verticali.
 Per la platea, i ferri in direzione x sono disposti parallelamente al lato lungo della stessa (15.2m) mentre i ferri in direzione y sono perpendicolari agli stessi.

Per i setti verticali, i ferri x sono disposti orizzontalmente mentre i ferri y sono disposti in direzione verticale.

8.1.2 Verifiche SLU

Nelle immagini seguenti è rappresentata la richiesta di armatura aggiuntiva rispetto all'armatura di base indicata nella tabella precedente. La richiesta viene esaudita dimezzando il passo dell'armatura di base nelle zone segnalate:

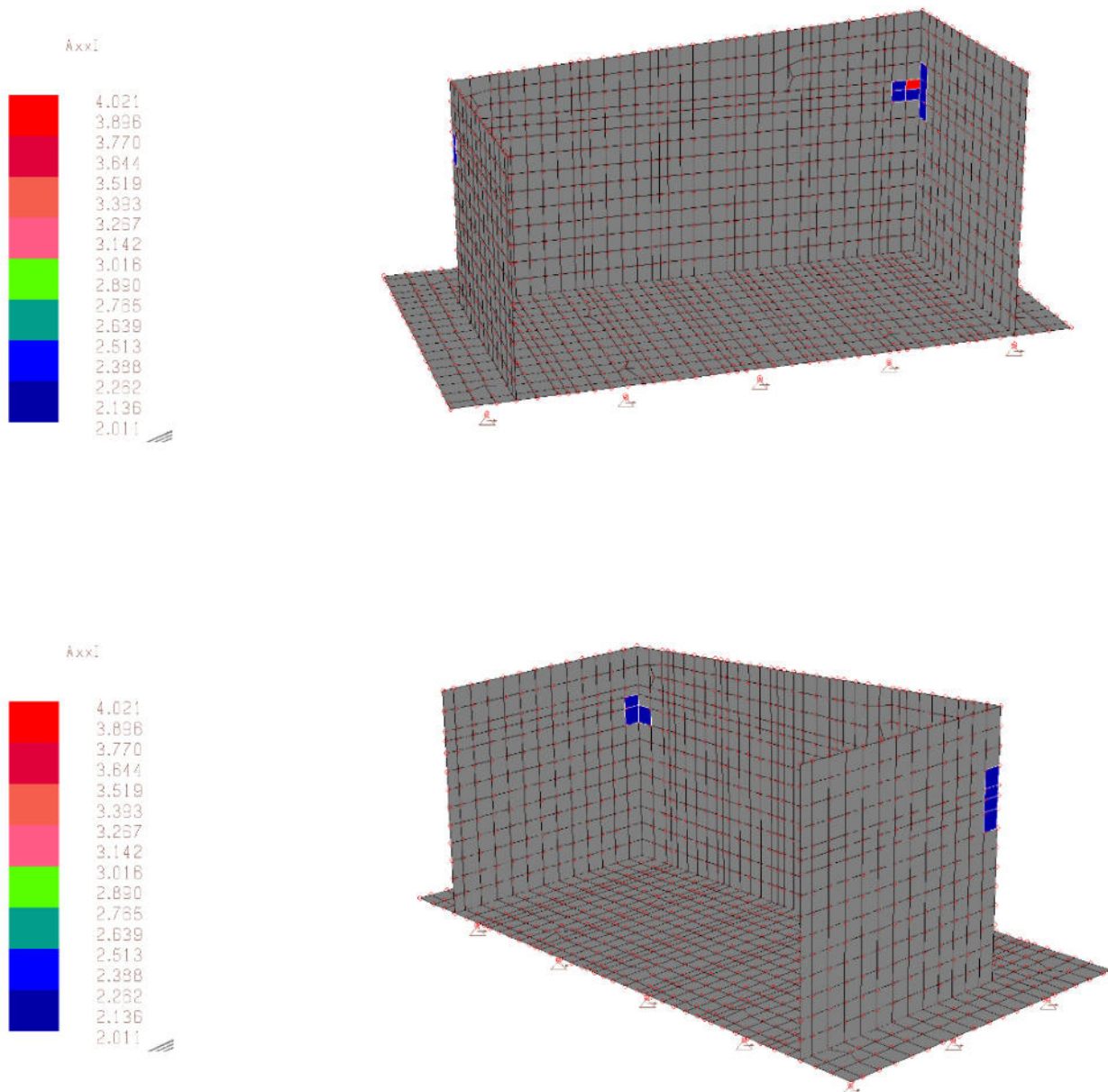


Figura 8 - Verifiche SLU - Armatura aggiuntiva allo strato inferiore - direzione X (orizzontale / interna)

Dalla Figura 8 emerge come **in corrispondenza della congiunzione tra i muri d'ala ed il fusto principale è necessario integrare l'armatura orizzontale inferiore** (ovvero presente sul lato interno dei setti, al contatto con il terreno). L'armatura aggiuntiva sarà inserita all'interno di una fascia che si estende per 2.0m in direzione dei muri d'ala e per 3m sul fusto principale. La fascia di integrazione è estesa in direzione verticale a tutta l'altezza della pila. L'armatura finale, rappresentata nelle tavole progettuali e disposta all'interno della fascia indicata sarà quindi costituita da ferri $1\phi 20/20+1\phi 16/20$ a passo risultante 10 cm in luogo del solo $1\phi 16/20$ presente nelle porzioni restanti.

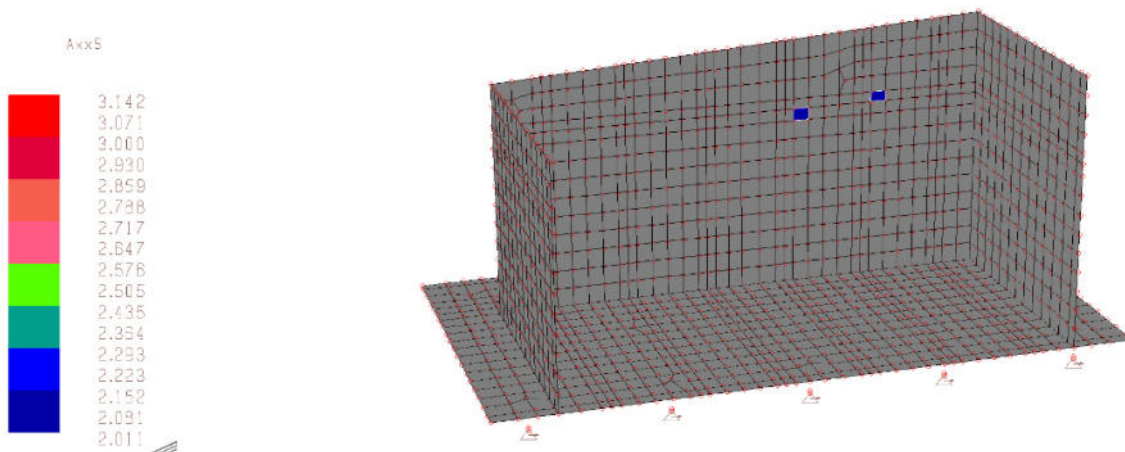


Figura 9 - Verifiche SLU - Armatura aggiuntiva allo strato superiore - direzione X (orizzontale / esterna)

Nella Figura 9 (*armatura orizzontale/esterna*) è rappresentato un limitato sfioramento delle verifiche in corrispondenza di una discontinuità geometrica e di carico, collocata nella variazione di spessore del setto verticale dovuta alla transizione tra il fusto principale della spalla (spessore 130cm) ed il muro paraghiaia (spessore 40cm). Oltre alla variazione di spessore gli elementi finiti coinvolti sono anche collocati in prossimità del vincolo cinematico di corpo rigido che trasferisce il carico puntuale proveniente dal dissipatore sismico al cls della spalla. Se ne deduce che la locale richiesta di armatura è dovuta ad una singolarità numerica trascurabile. In ogni caso, in prossimità degli elementi segnalati sono presenti locali rinforzi dovuti alle armature poste sulla faccia superiore del fusto principale e collocate al di sotto dei baggioli di sostegno agli isolatori sismici.

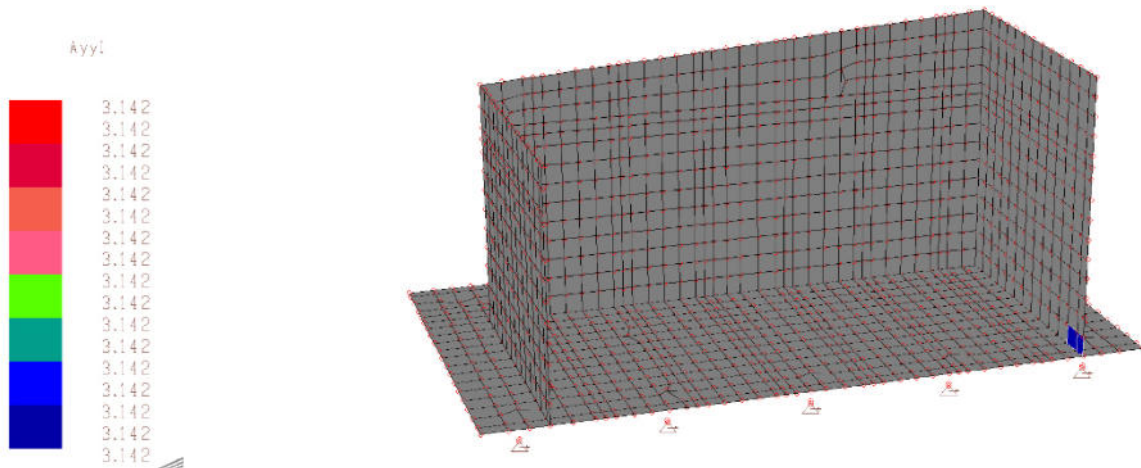


Figura 10 - Verifiche SLU - Armatura aggiuntiva allo strato inferiore - direzione Y (verticale / interna)

Nella Figura 10 (*armatura verticale/ facce interne od inferiori dei setti*) sono rappresentati puntuali sforamenti delle verifiche SLU in 2 elementi finiti, collocati in corrispondenza dell'estremità esterna inferiore del setto verticale. La locale richiesta di armatura aggiuntiva, espressa dal software di verifica automatica, oltre che avere carattere estremamente limitato è anche collocata in una porzione del setto verticale contenuta all'interno dell'intersezione dello stesso con la platea di fondazione e non sottoposta al regime di flessione alla DeSaint Venant identificabile a partire dalla superficie esterna della stessa. Non si ritiene quindi necessario integrare con ulteriore armatura disposta in direzione verticale.

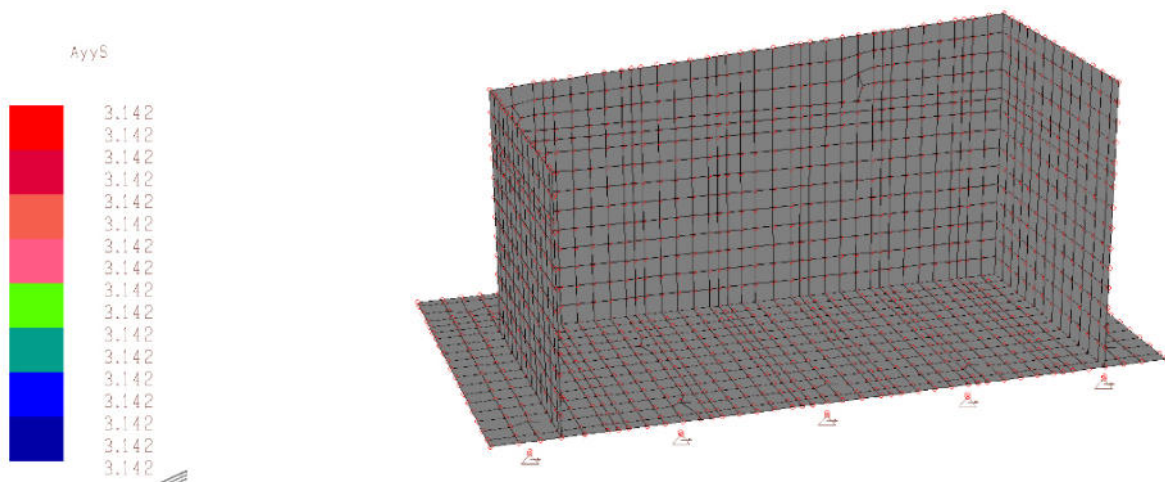


Figura 11 - Verifiche SLU - Armatura aggiuntiva allo strato superiore - direzione Y (verticale / esterna)

8.1.3 Verifiche SLE – Stato limite di limitazione delle tensioni

Le verifiche SLE dei setti in c.a. sono condotte mediante il software di calcolo automatico MasterSAP 2020 R2 di AMV, che prevede la valutazione delle condizioni imposte dalla normativa vigente in termini di limitazione delle sollecitazioni nelle combinazioni SLE Rare e Quasi Permanenti oltre alla valutazione della formazione eventuale di fessure di ampiezza eccessiva.

In particolare lo stato limite di limitazione delle tensioni (cfr. 4.1.2.2.5 NTC2018) prevede i seguenti massimi valori di compressione sul CLS:

$$\sigma_{c,max\ rare} \leq 0.60 f_{ck} \text{ - combinazioni caratteristiche (SLE – Rare)}$$

$$\sigma_{c,max\ qp} \leq 0.45 f_{ck} \text{ - combinazioni quasi permanenti}$$

Per l'armatura è invece previsto il massimo valore di trazione pari a:

$$\sigma_{s,max} \leq 0.80 f_{yk} \text{ - combinazioni caratteristiche (SLE – Rare)}$$

I valori limite sono quindi pari a:

Classe di resistenza c.a.	R _{ck} [MPa]	f _{ck} [MPa]	σ _{c,max} rara [MPa]	σ _{c,max} qp [MPa]
C28/35	35.0	29.05	17.43	13.07
C32/40	40.0	33.20	19.92	14.94

Classe di resistenza acciaio	f _{yk} [MPa]	σ _{s,max} rara [MPa]
B450 C	390.0	360.0

Nelle tabelle seguenti per ciascun componente strutturale della spalla (platea, fusto principale, muri d'ala e muro paraghiaia) sono riportati i massimi valori di compressione nel calcestruzzo σ_c e tensione nell'acciaio σ_s riscontrati in sede di verifica, con indicazione dell'identificativo dell'elemento finito in cui si producono e della combinazione di calcolo.

Platea di fondazione (azioni sollecitanti e area acciaio riferite al passo di base dell'armatura – 20 cm)												
El.	Comb.	N _{xx}	M _{xx}	N _{yy}	M _{yy}	A _{xx} inf	A _{xx} sup	A _{yy} inf	A _{yy} sup	σ _c	σ _s	w
		kg	kgm	kg	kgm	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	[mm]
110	114	1362	-6757	-2235	-9206	3.14	3.14	3.14	3.14	-27.27	1834.4	--
264	102	981	-8793	-3094	-8069	3.14	3.14	3.14	3.14	-25.25	2222.2	--

Fusto principale - fascia centrale (azioni sollecitanti e area acciaio riferite al passo di base dell'armatura – 20 cm)												
El.	Comb.	N _{xx}	M _{xx}	N _{yy}	M _{yy}	A _{xx} inf	A _{xx} sup	A _{yy} inf	A _{yy} sup	σ _c	σ _s	w
		kg	kgm	kg	kgm	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	[mm]

220	200	-665	802	-8381	6919	2.01	2.01	3.14	3.14	-23.99	734.8	--
317	200	4108	-4591	-7155	2299	2.01	2.01	3.14	3.14	-16.91	2950.5	--

Fusto principale - fasce laterali (azioni sollecitanti e area acciaio riferite al passo di base dell'armatura – 20 cm)

El.	Comb.	N _{xx}	M _{xx}	N _{yy}	M _{yy}	A _{xx inf}	A _{xx sup}	A _{yy inf}	A _{yy sup}	σ _c	σ _s	w
		kg	kgm	kg	kgm	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	kg/ cm ²	kg/ cm ²	[mm]
319	200	6308	9067	-7467	3961	5.15	2.01	3.14	3.14	-23.43	2112	--
35	200	5674	6459	-6941	3061	3.14	2.01	3.14	3.14	-19.34	2644.7	--

Muri d'ala – fascia centrale (azioni sollecitanti e area acciaio riferite al passo di base dell'armatura – 20 cm)

El.	Comb.	N _{xx}	M _{xx}	N _{yy}	M _{yy}	A _{xx inf}	A _{xx sup}	A _{yy inf}	A _{yy sup}	σ _c	σ _s	w
		kg	kgm	kg	kgm	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	kg/ cm ²	kg/ cm ²	[mm]
243	200	-988	586	-1738	4123	2.01	2.01	3.14	3.14	-34.27	1662.3	--
358	200	153	640	3218	3745	2.01	2.01	3.14	3.14	-28.15	2250.6	--

Muri d'ala – fascia intersezione fusto (azioni sollecitanti e area acciaio riferite al passo di base dell'armatura – 20 cm)

El.	Comb.	N _{xx}	M _{xx}	N _{yy}	M _{yy}	A _{xx inf}	A _{xx sup}	A _{yy inf}	A _{yy sup}	σ _c	σ _s	w
		kg	kgm	kg	kgm	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	kg/ cm ²	kg/ cm ²	[mm]
279	200	6134	6172	-1422	1475	5.15	2.01	3.14	3.14	-37.78	2356	--
22	200	2844	4315	-2130	969	3.14	2.01	3.14	3.14	-34.29	2455.7	--

Muri d'ala – fasce posteriori (azioni sollecitanti e area acciaio riferite al passo di base dell'armatura – 20 cm)

El.	Comb.	N _{xx}	M _{xx}	N _{yy}	M _{yy}	A _{xx inf}	A _{xx sup}	A _{yy inf}	A _{yy sup}	σ _c	σ _s	w
		kg	kgm	kg	kgm	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	kg/ cm ²	kg/ cm ²	[mm]
339	200	601	502	4229	6916	2.01	2.01	4.52	3.14	-45.92	2714.3	--

Muro paraghiaia fascia centrale (azioni sollecitanti e area acciaio riferite al passo di base dell'armatura – 20 cm)

El.	Comb.	N _{xx}	M _{xx}	N _{yy}	M _{yy}	A _{xx inf}	A _{xx sup}	A _{yy inf}	A _{yy sup}	σ _c	σ _s	w
		kg	kgm	kg	kgm	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	kg/ cm ²	kg/ cm ²	[mm]
4	200	1557	21	-2451	1172	2.01	2.01	3.14	2.01	-36.14	870.4	--
3	200	603	104	603	1146	2.01	2.01	3.14	2.01	-34.28	1318.8	--

Muro paraghiaia fascia laterale (azioni sollecitanti e area acciaio riferite al passo di base dell'armatura – 20 cm)												
El.	Comb.	N _{xx}	M _{xx}	N _{yy}	M _{yy}	A _{xx} inf	A _{xx} sup	A _{yy} inf	A _{yy} sup	σ _c	σ _s	w
		kg	kgm	kg	kgm	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	kg/ cm ²	kg/ cm ²	[mm]
141	200	1735	1361	-590	288	3.14	2.01	3.14	2.01	-39.83	1733.9	--
122	200	4283	1356	731	149	3.14	2.01	3.14	2.01	-36.32	2157.3	--

8.1.4 Verifiche SLE – Stato limite di fessurazione

Le verifiche a fessurazione sono state eseguite in modalità automatica dal software Mastersap 2020 R2 secondo quanto previsto al paragrafo §4.1.2.2.4.5 delle NTC2018, verificando lo stato tensionale presente in ciascun elemento finito costituente le porzioni strutturali e valutando preliminarmente secondo i prudenziali criteri indiretti (cfr. tab C4.1.II e tab. C4.1.III della circolare applicativa alla NTC2018) il soddisfacimento delle verifiche oppure calcolando esplicitamente il valore di apertura delle fessure in caso di fallimento di queste.

Al fine della definizione delle ampiezze massime ammissibili per le fessure sono state considerate delle condizioni ambientali aggressive (cfr. Tab 4.1.III NTC2018) e la presenza di armature poco sensibili. Sulla base della Tab 4.1.IV i limiti di apertura diventano:

- Combinazioni frequenti $w_k \leq w_2 = 0.3\text{mm}$
- Combinazioni quasi permanenti $w_k \leq w_1 = 0.2\text{mm}$

Le verifiche hanno individuato il soddisfacimento delle verifiche indirette per ciascuna combinazione di carico e per ciascun elemento finito rendendo non necessaria la verifica diretta dell'apertura delle fessure.

L'esito delle verifiche complete può essere valutato nei fascicoli dei calcoli facenti parte del presente progetto.

8.2 Platea di fondazione

8.2.1 Modello strut&tie

La verifica della porzione strutturale della platea posta al di sotto del fusto principale, ove per altro concorrono anche i pali di fondazione, è stata eseguita anche mediante l'uso di specifici modelli a tirante-puntone. Vista la presenza dell'intersezione del fusto verticale (1.3m di spessore) e della platea (1.5m di spessore) entrambi dotati di elevato spessore e la vicinanza dei pali di fondazione, anch'essi di diametro comparabile con lo spessore dei setti circostanti, si ritiene di poter meglio identificare le condizioni dimensionanti attraverso la costruzione di un locale modello a tiranti e puntone, con il quale verificare in special modo le armature tese al lembo inferiore della platea ed i puntone compressi in calcestruzzo.

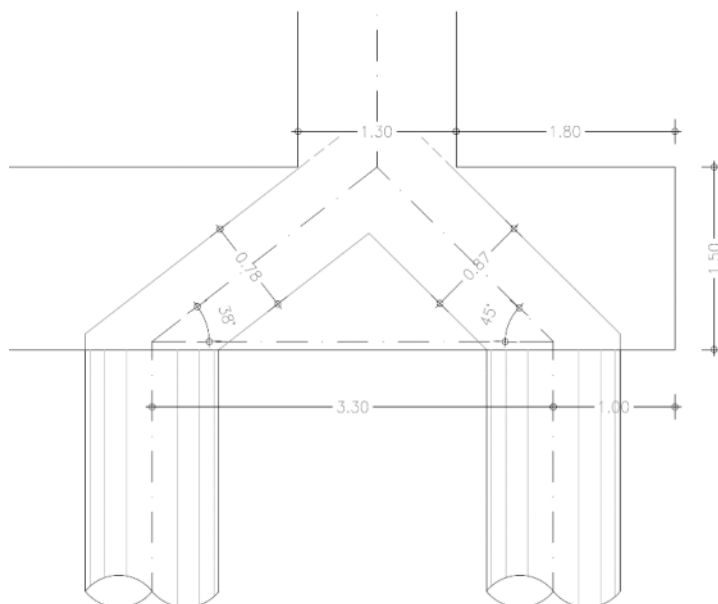


Figura 12 - schematizzazione del modello tirante-puntone di analisi

Le verifiche tirante-puntone mirano al dimensionamento delle armature inferiori longitudinali tese ed alla verifica del relativo puntone inclinato compresso, considerando come dimensionante l'azione di compressione massima nei vari stati limite presente nel palo di fondazione più caricato.

Nelle tabelle seguenti sono illustrate le verifiche effettuate:

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI DELLA PLATEA DI FONDAZIONE			
Resistenza caratteristica cubica cls	R_{ck}	[MPa]	35.00
Resistenza caratteristica cilindrica cls	f_{ck}	[MPa]	29.05
Resistenza di progetto a compressione cls	f_{cd}	[MPa]	16.46
Resistenza di progetto a trazione acciaio	f_{yd}	[MPa]	391.3
	ν'		0.88
Resistenza di progetto nodo compresso CCC	$\sigma_{1Rd,max}$	[MPa]	14.49
Resistenza di progetto nodo compresso CCT	$\sigma_{2Rd,max}$	[MPa]	12.31
Resistenza di progetto nodo compresso CTT	$\sigma_{3Rd,max}$	[MPa]	10.86

VERIFICHE DI RESISTENZA A STATO LIMITE ULTIMO - SLU			Spalla SX	Spalla DX		
Massima azione nel palo di fondazione - SLU			N_{Ed}	[KN]	2191	2134
Angolo di inclinazione puntone			α	[°]	38.0	38.0
Forza di compressione sul puntone			FC	[KN]	3558.8	3466.2
Larghezza puntone			a	[mm]	1100	1100
Altezza puntone			b	[mm]	780	780
Tensione di compressione del nodo			σ_c	[MPa]	4.1	4.0
Verifica di compressione al nodo puntone (CCT)			FS nodo		3.0	3.0
Forza di trazione tirante			FT	[kN]	2804	2731
Armatura tipo 1 tirante - numero			n_1	[-]	16	16
Armatura tipo 1 tirante - diametro			φ_1	[mm]	20	20
Armatura tipo 2 tirante - numero			n_2	[-]	16	16
Armatura tipo 2 tirante - diametro			φ_2	[mm]	20	20
Area totale di acciaio tirante			A_s	[mm ²]	10053	10053
Tensione di trazione nel tirante			σ_s	[MPa]	279	272
Esito verifica di resistenza a trazione del tirante			FS tirante	[-]	1.40	1.44

VERIFICHE DI RESISTENZA A STATO LIMITE D'ESERCIZIO			Spalla SX	Spalla DX		
Massima azione nel palo di fondazione - SLER			N_{Ed}	[KN]	1625	1583
Forza di compressione sul puntone			FC	[KN]	2639.4	2571.2
Tensione di compressione del nodo			σ_c	[MPa]	3.1	3.0
Resistenza a compressione nel nodo			$0.6 \cdot \sigma_{2Rd,max}$	[MPa]	7.39	7.39
Verifica di compressione al nodo puntone (CCT)			FS nodo	[-]	2.4	2.5
Massima azione nel palo di fondazione - SLEQp			N_{Ed}	[KN]	1297	1255
Forza di compressione sul puntone			FC	[KN]	2106.7	2038.5
Tensione di compressione del nodo			σ_c	[MPa]	2.5	2.4
Resistenza a compressione nel nodo			$0.45 \sigma_{2Rd,max}$	[MPa]	5.54	5.54
Verifica di compressione al nodo puntone (CCT)			FS nodo	[-]	2.3	2.3

Forza di trazione nel tirante - SLER		FT	[KN]	2079.9	2026.1
Tensione di trazione nel tirante SLER		σ_s	[MPa]	206.9	201.5
		$0.8f_{yk}$	[MPa]	360	360
Verifica di tensione al tirante - SLER		FS - tirante	[-]	1.7	1.8

VERIFICHE DI STATO LIMITE DI FESSURAZIONE				Spalla SX	Spalla DX
Massima azione nel palo di fondazione - SLEF		N_{Ed}	[KN]	1505	1462
Forza di compressione sul puntone		FC	[KN]	2444.5	2374.7
Forza di trazione nel tirante - SLEF		FT	[KN]	1926.3	1871.3
Tensione di trazione nel tirante SLEF		σ_s	[MPa]	191.6	186.1
		$\sigma_{s,max,w2}$	[MPa]	213.3	213.3
Verifica di apertura fessure - SLEF		FS - tirante	[-]	1.1	1.1
Forza di trazione nel tirante - SLEQP		FT	[KN]	1660.08	1606.33
Tensione di trazione nel tirante SLEQP		σ_s	[MPa]	165.1	159.8
		$\sigma_{s,max,w1}$	[MPa]	173.3	174.3
Verifica di apertura fessure SLEQP		FS - tirante	[-]	1.05	1.09

Dalle verifiche risulta necessaria, in senso longitudinale sul lembo inferiore della platea una armatura composta da ferri $\phi 20$ a passo 10 cm.

Le verifiche nei confronti della fessurazione sono state svolte con la modalità indiretta, verificando che la tensione riscontrata nei ferri tesi ed il passo degli stessi fosse inferiore ai valori riportati nelle tab. C4.1.II e C4.1.III della circolare applicativa alle NTC2018.

8.3 Baggioli

I baggioli di sostegno degli isolatori sono dimensionati rispetto alla massima azione trasmissibile dagli stessi. Poiché la rigidità orizzontale degli isolatori è pari a 0.5 kN/mm e la corsa massima degli stessi è pari a 200mm, la massima azione di taglio che gli isolatori possono offrire è pari a $V_{Ed,max} = 100$ kN.

Il baggiolo è verificato facendo ricorso ad un modello locale di tipo tirante-puntone:

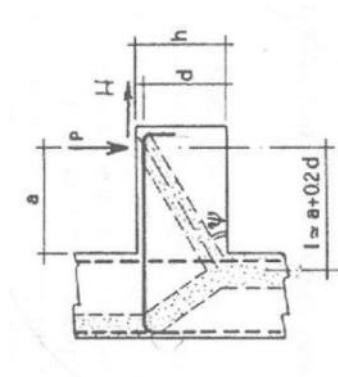


Figura 13 - Modello locale tirante-puntone adottato per il dimensionamento dei baggioli

Configurazione geometrica			
Larghezza ortogonale baggiolo	b	[cm]	80
Larghezza longitudinale baggiolo	h	[cm]	80
dist. applicazione taglio da estradosso trave	a	[cm]	25
altezza utile a flessione del baggiolo	d	[cm]	72
Dist. Appl. Taglio a zona compressa	l	[cm]	39.4
Inclinazione puntone	λ	[-]	0.61
Incremento res. presenza staffe	c	[-]	1

Materiali			
Numero ferri tesi	n	[-]	5
diametro ferri tesi	φ	[mm]	18
Area armatura tesa	A_{sd}	[cmq]	12.7
Resistenza acciaio di progetto	f_{yd}	[kg/cmq]	3913
Resistenza CLS di progetto	f_{cd}	[kg/cmq]	133

Azioni dimensionanti (SLU)			
Taglio alla base	T	[kg]	10000
Azione assiale (positiva trazione)	N	[kg]	0

Resistenza			
Portanza mensola - armatura tesa	P_{Rs}	[kg]	81842
Portanza mensola - puntone CLS compresso	P_{Rc}	[kg]	224284

Verifica		
Portanza acciaio - $P_{Rs} > T$	[-]	Ok
Portanza CLS - $P_{Rc} > P_{Rs} > T$	[-]	Ok
Coeff. utilizzo acciaio mensola	[-]	12%
Coeff. utilizzo CLS mensola	[-]	4%

Nell'approccio proposto:

$$P_{Rs} = (A_s f_{yd} - H_{Ed}) \frac{1}{\lambda} \quad \text{dove } \lambda = ctg\psi l / (0.9d)$$

$$P_{Rc} = 0.4bd f_{cd} \frac{c}{1+\lambda^2} \geq P_{Rs} \quad \text{con } c = 1.0 \text{ trascurando il contributo delle staffe}$$

Come si evince dalle righe terminali della tabella i coefficienti di utilizzo dell'acciaio e del calcestruzzo risultano, come richiesto, sempre inferiori a 1.

9 ISOLATORI SISMICI

9.1 Caratteristiche del sistema di isolamento

L'isolamento della sovrastruttura dell'impalcato dalle sottostrutture delle pile è garantito dalla presenza di 12 isolatori elastomerici in gomma armata installati in corrispondenza delle estremità di ciascuna trave metallica principale.

I dispositivi di appoggio sono contraddistinti dalle seguenti caratteristiche prestazionali di progetto:

Massimo carico verticale in condizioni SLU	$N_{Rd,SLU}$	= +3200 kN
Massimo carico verticale in condizioni SLC	$N_{Rd,SLC}$	= +1000 kN
Massima escursione in condizioni SLC	d_2	= +/-200mm
Rigidezza alla traslazione orizzontale	k_h	= 0.5 kN/mm
Rigidezza alla traslazione verticale	k_v	= 620 kN/mm
Smorzamento equivalente	ξ	= 15%

A seguito delle analisi eseguite con il modello numerico è possibile individuare gli involuppi delle azioni di taglio e di compressione negli isolatori per i diversi stati limite della struttura:

Inviluppo delle azioni negli isolatori sismici			
Combinazioni	N_{Sd}	$V_{Sd,x}$	$V_{Sd,y}$
	[kN]	[kN]	[kN]
SLC	626.7	52.4	55.4
SLV	613.0	42.7	45.6

SLU	1567	48	58.7
SLE Rare	1161	31.9	43.5
SLE Frequenti	900	14.7	42.2
SLE Quasi permanenti	546.5	0	0

Dalle analisi numeriche emerge come gli isolatori non siano mai soggetti a sforzi di trazione.

Gli spostamenti massimi allo stato limite di collasso sono pari a – si ricorda che la direzione Y è parallela all'impalcato e la direzione x è ad essa perpendicolare.

Combinazione sismica – SLC	$U_{x,SLC}$	$U_{y,SLC}$
	[mm]	[mm]
$Ex + 0.3Ey + 0.3Ez$	105.0	31.3
$0.3Ex + Ey + 0.3Ez$	33.6	105.1

Il valore di spostamento all'appoggio è pari circa alla metà dello spostamento massimo dell'appoggio u_2 e pertanto largamente verificata.

ALLEGATO 1

CONDIZIONI DI CARICO E COMBINAZIONI ADOTTATE NELL'ANALISI



CARICHI PER ELEMENTI TRAVE, TRAVE DI FONDAZIONE E RETICOLARE**Carico distribuito con riferimento globale X, agente sulla lunghezza reale**

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist.iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Vento X	41	Condizione 5	Variabile: Vento	120.000000	0.000	120.000000	0.000	0.0000	0.0000
Vento -X	42	Condizione 6	Variabile: Vento	120.000000	0.000	120.000000	0.000	0.0000	0.0000
Vento X ponte scarico	87	Condizione 46	Variabile: Vento	120.000000	0.000	120.000000	0.000	0.0000	0.0000
Vento -X ponte scarico	88	Condizione 47	Variabile: Vento	120.000000	0.000	120.000000	0.000	0.0000	0.0000

Carico distribuito con riferimento globale Z, agente sulla lunghezza reale

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist.iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Permanente guardrail + parapetto	55	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	200.000000	0.000	200.000000	0.000	1.0000	1.0000

CARICHI PER ELEMENTI BIDIMENSIONALI**Carico di superficie nella direzione locale z, agente sulla superficie reale**

Descrizione	Codice	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore	Aliq.inerziale	Aliq.inerz.SLD
Peso terreno	89	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	-1950.000000	0.0000	0.0000
Spinta terra a riposo	90	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	645.000000	0.0000	0.0000
Massa sismica terreno	91	Condizione 48	Nessuna	5000.000000	0.0000	0.0000
Inerzia longitudinale terreno	92	Condizione 49	Nessuna	1000.000000	0.0000	0.0000
Inerzia trasversale terreno	93	Condizione 50	Nessuna	1000.000000	0.0000	0.0000
Inerzia verticale terreno	94	Condizione 51	Nessuna	1000.000000	0.0000	0.0000
Tandem su parete lat	97	Condizione 53	Nessuna	1.000000	0.0000	0.0000
Tandem su paraghiaia	98	Condizione 53	Nessuna	1.000000	0.0000	0.0000
spinta lat da stesa di carico	99	Condizione 54	Nessuna	300.000000	0.0000	0.0000

Carico di superficie nella direzione globale X, agente sulla superficie reale

Descrizione	Codice	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore	Aliq.inerziale	Aliq.inerz.SLD
Vento X ponte carico	43	Condizione 5	Variabile: Vento	130.000000	0.0000	0.0000
Vento -X ponte carico	44	Condizione 6	Variabile: Vento	-130.000000	0.0000	0.0000
Azione centrifuga comb 1-2-3	46	Condizione 8	Nessuna	80.000000	0.0000	0.0000
Azione centrifuga comb 4	80	Condizione 42	Nessuna	120.000000	0.0000	0.0000
Azione centrifuga comb 5	81	Condizione 43	Nessuna	120.000000	0.0000	0.0000
Azione centrifuga comb 6	82	Condizione 44	Nessuna	145.000000	0.0000	0.0000
Azione centrifuga comb 7	83	Condizione 45	Nessuna	145.000000	0.0000	0.0000
Vento X ponte scarico	85	Condizione 46	Variabile: Vento	870.000000	0.0000	0.0000
Vento -X ponte scarico	86	Condizione 47	Variabile: Vento	-870.000000	0.0000	0.0000

Carico di superficie nella direzione globale Y, agente sulla superficie reale

Descrizione	Codice	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore	Aliq.inerziale	Aliq.inerz.SLD
Carico longitudinale di frenamento cond 1	45	Condizione 7	Nessuna	490.000000	0.0000	0.0000
Carico longitudinale di frenamento cond 2	49	Condizione 20	Nessuna	-490.000000	0.0000	0.0000
Carico longitudinale di frenamento cond 3	50	Condizione 21	Nessuna	490.000000	0.0000	0.0000



Descrizione	Codice	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore	Aliq.inerziale	Aliq.inerz.SLD
Carico longitudinale di frenamento cond 4	76	Condizione 38	Nessuna	490.000000	0.0000	0.0000
Carico longitudinale di frenamento cond 5	77	Condizione 39	Nessuna	490.000000	0.0000	0.0000
Carico longitudinale di frenamento cond 6	78	Condizione 40	Nessuna	490.000000	0.0000	0.0000
Carico longitudinale di frenamento cond 7	79	Condizione 41	Nessuna	490.000000	0.0000	0.0000

Carico di superficie nella direzione globale Z, agente sulla superficie reale

Descrizione	Codice	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore	Aliq.inerziale	Aliq.inerz.SLD
Peso conglomerato bituminoso	1	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	-375.000000	1.0000	1.0000
Variabile traffico corsia 1 Cond. 1	2	Condizione 2	Nessuna	-900.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 1 Cond. 2	3	Condizione 3	Nessuna	-900.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 1 Cond. 3	4	Condizione 4	Nessuna	-900.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 2 Cond. 1	5	Condizione 2	Nessuna	-250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 2 Cond. 2	6	Condizione 3	Nessuna	-250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 2 Cond. 3	7	Condizione 4	Nessuna	-250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 3 Cond. 1	8	Condizione 2	Nessuna	-250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 3 Cond. 2	9	Condizione 3	Nessuna	-250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 3 Cond. 3	10	Condizione 4	Nessuna	-250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico altre corsie Cond. 1	11	Condizione 2	Nessuna	-250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico altre corsie Cond. 2	12	Condizione 3	Nessuna	-250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico altre corsie Cond. 3	13	Condizione 4	Nessuna	-250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 1 M	14	Condizione 11	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 2 M	15	Condizione 12	Nessuna	93750.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 3 M	16	Condizione 13	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 1 M	17	Condizione 11	Nessuna	93750.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 2 M	18	Condizione 12	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 3 M	19	Condizione 13	Nessuna	62500.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 3 Cond. 1 M	20	Condizione 11	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 3 Cond. 2 M	21	Condizione 12	Nessuna	31250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 3 Cond. 3 M	22	Condizione 13	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 1 VA	23	Condizione 14	Nessuna	31250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 2 VA	24	Condizione 15	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 3 VA	25	Condizione 16	Nessuna	93750.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 1 VA	26	Condizione 14	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 2 VA	27	Condizione 15	Nessuna	62500.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 3 VA	28	Condizione 16	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 3 Cond. 1 VA	29	Condizione 14	Nessuna	62500.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 3 Cond. 2 VA	30	Condizione 15	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 3 Cond. 3 VA	31	Condizione 16	Nessuna	31250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 1 VB	32	Condizione 17	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 2 VB	33	Condizione 18	Nessuna	93750.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 3 VB	34	Condizione 19	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 35	35	Condizione 17	Nessuna	93750.000000	0.0000	0.0000



Descrizione	Codice	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore	Aliq.inerziale	Aliq.inerz.SLD
1 VB				62500.000000		
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 2 VB	36	Condizione 18	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 3 VB	37	Condizione 19	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 3 Cond. 1 VB	38	Condizione 17	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 3 Cond. 2 VB	39	Condizione 18	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 3 Cond. 3 VB	40	Condizione 19	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile Marciapiiede sx	47	Condizione 9	Nessuna	-500.000000	0.0000	0.0000
Variabile Marciapiiede dx	48	Condizione 10	Nessuna	-500.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 1 Cond. 4	51	Condizione 22	Nessuna	-900.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 1 Cond. 5	52	Condizione 23	Nessuna	-900.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 1 Cond. 6	53	Condizione 24	Nessuna	-900.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 1 Cond. 7	54	Condizione 25	Nessuna	-900.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 2 Cond. 4	56	Condizione 22	Nessuna	-250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico corsia 2 Cond. 5	57	Condizione 23	Nessuna	-250.000000	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 4 M	58	Condizione 26	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 5 M	59	Condizione 27	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 6 M	60	Condizione 28	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 7 M	61	Condizione 29	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 4 M	62	Condizione 26	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 5 M	63	Condizione 27	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 4 VA	64	Condizione 30	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 5 VA	65	Condizione 31	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 6 VA	66	Condizione 32	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 7 VA	67	Condizione 33	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 4 VA	68	Condizione 30	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 5 VA	69	Condizione 31	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 4 VB	70	Condizione 34	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 5 VB	71	Condizione 35	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 6 VB	72	Condizione 36	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 1 Cond. 7 VB	73	Condizione 37	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 4 VB	74	Condizione 34	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Variabile traffico impronta corsia 2 Cond. 5 VB	75	Condizione 35	Nessuna	-	0.0000	0.0000
Permanente tubazioni e sottoservizi	84	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	-50.000000	1.0000	1.0000

Carico uniformemente distribuito sul lato nella direzione locale y

Descrizione	Codice	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore	Aliq.inerziale	Aliq.inerz.SLD
Carico verticale su paraghiaia	96	Condizione 52	Nessuna	-	0.0000	0.0000

Carico uniformemente distribuito sul lato nella direzione locale z

Descrizione	Codice	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore	Aliq.inerziale	Aliq.inerz.SLD
Frenamento sul paraghiaia	95	Condizione 52	Nessuna	12000.000000	0.0000	0.0000



COMBINAZIONI DI CARICO**NORMATIVA: NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI 2018 ITALIA****COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Dinamica pura	Azione sismica: Presente	Nessuna	Condizione 49	1.000
			Nessuna	Condizione 50	1.000
			Nessuna	Condizione 51	1.000
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
2	SLU COMB 1 - cond 1 M + Vento -X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 2	1.350
			Nessuna	Condizione 9	1.350
			Nessuna	Condizione 10	1.350
			Nessuna	Condizione 11	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento	Condizione 6	0.900
3	SLU COMB 2 - cond 1 VA + Vento -X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 2	1.350
			Nessuna	Condizione 9	1.350
			Nessuna	Condizione 10	1.350
			Nessuna	Condizione 14	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento	Condizione 6	0.900
4	SLU COMB 3 - cond 1 VB + Vento -X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 2	1.350
			Nessuna	Condizione 9	1.350
			Nessuna	Condizione 10	1.350
			Nessuna	Condizione 17	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento	Condizione 6	0.900
5	SLU COMB 4 - cond 1 M + Vento -X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 2	0.540
			Nessuna	Condizione 9	0.540
			Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 11	1.000
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento	Condizione 6	1.500
6	SLU COMB 5 - cond 1 VA + Vento -X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 2	0.540
			Nessuna	Condizione 9	0.540
			Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 14	1.000
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento	Condizione 6	1.500
7	SLU COMB 6 - cond 1 VB + Vento -X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 2	0.540
			Nessuna	Condizione 9	0.540
			Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 17	1.000
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento	Condizione 6	1.500
8	SLU COMB 7 - cond 1 M + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 2	0.540
			Nessuna	Condizione 8	1.350
			Nessuna	Condizione 9	0.540
			Nessuna	Condizione 10	0.540

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
			Nessuna		Condizione 11	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
9	SLU COMB 8 - cond 1 VA + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 2	0.540
			Nessuna		Condizione 8	1.350
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
			Nessuna		Condizione 14	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
10	SLU COMB 9 - cond 1 VB + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 2	0.540
			Nessuna		Condizione 8	1.350
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
			Nessuna		Condizione 17	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
11	SLU COMB 10 - cond 1 M + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 2	0.540
			Nessuna		Condizione 7	1.350
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
			Nessuna		Condizione 11	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
12	SLU COMB 11 - cond 1 VA + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 2	0.540
			Nessuna		Condizione 7	1.350
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
			Nessuna		Condizione 14	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
13	SLU COMB 12 - cond 1 VB + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 2	0.540
			Nessuna		Condizione 7	1.350
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
			Nessuna		Condizione 17	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
14	SLU COMB 13 - cond 2 M + Vento X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 3	1.350
			Nessuna		Condizione 9	1.350
			Nessuna		Condizione 10	1.350
			Nessuna		Condizione 12	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.900
15	SLU COMB 14 - cond 2 VA + Vento X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 3	1.350
			Nessuna		Condizione 9	1.350
			Nessuna		Condizione 10	1.350
			Nessuna		Condizione 15	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.900
16	SLU COMB 15 - cond 2 VB + Vento X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 3	1.350
			Nessuna		Condizione 9	1.350
			Nessuna		Condizione 10	1.350
			Nessuna		Condizione 18	1.350

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore			
17	SLU COMB 16 - cond 2 M + Vento X dom	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350			
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350			
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.900			
			Nessuna		Condizione 3	0.540			
			Nessuna		Condizione 9	0.540			
			Nessuna		Condizione 10	0.540			
			Nessuna		Condizione 12	1.000			
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350			
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350			
Variabile: Vento		Condizione 5	1.500						
18	SLU COMB 17 - cond 2 VA + Vento X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 3	0.540			
			Nessuna		Condizione 9	0.540			
			Nessuna		Condizione 10	0.540			
			Nessuna		Condizione 15	1.000			
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350			
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350			
			Variabile: Vento		Condizione 5	1.500			
			19	SLU COMB 18 - cond 2 VB + Vento X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 3	0.540
						Nessuna		Condizione 9	0.540
Nessuna		Condizione 10				0.540			
Nessuna		Condizione 18				1.000			
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.350			
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.350			
Variabile: Vento		Condizione 5				1.500			
20	SLU COMB 19 - cond 2 M + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente				Nessuna		Condizione 3	0.540
						Nessuna		Condizione 8	1.350
			Nessuna		Condizione 9	0.540			
			Nessuna		Condizione 10	0.540			
			Nessuna		Condizione 12	1.000			
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350			
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350			
			21	SLU COMB 20 - cond 2 VA + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 3	0.540
						Nessuna		Condizione 8	1.350
Nessuna		Condizione 9				0.540			
Nessuna		Condizione 10				0.540			
Nessuna		Condizione 15				1.000			
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.350			
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.350			
22	SLU COMB 21 - cond 2 VB + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente				Nessuna		Condizione 3	0.540
						Nessuna		Condizione 8	1.350
			Nessuna		Condizione 9	0.540			
			Nessuna		Condizione 10	0.540			
			Nessuna		Condizione 18	1.000			
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350			
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350			
			23	SLU COMB 22 - cond 2 M + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 3	0.540
						Nessuna		Condizione 9	0.540
Nessuna		Condizione 10				0.540			
Nessuna		Condizione 12				1.000			
Nessuna		Condizione 20				1.350			
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.350			
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.350			
24	SLU COMB 23 - cond 2 VA + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente				Nessuna		Condizione 3	0.540
						Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540			
			Nessuna		Condizione 15	1.000			

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
25	SLU COMB 24 - cond 2 VB + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 20	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Nessuna		Condizione 3	0.540
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
			Nessuna		Condizione 18	1.000
26	SLU COMB 25 - cond 3 M + Vento X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 20	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Nessuna		Condizione 4	1.350
			Nessuna		Condizione 9	1.350
			Nessuna		Condizione 10	1.350
			Nessuna		Condizione 13	1.350
27	SLU COMB 26 - cond 3 VA + Vento X	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.900
			Nessuna		Condizione 4	1.350
			Nessuna		Condizione 9	1.350
			Nessuna		Condizione 10	1.350
			Nessuna		Condizione 16	1.350
28	SLU COMB 27 - cond 3 VB + Vento X	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.900
			Nessuna		Condizione 4	1.350
			Nessuna		Condizione 9	1.350
			Nessuna		Condizione 10	1.350
			Nessuna		Condizione 19	1.350
29	SLU COMB 28 - cond 3 M + Vento X dom	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.900
			Nessuna		Condizione 4	0.540
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
			Nessuna		Condizione 13	1.000
30	SLU COMB 29 - cond 3 VA + Vento X dom	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 5	1.500
			Nessuna		Condizione 4	0.540
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
			Nessuna		Condizione 16	1.000
31	SLU COMB 30 - cond 3 VB + Vento X dom	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 5	1.500
			Nessuna		Condizione 4	0.540
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
			Nessuna		Condizione 19	1.000
32	SLU COMB 31 - cond 3 M + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 5	1.500
			Nessuna		Condizione 4	0.540
			Nessuna		Condizione 8	1.350
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540



Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
33	SLU COMB 32 - cond 3 VA + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 13	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Nessuna		Condizione 4	0.540
			Nessuna		Condizione 8	1.350
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
34	SLU COMB 33 - cond 3 VB + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 16	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Nessuna		Condizione 4	0.540
			Nessuna		Condizione 8	1.350
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
35	SLU COMB 34 - cond 3 M + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 19	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Nessuna		Condizione 4	0.540
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
			Nessuna		Condizione 13	1.000
36	SLU COMB 35 - cond 3 VA + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 21	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Nessuna		Condizione 4	0.540
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
			Nessuna		Condizione 16	1.000
37	SLU COMB 36 - cond 3 VB + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 21	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Nessuna		Condizione 4	0.540
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
			Nessuna		Condizione 19	1.000
41	SLU COMB 37 - cond 4 M + Vento X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 21	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Nessuna		Condizione 4	0.540
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 10	0.540
			Nessuna		Condizione 19	1.000
43	SLU COMB 38 - cond 4 VA + Vento X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 21	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.900
			Nessuna		Condizione 10	1.350
			Nessuna		Condizione 22	1.350
			Nessuna		Condizione 30	1.350
44	SLU COMB 39 - cond 4 VB + Vento X	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.900
			Nessuna		Condizione 10	1.350
			Nessuna		Condizione 22	1.350
			Nessuna		Condizione 34	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350



Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
45	SLU COMB 40 - cond 4 M + Vento X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 22	0.540
			Nessuna	Condizione 26	1.000
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento	Condizione 5	1.500
46	SLU COMB 41 - cond 4 VA + Vento X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 22	0.540
			Nessuna	Condizione 30	1.000
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento	Condizione 5	1.500
47	SLU COMB 42 - cond 4 VB + Vento X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 22	0.540
			Nessuna	Condizione 34	1.000
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento	Condizione 5	1.500
48	SLU COMB 43 - cond 4 M + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 22	0.540
			Nessuna	Condizione 26	1.000
			Nessuna	Condizione 42	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
49	SLU COMB 44 - cond 4 VA + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 22	0.540
			Nessuna	Condizione 30	1.000
			Nessuna	Condizione 42	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
50	SLU COMB 45 - cond 4 VB + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 22	0.540
			Nessuna	Condizione 34	1.000
			Nessuna	Condizione 42	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
51	SLU COMB 46 - cond 4 M + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 22	0.540
			Nessuna	Condizione 26	1.000
			Nessuna	Condizione 38	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
52	SLU COMB 47 - cond 4 VA + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 22	0.540
			Nessuna	Condizione 30	1.000
			Nessuna	Condizione 38	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
53	SLU COMB 48 - cond 4 VB + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 22	0.540
			Nessuna	Condizione 30	1.000
			Nessuna	Condizione 38	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
54	SLU COMB 49 - cond 5 M + Vento -X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 9	1.350
			Nessuna	Condizione 23	1.350

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
			Nessuna		Condizione 27	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 6	0.900
55	SLU COMB 50 - cond 5 VA + Vento -X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	1.350
			Nessuna		Condizione 23	1.350
			Nessuna		Condizione 31	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 6	0.600
56	SLU COMB 51 - cond 5 VB + Vento -X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	1.350
			Nessuna		Condizione 23	1.350
			Nessuna		Condizione 35	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 6	0.900
57	SLU COMB 52 - cond 5 M + Vento -X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 23	0.540
			Nessuna		Condizione 27	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 6	1.500
58	SLU COMB 53 - cond 5 VA + Vento -X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 23	0.540
			Nessuna		Condizione 31	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 6	1.500
59	SLU COMB 54 - cond 5 VB + Vento -X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 23	0.540
			Nessuna		Condizione 35	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 6	1.500
60	SLU COMB 55 - cond 5 M + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 23	0.540
			Nessuna		Condizione 27	1.000
			Nessuna		Condizione 43	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
61	SLU COMB 56 - cond 5 VA + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 23	0.540
			Nessuna		Condizione 31	1.000
			Nessuna		Condizione 43	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
62	SLU COMB 57 - cond 5 VB + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 23	0.540
			Nessuna		Condizione 35	1.000
			Nessuna		Condizione 43	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
63	SLU COMB 58 - cond 5 M + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 23	0.540
			Nessuna		Condizione 27	1.000
			Nessuna		Condizione 39	1.350



Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
64	SLU COMB 59 - cond 5 VA + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 23	0.540
			Nessuna		Condizione 31	1.000
			Nessuna		Condizione 39	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
65	SLU COMB 60 - cond 5 VB + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 23	0.540
			Nessuna		Condizione 35	1.000
			Nessuna		Condizione 39	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
66	SLU COMB 61 - cond 6 M + Vento X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 10	1.350
			Nessuna		Condizione 24	1.350
			Nessuna		Condizione 28	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.900
			67	SLU COMB 62 - cond 6 VA + Vento X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna
Nessuna		Condizione 24				1.350
Nessuna		Condizione 32				1.350
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.350
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.350
Variabile: Vento		Condizione 5				0.900
68	SLU COMB 63 - cond 6 VB + Vento X	Azione sismica: Sisma assente				Nessuna
			Nessuna		Condizione 24	1.350
			Nessuna		Condizione 36	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.900
			69	SLU COMB 64 - cond 6 M + Vento X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna
Nessuna		Condizione 24				0.540
Nessuna		Condizione 28				1.000
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.350
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.350
Variabile: Vento		Condizione 5				1.500
70	SLU COMB 65 - cond 6 VA + Vento X dom	Azione sismica: Sisma assente				Nessuna
			Nessuna		Condizione 24	0.540
			Nessuna		Condizione 32	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 5	1.500
			71	SLU COMB 66 - cond 6 VB + Vento X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna
Nessuna		Condizione 24				0.540
Nessuna		Condizione 36				1.000
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.350
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.350
Variabile: Vento		Condizione 5				1.500
72	SLU COMB 67 - cond 6 M + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente				Nessuna
			Nessuna		Condizione 24	0.540
			Nessuna		Condizione 28	1.000
			Nessuna		Condizione 44	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350



Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
73	SLU COMB 68 - cond 6 VA + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 24	0.540
			Nessuna	Condizione 32	1.000
			Nessuna	Condizione 44	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
74	SLU COMB 69 - cond 6 VB + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 24	0.540
			Nessuna	Condizione 36	1.000
			Nessuna	Condizione 44	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
75	SLU COMB 70 - cond 6 M + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 24	0.540
			Nessuna	Condizione 28	1.000
			Nessuna	Condizione 40	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
76	SLU COMB 71 - cond 6 VA + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 24	0.540
			Nessuna	Condizione 32	1.000
			Nessuna	Condizione 40	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
77	SLU COMB 72 - cond 6 VB + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 10	0.540
			Nessuna	Condizione 24	0.540
			Nessuna	Condizione 36	1.000
			Nessuna	Condizione 40	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
78	SLU COMB 73 - cond 7 M + Vento -X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 9	1.350
			Nessuna	Condizione 25	1.350
			Nessuna	Condizione 29	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento	Condizione 6	0.900
79	SLU COMB 74 - cond 7 VA + Vento -X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 9	1.350
			Nessuna	Condizione 25	1.350
			Nessuna	Condizione 33	1.000
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento	Condizione 6	0.900
80	SLU COMB 75 - cond 7 VB + Vento -X	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 9	1.350
			Nessuna	Condizione 25	1.350
			Nessuna	Condizione 37	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento	Condizione 6	0.900
81	SLU COMB 76 - cond 7 M + Vento -X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 9	0.540
			Nessuna	Condizione 25	0.540
			Nessuna	Condizione 29	1.000
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento	Condizione 6	1.500
82	SLU COMB 77 - cond 7 VA + Vento -X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 9	0.540
			Nessuna	Condizione 25	0.540

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
			Nessuna		Condizione 33	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 6	1.500
83	SLU COMB 78 - cond 7 VB + Vento -X dom	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 25	0.540
			Nessuna		Condizione 37	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 6	1.500
84	SLU COMB 79 - cond 7 M + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 25	0.540
			Nessuna		Condizione 29	1.000
			Nessuna		Condizione 45	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
85	SLU COMB 80 - cond 7 VA + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 25	0.540
			Nessuna		Condizione 33	1.000
			Nessuna		Condizione 45	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
86	SLU COMB 81 - cond 7 VB + azione centrifuga	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 25	0.540
			Nessuna		Condizione 37	1.000
			Nessuna		Condizione 45	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
87	SLU COMB 82 - cond 7 M + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 25	0.540
			Nessuna		Condizione 29	1.000
			Nessuna		Condizione 41	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
88	SLU COMB 83 - cond 7 VA + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 25	0.540
			Nessuna		Condizione 33	1.000
			Nessuna		Condizione 41	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
89	SLU COMB 84 - cond 7 VB + azione frenamento	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 9	0.540
			Nessuna		Condizione 25	0.540
			Nessuna		Condizione 37	1.000
			Nessuna		Condizione 41	1.350
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
90	SLU COMB.86 Vento X ponte scarico	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 46	1.500
91	SLU COMB.87 Vento -X ponte scarico	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.350
			Variabile: Vento		Condizione 47	1.500
127	SLU solo Inerzia terreno longitudinale	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 49	1.000
128	SLU solo inerzia terreno	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna		Condizione 50	1.000

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
	laterale				
129	SLU solo inerzia terreno verticale	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 51	1.000
199	SLU Carico traffico su spalla	Azione sismica: Sisma assente	Nessuna	Condizione 52	1.350
			Nessuna	Condizione 53	1.350
			Nessuna	Condizione 54	1.350
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.350
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.350

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
38	SLER COMB 13 - cond 2 M + Vento X	Tipologia: Rara	Nessuna	Condizione 3	1.000
			Nessuna	Condizione 9	1.000
			Nessuna	Condizione 10	1.000
			Nessuna	Condizione 12	1.000
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	0.600
39	SLER COMB 14 - cond 2 VA + Vento X	Tipologia: Rara	Nessuna	Condizione 3	1.000
			Nessuna	Condizione 9	1.000
			Nessuna	Condizione 10	1.000
			Nessuna	Condizione 15	1.000
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	0.600
40	SLER COMB 15 - cond 2 VB + Vento X	Tipologia: Rara	Nessuna	Condizione 3	1.000
			Nessuna	Condizione 9	1.000
			Nessuna	Condizione 10	1.000
			Nessuna	Condizione 18	1.000
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	0.600
42	SLER COMB 16 - cond 2 M + Vento X dom	Tipologia: Rara	Nessuna	Condizione 3	0.400
			Nessuna	Condizione 9	0.400
			Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 12	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	1.000
92	SLER COMB 17 - cond 2 VA + Vento X dom	Tipologia: Rara	Nessuna	Condizione 3	0.400
			Nessuna	Condizione 9	0.400
			Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 15	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	1.000
93	SLER COMB 18 - cond 2 VB + Vento X dom	Tipologia: Rara	Nessuna	Condizione 3	0.400
			Nessuna	Condizione 9	0.400
			Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 18	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	1.000
94	SLER COMB 19 - cond 2 M + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna	Condizione 3	0.400

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore			
95	SLER COMB 20 - cond 2 VA + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 8	1.000			
			Nessuna		Condizione 9	0.400			
			Nessuna		Condizione 10	0.400			
			Nessuna		Condizione 12	0.750			
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000			
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000			
			Nessuna		Condizione 3	0.400			
			Nessuna		Condizione 8	1.000			
			Nessuna		Condizione 9	0.400			
			Nessuna		Condizione 10	0.400			
			Nessuna		Condizione 15	0.750			
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000			
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000			
			96	SLER COMB 21 - cond 2 VB + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 3	0.400
Nessuna		Condizione 8				1.000			
Nessuna		Condizione 9				0.400			
Nessuna		Condizione 10				0.400			
Nessuna		Condizione 18				0.750			
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.000			
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.000			
97	SLER COMB 22 - cond 2 M + azione frenamento	Tipologia: Rara				Nessuna		Condizione 3	0.400
						Nessuna		Condizione 9	0.400
						Nessuna		Condizione 10	0.400
						Nessuna		Condizione 12	0.750
						Nessuna		Condizione 20	1.000
						Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
						Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			98	SLER COMB 23 - cond 2 VA + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 3	0.400
						Nessuna		Condizione 9	0.400
						Nessuna		Condizione 10	0.400
						Nessuna		Condizione 15	0.750
						Nessuna		Condizione 20	1.000
						Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
						Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
99	SLER COMB 24 - cond 2 VB + azione frenamento	Tipologia: Rara				Nessuna		Condizione 3	0.400
						Nessuna		Condizione 9	0.400
						Nessuna		Condizione 10	0.400
						Nessuna		Condizione 18	0.750
						Nessuna		Condizione 20	1.000
						Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
						Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			100	SLER COMB 25 - cond 3 M + Vento X	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 4	1.000
						Nessuna		Condizione 9	1.000
						Nessuna		Condizione 10	1.000
						Nessuna		Condizione 13	1.000
						Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
						Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
						Variabile: Vento		Condizione 5	0.600
101	SLER COMB 26 - cond 3 VA + Vento X	Tipologia: Rara				Nessuna		Condizione 4	1.000
						Nessuna		Condizione 9	1.000
						Nessuna		Condizione 10	1.000
						Nessuna		Condizione 16	1.000
						Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
						Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
						Variabile: Vento		Condizione 5	0.600
			102	SLER COMB 27 - cond 3 VB + Vento X	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 4	1.000

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria			Condizione	Moltiplicatore
103	SLER COMB 28 - cond 3 M + Vento X dom	Tipologia: Rara	Nessuna			Condizione 9	1.000
			Nessuna			Condizione 10	1.000
			Nessuna			Condizione 19	1.000
			Permanente: Peso Proprio			Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato			Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento			Condizione 5	0.600
			Nessuna			Condizione 4	0.400
104	SLER COMB 29 - cond 3 VA + Vento X dom	Tipologia: Rara	Nessuna			Condizione 9	0.400
			Nessuna			Condizione 10	0.400
			Nessuna			Condizione 13	0.750
			Permanente: Peso Proprio			Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato			Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento			Condizione 5	1.000
			Nessuna			Condizione 4	0.400
105	SLER COMB 30 - cond 3 VB + Vento X dom	Tipologia: Rara	Nessuna			Condizione 9	0.400
			Nessuna			Condizione 10	0.400
			Nessuna			Condizione 16	0.750
			Permanente: Peso Proprio			Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato			Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento			Condizione 5	1.000
			Nessuna			Condizione 4	0.400
106	SLER COMB 31 - cond 3 M + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna			Condizione 9	0.400
			Nessuna			Condizione 10	0.400
			Nessuna			Condizione 19	0.745
			Permanente: Peso Proprio			Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato			Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento			Condizione 5	1.000
			Nessuna			Condizione 4	0.400
107	SLER COMB 32 - cond 3 VA + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna			Condizione 8	1.000
			Nessuna			Condizione 9	0.400
			Nessuna			Condizione 10	0.400
			Nessuna			Condizione 13	0.750
			Permanente: Peso Proprio			Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato			Condizione 1	1.000
			Nessuna			Condizione 4	0.400
108	SLER COMB 33 - cond 3 VB + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna			Condizione 8	1.000
			Nessuna			Condizione 9	0.400
			Nessuna			Condizione 10	0.400
			Nessuna			Condizione 19	0.750
			Permanente: Peso Proprio			Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato			Condizione 1	1.000
			Nessuna			Condizione 4	0.400
109	SLER COMB 34 - cond 3 M + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna			Condizione 9	0.400
			Nessuna			Condizione 10	0.400
			Nessuna			Condizione 13	0.750
			Nessuna			Condizione 21	1.000
			Permanente: Peso Proprio			Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato			Condizione 1	1.000
			Nessuna			Condizione 4	0.400
110	SLER COMB 35 - cond 3 VA + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna			Condizione 4	0.400

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
111	SLER COMB 36 - cond 3 VB + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 16	0.750
			Nessuna		Condizione 21	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Nessuna		Condizione 4	0.400
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 19	0.750
			Nessuna		Condizione 21	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			112	SLER COMB 37 - cond 4 M + Vento X	Tipologia: Rara	Nessuna
Nessuna		Condizione 22				1.000
Nessuna		Condizione 26				1.000
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.000
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.000
Variabile: Vento		Condizione 5				0.600
113	SLER COMB 38 - cond 4 VA + Vento X	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 10	1.000
			Nessuna		Condizione 22	1.000
			Nessuna		Condizione 30	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.600
114	SLER COMB 39 - cond 4 VB + Vento X	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 10	1.000
			Nessuna		Condizione 22	1.000
			Nessuna		Condizione 34	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.600
115	SLER COMB 40 - cond 4 M + Vento X dom	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 22	0.400
			Nessuna		Condizione 26	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 5	1.000
116	SLER COMB 41 - cond 4 VA + Vento X dom	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 22	0.400
			Nessuna		Condizione 30	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 5	1.000
117	SLER COMB 42 - cond 4 VB + Vento X dom	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 22	0.400
			Nessuna		Condizione 34	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 5	1.000
118	SLER COMB 43 - cond 4 M + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 22	0.400
			Nessuna		Condizione 26	0.750
			Nessuna		Condizione 42	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
119	SLER COMB 44 - cond 4 VA + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 10	0.400

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
120	SLER COMB 45 - cond 4 VB + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 22	0.400
			Nessuna		Condizione 30	0.750
			Nessuna		Condizione 42	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Nessuna		Condizione 10	0.400
121	SLER COMB 46 - cond 4 M + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 22	0.400
			Nessuna		Condizione 34	0.750
			Nessuna		Condizione 42	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Nessuna		Condizione 10	0.400
122	SLER COMB 47 - cond 4 VA + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 22	0.400
			Nessuna		Condizione 26	0.750
			Nessuna		Condizione 38	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Nessuna		Condizione 10	0.400
123	SLER COMB 48 - cond 4 VB + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 22	0.400
			Nessuna		Condizione 30	0.750
			Nessuna		Condizione 38	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Nessuna		Condizione 10	0.400
124	SLER COMB 49 - cond 5 M + Vento -X	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 22	0.400
			Nessuna		Condizione 30	0.750
			Nessuna		Condizione 38	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variable: Vento		Condizione 6	0.600
125	SLER COMB 50 - cond 5 VA + Vento -X	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 9	1.000
			Nessuna		Condizione 23	1.000
			Nessuna		Condizione 31	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variable: Vento		Condizione 6	0.600
126	SLER COMB 51 - cond 5 VB + Vento -X	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 9	1.000
			Nessuna		Condizione 23	1.000
			Nessuna		Condizione 35	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variable: Vento		Condizione 6	0.600
130	SLER COMB 1 - cond 1 M + Vento -X	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 2	1.000
			Nessuna		Condizione 9	1.000
			Nessuna		Condizione 10	1.000
			Nessuna		Condizione 11	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
131	SLER COMB 2 - cond 1 VA + Vento -X	Tipologia: Rara	Variable: Vento		Condizione 6	0.600
			Nessuna		Condizione 2	1.000
			Nessuna		Condizione 9	1.000



Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
132	SLER COMB 3 - cond 1 VB + Vento -X	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 10	1.000
			Nessuna		Condizione 14	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 6	0.600
			Nessuna		Condizione 2	1.000
			Nessuna		Condizione 9	1.000
			Nessuna		Condizione 10	1.000
			Nessuna		Condizione 17	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
133	SLER COMB 4 - cond 1 M + Vento -X dom	Tipologia: Rara	Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 6	0.600
			Nessuna		Condizione 2	0.400
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 11	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 6	1.000
			134	SLER COMB 5 - cond 1 VA + Vento -X dom	Tipologia: Rara	Nessuna
Nessuna		Condizione 9				0.400
Nessuna		Condizione 10				0.400
Nessuna		Condizione 14				0.750
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.000
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.000
Variabile: Vento		Condizione 6				1.000
Nessuna		Condizione 2				0.400
Nessuna		Condizione 9				0.400
Nessuna		Condizione 10				0.400
135	SLER COMB 6 - cond 1 VB + Vento -X dom	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 17	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 6	1.000
			Nessuna		Condizione 2	0.400
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 17	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
136	SLER COMB 7 - cond 1 M + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 6	1.000
			Nessuna		Condizione 2	0.400
			Nessuna		Condizione 8	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 11	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			137	SLER COMB 8 - cond 1 VA + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna
Nessuna		Condizione 8				1.000
Nessuna		Condizione 9				0.400
Nessuna		Condizione 10				0.400
Nessuna		Condizione 14				0.750
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.000
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.000
Nessuna		Condizione 2				0.400
Nessuna		Condizione 8				1.000
Nessuna		Condizione 9				0.400
138	SLER COMB 9 - cond 1 VB + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 17	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Nessuna		Condizione 2	0.400
			Nessuna		Condizione 8	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 17	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
139	SLER COMB 10 - cond 1 M + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 2	0.400
			Nessuna		Condizione 7	1.000

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
140	SLER COMB 11 - cond 1 VA + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 11	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Nessuna		Condizione 2	0.400
			Nessuna		Condizione 7	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 14	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
141	SLER COMB 12 - cond 1 VB + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 2	0.400
			Nessuna		Condizione 7	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 17	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			142	SLER COMB 52 - cond 5 M + Vento -X dom	Tipologia: Rara	Nessuna
Nessuna		Condizione 23				0.400
Nessuna		Condizione 27				0.750
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.000
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.000
Variabile: Vento		Condizione 6				1.000
143	SLER COMB 53 - cond 5 VA + Vento -X dom	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 23	0.400
			Nessuna		Condizione 31	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 6	1.000
144	SLER COMB 54 - cond 5 VB + Vento -X dom	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 23	0.400
			Nessuna		Condizione 35	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 6	1.000
145	SLER COMB 55 - cond 5 M + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 23	0.400
			Nessuna		Condizione 27	0.750
			Nessuna		Condizione 43	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
146	SLER COMB 56 - cond 5 VA + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 23	0.400
			Nessuna		Condizione 31	0.750
			Nessuna		Condizione 43	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			147	SLER COMB 57 - cond 5 VB + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna
Nessuna		Condizione 23				0.400
Nessuna		Condizione 35				0.750
Nessuna		Condizione 43				1.000
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.000
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.000
148	SLER COMB 58 - cond 5 M + azione frenamento	Tipologia: Rara				Nessuna



Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
149	SLER COMB 59 - cond 5 VA + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 23	0.400
			Nessuna		Condizione 27	0.750
			Nessuna		Condizione 39	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
150	SLER COMB 60 - cond 5 VB + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 23	0.400
			Nessuna		Condizione 31	0.750
			Nessuna		Condizione 39	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
151	SLER COMB 61 - cond 6 M + Vento X	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 23	0.400
			Nessuna		Condizione 35	0.750
			Nessuna		Condizione 39	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Nessuna		Condizione 10	1.000
152	SLER COMB 62 - cond 6 VA + Vento X	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 24	1.000
			Nessuna		Condizione 28	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.600
			Nessuna		Condizione 10	1.000
153	SLER COMB 63 - cond 6 VB + Vento X	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 24	1.000
			Nessuna		Condizione 32	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.600
			Nessuna		Condizione 10	1.000
154	SLER COMB 64 - cond 6 M + Vento X dom	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 24	1.000
			Nessuna		Condizione 36	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.600
			Nessuna		Condizione 10	0.400
155	SLER COMB 65 - cond 6 VA + Vento X dom	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 24	0.400
			Nessuna		Condizione 32	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 5	1.000
			Nessuna		Condizione 10	0.400
156	SLER COMB 66 - cond 6 VB + Vento X dom	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 24	0.400
			Nessuna		Condizione 36	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 5	1.000
			Nessuna		Condizione 10	0.400
157	SLER COMB 67 - cond 6 M + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 24	0.400
			Nessuna		Condizione 28	0.750
			Nessuna		Condizione 28	0.750

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
158	SLER COMB 68 - cond 6 VA + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 44	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 24	0.400
			Nessuna		Condizione 32	0.750
			Nessuna		Condizione 44	1.000
159	SLER COMB 69 - cond 6 VB + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 24	0.400
			Nessuna		Condizione 36	0.750
			Nessuna		Condizione 44	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
160	SLER COMB 70 - cond 6 M + azione frenamento	Tipologia: Rara	Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 24	0.400
			Nessuna		Condizione 28	0.750
			Nessuna		Condizione 40	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
161	SLER COMB 71 - cond 6 VA + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 10	0.400
			Nessuna		Condizione 24	0.400
			Nessuna		Condizione 32	0.750
			Nessuna		Condizione 40	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			162	SLER COMB 72 - cond 6 VB + azione frenamento	Tipologia: Rara	Nessuna
Nessuna		Condizione 24				0.400
Nessuna		Condizione 36				0.745
Nessuna		Condizione 40				1.000
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.000
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.000
163	SLER COMB 73 - cond 7 M + Vento -X	Tipologia: Rara				Nessuna
			Nessuna		Condizione 25	1.000
			Nessuna		Condizione 29	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 6	0.600
			164	SLER COMB 74 - cond 7 VA + Vento -X	Tipologia: Rara	Nessuna
Nessuna		Condizione 25				1.000
Nessuna		Condizione 33				1.000
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.000
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.000
Variabile: Vento		Condizione 6				0.600
165	SLER COMB 75 - cond 7 VB + Vento -X	Tipologia: Rara				Nessuna
			Nessuna		Condizione 25	1.000
			Nessuna		Condizione 37	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 6	0.600
			166	SLER COMB 76 - cond 7 M + Vento -X dom	Tipologia: Rara	Nessuna
Nessuna		Condizione 25				0.400
Nessuna		Condizione 29				0.750
Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio				1.000
Permanente: Permanente portato		Condizione 1				1.000

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
167	SLER COMB 77 - cond 7 VA + Vento -X dom	Tipologia: Rara	Variabile: Vento		Condizione 6	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 25	0.400
			Nessuna		Condizione 33	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
168	SLER COMB 78 - cond 7 VB + Vento -X dom	Tipologia: Rara	Variabile: Vento		Condizione 6	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 25	0.400
			Nessuna		Condizione 37	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
169	SLER COMB 79 - cond 7 M + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Variabile: Vento		Condizione 6	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 25	0.400
			Nessuna		Condizione 29	0.750
			Nessuna		Condizione 45	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
170	SLER COMB 80 - cond 7 VA + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Variabile: Vento		Condizione 6	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 25	0.400
			Nessuna		Condizione 33	0.750
			Nessuna		Condizione 45	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
171	SLER COMB 81 - cond 7 VB + azione centrifuga	Tipologia: Rara	Variabile: Vento		Condizione 6	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 25	0.400
			Nessuna		Condizione 37	0.750
			Nessuna		Condizione 45	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
172	SLER COMB 82 - cond 7 M + azione frenamento	Tipologia: Rara	Variabile: Vento		Condizione 6	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 25	0.400
			Nessuna		Condizione 29	0.750
			Nessuna		Condizione 41	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
173	SLER COMB 83 - cond 7 VA + azione frenamento	Tipologia: Rara	Variabile: Vento		Condizione 6	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 25	0.400
			Nessuna		Condizione 33	0.750
			Nessuna		Condizione 41	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
174	SLER COMB 84 - cond 7 VB + azione frenamento	Tipologia: Rara	Variabile: Vento		Condizione 6	1.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
			Nessuna		Condizione 25	0.400
			Nessuna		Condizione 37	0.750
			Nessuna		Condizione 41	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
175	SLER COMB.86 Vento X ponte scarico	Tipologia: Rara	Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 46	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
176	SLER COMB.87 Vento -X ponte scarico	Tipologia: Rara	Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 47	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
177	SLEF COMB 4 - cond 2 M	Tipologia: Frequente	Nessuna	Condizione 3	0.400
			Nessuna	Condizione 9	0.400
			Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 12	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	0.000
178	SLEF COMB 5 - cond 2 VA	Tipologia: Frequente	Nessuna	Condizione 3	0.400
			Nessuna	Condizione 9	0.400
			Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 15	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	0.000
179	SLEF COMB 6 - cond 2 VB	Tipologia: Frequente	Nessuna	Condizione 3	0.400
			Nessuna	Condizione 9	0.400
			Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 18	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	0.000
180	SLEF COMB 7 - cond 3 M	Tipologia: Frequente	Nessuna	Condizione 4	0.400
			Nessuna	Condizione 9	0.400
			Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 13	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	0.000
181	SLEF COMB 8 - cond 3 VB	Tipologia: Frequente	Nessuna	Condizione 4	0.400
			Nessuna	Condizione 9	0.400
			Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 19	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	0.000
182	SLEF COMB 9 - cond 3 VA	Tipologia: Frequente	Nessuna	Condizione 4	0.400
			Nessuna	Condizione 9	0.400
			Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 16	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	0.000
183	SLEF COMB 10 - cond 4 M	Tipologia: Frequente	Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 22	0.400
			Nessuna	Condizione 26	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	0.000
			184	SLEF COMB 11 - cond 4 VA	Tipologia: Frequente
Nessuna	Condizione 22	0.400			
Nessuna	Condizione 30	0.750			
Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000			
Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000			
Variabile: Vento	Condizione 5	0.000			
185	SLEF COMB 12 - cond 4 VB	Tipologia: Frequente			
			Nessuna	Condizione 22	0.400

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		
			Condizione	Moltiplicatore	
			Nessuna	Condizione 34	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	0.000
186	SLEF COMB 13 - cond 5 M	Tipologia: Frequente	Nessuna	Condizione 9	0.400
			Nessuna	Condizione 23	0.400
			Nessuna	Condizione 27	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
187	SLEF COMB 14 - cond 5 VA	Tipologia: Frequente	Variabile: Vento	Condizione 6	0.000
			Nessuna	Condizione 9	0.400
			Nessuna	Condizione 23	0.400
			Nessuna	Condizione 31	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
188	SLEF COMB 15 - cond 5 VB	Tipologia: Frequente	Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 6	0.000
			Nessuna	Condizione 9	0.400
			Nessuna	Condizione 23	0.400
			Nessuna	Condizione 35	0.750
189	SLEF COMB 1 - cond 1 M	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 6	0.000
			Nessuna	Condizione 2	0.400
			Nessuna	Condizione 9	0.400
190	SLEF COMB 2 - cond 1 VA	Tipologia: Frequente	Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 11	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 6	0.000
191	SLEF COMB 3 - cond 1 VB	Tipologia: Frequente	Nessuna	Condizione 2	0.400
			Nessuna	Condizione 9	0.400
			Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 14	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
192	SLEF COMB 16 - cond 6 M	Tipologia: Frequente	Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 6	0.000
			Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 24	0.400
			Nessuna	Condizione 28	0.750
193	SLEF COMB 17 - cond 6 VA	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	0.000
			Nessuna	Condizione 10	0.400
			Nessuna	Condizione 24	0.400
194	SLEF COMB 18 - cond 6 VB	Tipologia: Frequente	Nessuna	Condizione 32	0.750
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 5	0.000
			Nessuna	Condizione 10	0.400



Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria		Condizione	Moltiplicatore
195	SLEF COMB 19 - cond 7 M	Tipologia: Frequente	Nessuna		Condizione 24	0.400
			Nessuna		Condizione 36	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 5	0.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
196	SLEF COMB 20 - cond 7 VA	Tipologia: Frequente	Nessuna		Condizione 25	0.400
			Nessuna		Condizione 29	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 6	0.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
197	SLEF COMB 21 - cond 7 VB	Tipologia: Frequente	Nessuna		Condizione 25	0.400
			Nessuna		Condizione 33	0.750
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
			Variabile: Vento		Condizione 6	0.000
			Nessuna		Condizione 9	0.400
198	SLEQP COMB 1	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
200	SLER Carico traffico su spalla	Tipologia: Rara	Nessuna		Condizione 52	1.000
			Nessuna		Condizione 53	1.000
			Nessuna		Condizione 54	1.000
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000
201	SLEF Carico traffico su spalla	Tipologia: Frequente	Nessuna		Condizione 52	0.750
			Nessuna		Condizione 53	0.750
			Nessuna		Condizione 54	0.400
			Permanente: Peso Proprio		Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato		Condizione 1	1.000