



Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

NUOVA S.S.291  
COLLEGAMENTO SASSARI - ALGHERO - AEROPORTO

Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero  
e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA29

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTI: <i>Dott. Ing. ACHILLE DEVITOFRANCESCHI</i> <i>Ordine Ing. di Roma n. 19116</i> <i>Dott. Ing. ALESSANDRO MICHELI</i> <i>Ordine Ing. di Roma n. 19654</i>		
IL GEOLOGO <i>Dott. Geol. Serena MAJETTA</i> <i>Ordine Geol. Lazio n. 928</i>		
IL RESPONSABILE DEL S.I.A. <i>Dott. Arch. GIOVANNI MAGARO'</i> <i>Ordine Arch. di Roma n. 16183</i>		
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE <i>Geom. FABIO QUONDAM</i>		
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO <i>Dott. Ing. SALVATORE FRASCA</i>		
PROTOCOLLO	DATA	

OPERE D'ARTE MINORI  
SOTTOVIA STRADALI  
LOTTO 1 E LOTTO 4 - RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00ST00STRRE01_A.dwg		
LOPLSC	D	1601	CODICE ELAB. T00ST00STRRE01	A	-
D					
C					
B					
A	Nuova emissione a seguito indirizzo MIT del 11-05-2016		SET 2017		
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

NUOVA S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di  
collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Sottovia stradali

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO  
PROGETTO DEFINITIVO

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>9</b>
<b>2. NORME E SPECIFICHE .....</b>	<b>9</b>
<b>3. UNITA' DI MISURA .....</b>	<b>9</b>
<b>4. MATERIALI.....</b>	<b>10</b>
4.1. Calcestruzzo per strutture interrate	10
4.2. Acciaio per barre di armatura lenta	10
<b>5. DESCRIZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>11</b>
<b>6. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI .....</b>	<b>12</b>
<b>7. CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....</b>	<b>13</b>
<b>8. ANALISI DEI CARICHI .....</b>	<b>15</b>
8.1. Peso proprio delle strutture in cemento armato	15
8.2. Peso proprio della pavimentazione stradale	15
8.3. Peso proprio del terreno di ricoprimento sulla soletta superiore	15
8.4. Carichi accidentali da traffico agenti sulla soletta di copertura	15
8.5. Carichi accidentali da traffico agenti sulla zattera di fondazione	16
8.6. Spinta laterale dei terreni	17
8.7. Spinta laterale dovuta ai sovraccarichi permanenti	17
8.8. Spinta laterale dovuta ai sovraccarichi accidentali	17
8.9. Azione della frenatura	18

8.10.	Ritiro della soletta di copertura	19
8.11.	Azione termica longitudinale	19
8.12.	Azione termica differenziale	20
<b>9.</b>	<b>AZIONE SISMICA</b>	<b>20</b>
9.1.	Azione inerziale delle masse	20
9.2.	Sovraspinta dinamica dei terreni	20
<b>10.</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b>	<b>21</b>
10.1.	Combinazioni di carico statiche allo SLE	21
10.2.	Combinazioni di carico statiche allo SLU	21
10.3.	Combinazioni di carico sismiche	22
10.4.	Disposizione dei carichi elementari	23
10.4.1.	Carichi permanenti sulla copertura ( $g_2 - g_3$ )	23
10.4.2.	Spinta dei terreni ( $g_4$ )	23
10.4.3.	Spinta dei sovraccarichi permanenti ( $g_5$ )	24
10.4.4.	Spinta dei sovraccarichi accidentali e carichi accidentali sulla copertura ( $q_1 - q_2$ )	24
10.4.5.	Azione orizzontale della frenatura ( $q_4$ )	26
10.4.6.	Azione sismica ( $s_1 - s_2$ )	27
10.5.	Riepilogo delle azioni elementari	28
10.6.	Riepilogo delle combinazioni di carico	30
10.6.1.	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti	30
10.6.2.	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti	30
10.6.3.	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche	35
10.6.4.	Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR	50
10.6.5.	Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – SISMA	59
<b>11.</b>	<b>MODELLO DI CALCOLO</b>	<b>60</b>
11.1.	Definizione del modello di calcolo	60

11.2.	Valutazione delle costanti di rigidità delle molle	62
11.3.	Applicazione dei carichi	63
11.3.1.	Carichi permanenti dovuti al peso della pavimentazione stradale ( $g_2$ ).....	63
11.3.2.	Carichi permanenti dovuti al peso del terreno di ricoprimento ( $g_3$ ).....	63
11.3.3.	Spinta del terreno sul ritto sinistro ( $g_{4,1}$ ).....	64
11.3.4.	Spinta del terreno sul ritto destro ( $g_{5,1}$ ).....	64
11.3.5.	Spinta del sovraccarico permanente sul ritto sinistro ( $g_{6,1}$ ).....	65
11.3.6.	Spinta del sovraccarico permanente sul ritto destro ( $g_{7,1}$ ).....	65
11.3.7.	Azione del ritiro sulla soletta superiore ( $e_1$ ).....	66
11.3.8.	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso – Disposizione 1 ( $q_{1a,1}$ ).....	66
11.3.9.	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso – Disposizione 2 ( $q_{1a,2}$ ).....	67
11.3.10.	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso – Disposizione 3 ( $q_{1a,3}$ ).....	67
11.3.11.	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso – Disposizione 4 ( $q_{1a,4}$ ).....	68
11.3.12.	Carico accidentale da traffico distribuito ( $q_{2a}$ ).....	68
11.3.13.	Spinta del sovraccarico accidentale da traffico concentrato diffuso sul ritto sinistro ( $q_{1b,1,1}$ ).....	69
11.3.14.	Spinta del sovraccarico accidentale da traffico concentrato diffuso sul ritto destro ( $q_{1b,2,1}$ ).....	69
11.3.15.	Spinta del sovraccarico accidentale da traffico distribuito sul ritto sinistro ( $q_{2b,1,1}$ ).....	70
11.3.16.	Spinta del sovraccarico accidentale da traffico distribuito sul ritto destro ( $q_{2b,2,1}$ ).....	70
11.3.17.	Carico accidentale da traffico sulla soletta inferiore ( $q_3$ ).....	71
11.3.18.	Azione orizzontale della frenatura sulla soletta superiore ( $q_4$ ).....	71
11.3.19.	Azione termica longitudinale sulla soletta superiore ( $q_5$ ).....	72
11.3.20.	Azione termica differenziale ( $q_6$ ).....	72
11.3.21.	Sovrappinta dinamica del terreno sul ritto sinistro ( $s_1$ ).....	73
11.3.22.	Azione inerziale orizzontale della soletta superiore e dei carichi permanenti di pertinenza ( $s_{2a}$ ).....	73
11.3.23.	Azione inerziale orizzontale della soletta inferiore e dei carichi permanenti di pertinenza ( $s_{2b}$ ).....	74
11.3.24.	Azione inerziale orizzontale del ritto sinistro ( $s_{2c}$ ).....	74
11.3.25.	Azione inerziale orizzontale del ritto destro ( $s_{2d}$ ).....	75
<b>12.</b>	<b>VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI .....</b>	<b>76</b>
12.1.	Diagramma dell'azione assiale	76
12.2.	Diagramma del momento flettente	76
12.3.	Diagramma dell'azione tagliante	77
<b>13.</b>	<b>RITTI – VERIFICA STRUTTURALE .....</b>	<b>78</b>

13.1. Definizione delle azioni sollecitanti di calcolo	78
13.2. Sezione ed armatura di verifica	78
13.3. Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni	79
13.3.1. Combinazione Quasi Permanente.....	79
13.3.2. Combinazione Frequente.....	80
13.3.3. Combinazione Caratteristica.....	81
13.4. Verifica allo Stato Limite di fessurazione	82
13.5. Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione	83
13.6. Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio	84
<b>14. SOLETTA SUPERIORE – VERIFICA STRUTTURALE .....</b>	<b>86</b>
14.1. Definizione delle azioni sollecitanti di calcolo	86
14.2. Sezione ed armatura di verifica	86
14.3. Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni	87
14.3.1. Combinazione Quasi Permanente.....	87
14.3.2. Combinazione Frequente.....	88
14.3.3. Combinazione Caratteristica.....	89
14.4. Verifica allo Stato Limite di fessurazione	90
14.5. Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione	91
14.6. Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio	92
<b>15. ZATTERA DI FONDAZIONE – VERIFICA STRUTTURALE.....</b>	<b>94</b>
15.1. Definizione delle azioni sollecitanti di calcolo	94
15.2. Sezione ed armatura di verifica	94
15.3. Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni	95
15.3.1. Combinazione Quasi Permanente.....	95
15.3.2. Combinazione Frequente.....	96

15.3.3. Combinazione Caratteristica.....	97
15.4. Verifica allo Stato Limite di fessurazione	98
15.5. Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione	99
15.6. Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio	100
<b>16. MURI AD U.....</b>	<b>102</b>
16.1. ANALISI DEI CARICHI	103
16.1.1. Peso proprio delle strutture in cemento armato .....	103
16.1.2. Carichi accidentali da traffico agenti sulla zattera di fondazione.....	103
16.1.3. Spinta laterale dei terreni.....	103
16.1.4. Ritiro.....	104
16.1.5. Azione termica longitudinale.....	104
16.1.6. Azione termica differenziale .....	104
16.2. Azione Sismica	105
16.2.1. Azione inerziale delle masse .....	105
16.2.2. Sovrappinta dinamica dei terreni.....	105
16.3. Combinazioni di carico	105
<b>17. MODELLO DI CALCOLO.....</b>	<b>106</b>
17.1. Definizione del modello di calcolo	106
17.2. Valutazione delle costanti di rigidezza delle molle	108
17.3. Applicazione dei carichi	109
17.3.1. Spinta del terreno sul ritto sinistro ( $g_{4,1}$ ).....	109
17.3.2. Spinta del terreno sul ritto destro ( $g_{5,1}$ ) .....	109
17.3.3. Azione del ritiro sulla soletta superiore ( $e_1$ ).....	110
17.3.4. Carico accidentale da traffico sulla soletta inferiore ( $q_3$ ).....	110
17.3.5. Azione termica longitudinale sulla soletta superiore ( $q_5$ ).....	111
17.3.6. Azione termica differenziale ( $q_6$ ) .....	111
17.3.7. Sovrappinta dinamica del terreno sul ritto sinistro ( $s_1$ ) .....	112
17.3.8. Azione inerziale orizzontale della soletta inferiore e dei carichi permanenti di pertinenza ( $s_{2b}$ ). 112	

17.3.9.	Azione inerziale orizzontale del ritto sinistro ( $s_{2c}$ ).....	113
17.3.10.	Azione inerziale orizzontale del ritto destro ( $s_{2d}$ ).....	113
<b>18.</b>	<b>VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI .....</b>	<b>114</b>
18.1.	Diagramma dell'azione assiale	114
18.2.	Diagramma del momento flettente	114
18.3.	Diagramma dell'azione tagliante	115
<b>19.</b>	<b>RITTI – VERIFICA STRUTTURALE .....</b>	<b>116</b>
19.1.	Definizione delle azioni sollecitanti di calcolo	116
19.2.	Sezione ed armatura di verifica	116
19.3.	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni	117
19.3.1.	Combinazione allo Stato Limite di Esercizio (sezione di base = 130 cm).....	117
19.3.2.	Combinazione allo Stato Limite di Esercizio (sezione = 90 cm) .....	118
19.3.3.	Combinazione allo Stato Limite di Esercizio (sezione = 50 cm) .....	119
19.4.	Verifica allo Stato Limite di fessurazione	120
19.5.	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione	121
19.6.	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio (sp.130 cm)	122
19.7.	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio (sp.90 cm)	124
19.8.	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio (sp.50 cm)	126
<b>20.</b>	<b>ZATTERA DI FONDAZIONE – VERIFICA STRUTTURALE.....</b>	<b>127</b>
20.1.	Definizione delle azioni sollecitanti di calcolo	127
20.2.	Sezione ed armatura di verifica	127
20.3.	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni	128
20.3.1.	Combinazione allo Stato Limite di Esercizio.....	128

20.4. Verifica allo Stato Limite di fessurazione	129
20.5. Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione	130
20.6. Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio	131



## 4. MATERIALI

### 4.1. Calcestruzzo per strutture interrato

Per le strutture interrato è stato considerato un calcestruzzo con classe di resistenza **C28/35** con le seguenti caratteristiche meccaniche:

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI CALCESTRUZZI - D.M. 14.01.2008			
Classe di resistenza del calcestruzzo		<b>C28/35</b>	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	<b>35.00</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	<b>29.05</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	$f_{cm}$	<b>37.05</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	<b>16.46</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	<b>2.83</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk}$	<b>1.98</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd}$	<b>1.32</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo	$E_c$	<b>33'721.65</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico medio	$E_{cm}$	<b>31'670.36</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]

### 4.2. Acciaio per barre di armatura lenta

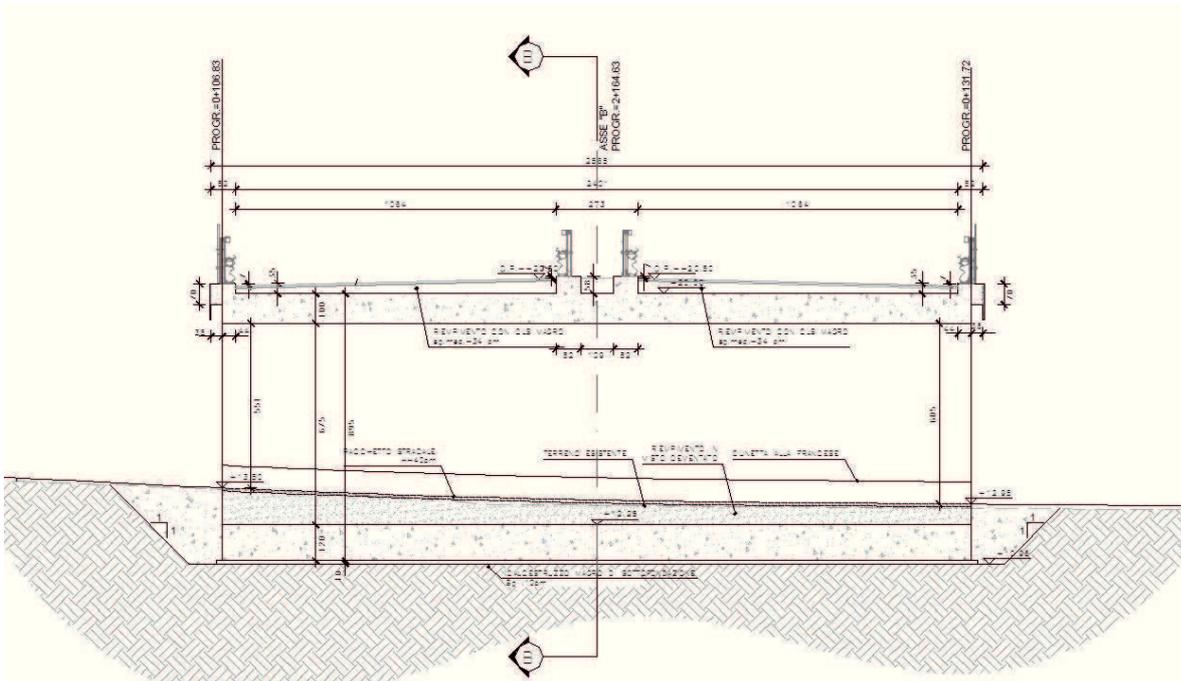
Per le armature lente delle strutture in cemento armato è stato considerato un acciaio tipo **B450C** con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- $f_{t,k} = 540,00 \text{ N/mm}^2$  (resistenza caratteristica a rottura)
- $f_{y,k} = 450,00 \text{ N/mm}^2$  (tensione caratteristica di snervamento)
- $f_{y,d} = 391,30 \text{ N/mm}^2$  (tensione di snervamento di calcolo -  $\gamma_c=1,15$ )
- $E_s = 200.000,00 \text{ N/mm}^2$  (modulo elastico istantaneo)

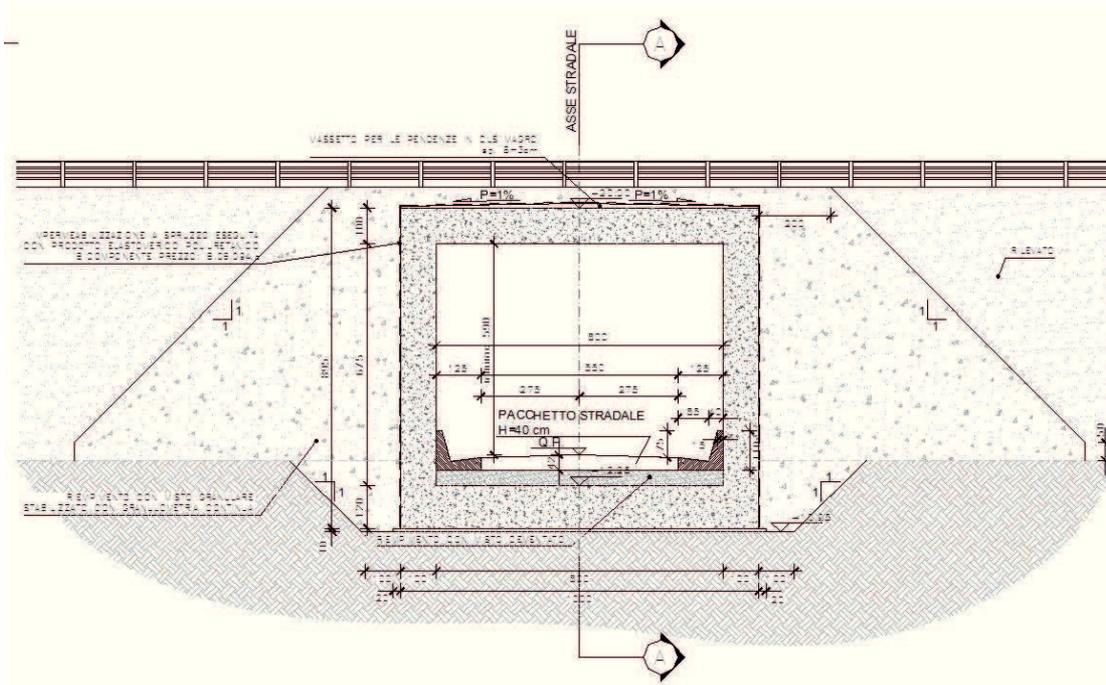
## 5. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il sottovia preso in considerazione per le verifiche è quello posizionato a pk. 2+164.00 ed è una struttura scatolare in cemento armato ordinario gettato in opera. Lo scatolare presenta una sezione trasversale a singola canna con sezione utile interna di 800 x 675 cm. Il manufatto non ha il proprio asse ortogonale a quello della strada soprastante ma realizza un angolo di 66,38°. Questo comporta un allargamento della sezione di verifica che risulta circa 985 x 675 cm (dimensioni nette interne) e di conseguenza diviene la più gravosa.

Lo spessore dei ritii e della soletta superiore è pari a 100 cm, mentre lo spessore della soletta inferiore è pari a 120 cm.



**Figura – Sezione longitudinale**



**Figura – Sezione trasversale**

## 6. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

I parametri geotecnici presi a riferimento per i terreni sono:

- **Terreno di ricoprimento**

$$\varphi = 35^\circ$$

$$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$$

$$c = 0 \text{ kN/m}^2$$

- **Terreno di rinfiacco**

$$\varphi = 35^\circ$$

$$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$$

$$c = 0 \text{ kN/m}^2$$

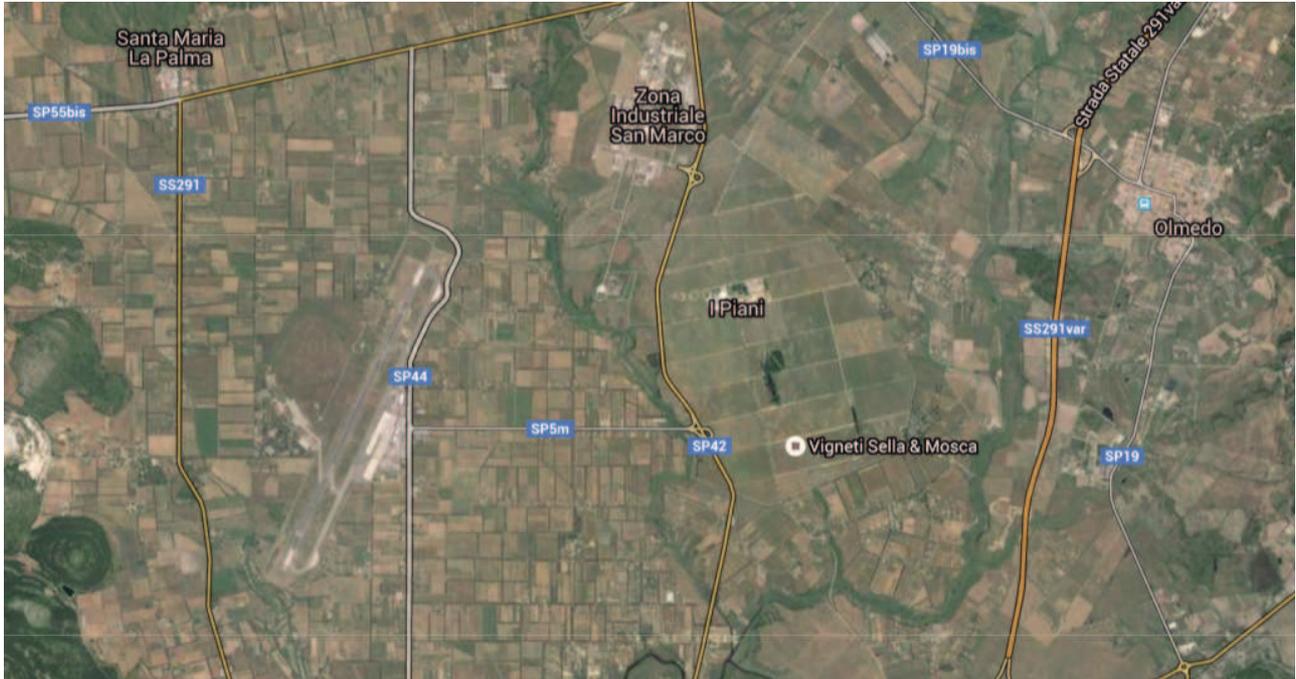
Per la valutazione dell'interazione tra terreno e struttura è stata considerata una costante di sottofondo del terreno pari a **k=20.000,00 kN/m<sup>3</sup>**.

Il valore di k è stato considerato costante lungo l'intero sviluppo longitudinale del manufatto.

Sono state considerate condizioni di falda assente.

## 7. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

L'area oggetto del presente intervento ricade all'interno del territorio del Comune di Alghero.



Secondo quanto riportato nel D.M. 14.01.2008 “Nuove norme Tecniche per le Costruzioni”, par. 2.4, sono stati definiti i seguenti parametri sismici della struttura:

- Vita nominale della struttura:  $V_N = 50$  anni
- Classe d'uso della struttura: **IV**
- Coefficiente d'uso della struttura:  $C_U = 2,00$
- Periodo di ritorno per l'azione sismica:  $V_R = V_N \times C_U = 50 \times 2,00 = 100$  anni

Di seguito sono riportati i valori dei principali parametri sismici caratteristici del sito in oggetto e del periodo di ritorno dell'evento sismico:

<b>Parametri di pericolosità Sismica</b>				
<b>Stato Limite</b>	<b><math>T_r</math></b> [anni]	<b><math>a_g/g</math></b> [-]	<b><math>F_o</math></b> [-]	<b><math>T_c^*</math></b> [s]
Operatività	60	0.025	2.670	0.299
Danno	101	0.031	2.730	0.307
Salvaguardia Vita	949	0.060	2.880	0.371
Prevenzione Collasso	1950	0.071	2.980	0.393

Sulla base della relazione geologica il terreno di fondazione è stato classificato come di **classe B**.

Dal punto di vista topografico il sito rientra nella categoria topografica **T1**, cui corrisponde un coefficiente topografico  **$S_T = 1,00$** .

Si ipotizza un comportamento elastico della struttura, cioè un comportamento non dissipativo, che non richiede i particolari costruttivi di cui al capitolo 7 delle NTC 2008; per le verifiche strutturali vengono, di conseguenza, utilizzate le regole espresse nel capitolo 4 delle NTC 2008.

## 8. ANALISI DEI CARICHI

### 8.1. Peso proprio delle strutture in cemento armato

Il peso per unità di volume delle strutture in cemento armato è assunto pari a  $\gamma_{ca} = 25,0 \text{ kN/m}^3$ .

Il peso proprio degli elementi strutturali è assegnato automaticamente dal programma di calcolo agli elementi finiti sulla base delle reali caratteristiche geometriche.

### 8.2. Peso proprio della pavimentazione stradale

Il peso per unità di volume della pavimentazione stradale è assunto pari a  $\gamma_{pav} = 24,0 \text{ kN/m}^3$ .

Lo spessore medio della pavimentazione stradale è assunto pari a **50 cm**.

Il peso per unità di superficie della pavimentazione risulta pertanto pari a:

$$p_{pav} = 0,50 \times 24,00 = 12,00 \text{ kN/m}^2$$

### 8.3. Peso proprio del terreno di ricoprimento sulla soletta superiore

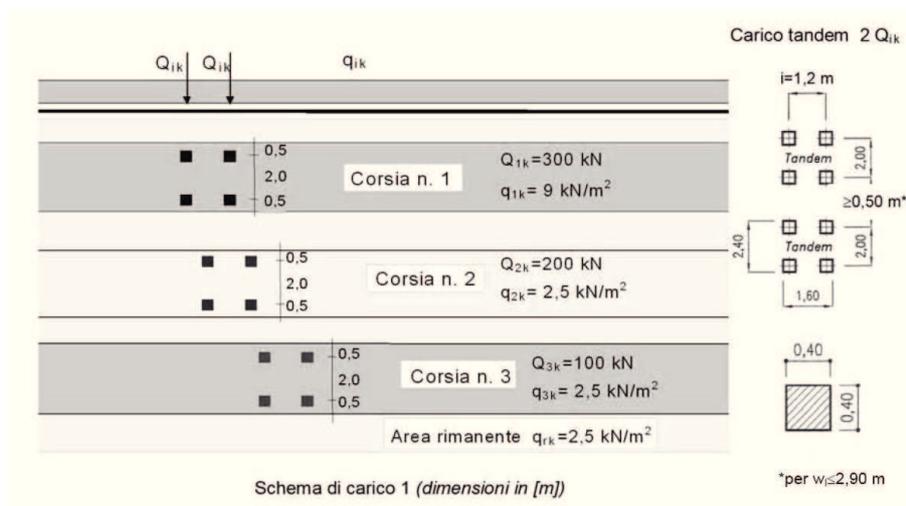
In questo caso il ricoprimento della soletta superiore del manufatto è realizzato in calcestruzzo magro. Si è assunto un peso per unità di volume pari a  $\gamma_{terreno} = 24,0 \text{ kN/m}^3$ .

Lo spessore medio dello strato di ricoprimento risulta pari a **34 cm**. Il peso per unità di superficie del terreno di ricoprimento risulta pertanto pari a:

$$p_{terreno} = 0,34 \times 24,00 = 8,16 \text{ kN/m}^2$$

### 8.4. Carichi accidentali da traffico agenti sulla soletta di copertura

Il carico accidentale da traffico agente sulla soletta di copertura è stato valutato secondo lo schema n.1 proposto dal D.M. 14.01.2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni al paragrafo 5.1.3.3.5 e riportato nell'immagine seguente:



Nei calcoli sono stato presi in esame i carichi relativi alla 1<sup>a</sup> colonna di carico:

- $Q_{1a} = 2 \times 300 \text{ kN}$  disposti come nell'immagine precedente
- $q_{1a} = 9,00 \text{ kN/m}^2$

I carichi concentrati sono stati diffusi fino alla linea media della soletta superiore secondo i seguenti angoli:

- pavimentazione stradale:  $45^\circ$
- terreno di ricoprimento:  $30^\circ$
- soletta di copertura in cemento armato:  $45^\circ$

VALUTAZIONE DELLA DIFFUSIONE DEI CARICHI MOBILI CONCENTRATI STRADALI			
Carico concentrato stradale	Q	600.00	[kN]
Dimensione dell'area di impronta in direzione parallela al traffico	a	1.60	[m]
Dimensione dell'area di impronta in direzione perpendicolare al traffico	b	2.40	[m]
<input type="checkbox"/> Carico concentrato al bordo			
Spessore della pavimentazione stradale	$h_1$	0.50	[m]
Angolo di diffusione del carico attraverso la pavimentazione stradale	$\alpha_1$	45.00	[°]
Spessore del terreno di ricoprimento	$h_2$	0.34	[m]
Angolo di diffusione del carico attraverso il terreno di ricoprimento	$\alpha_2$	30.00	[°]
Spessore della soletta superiore	$h_3$	1.00	[m]
Angolo di diffusione attraverso la soletta superiore	$\alpha_3$	45.00	[°]
AREA DI DIFFUSIONE DEL CARICO CONCENTRATO FINO ALLA LINEA MEDIA DELLA SOLETTA SUPERIORE			
Carico concentrato stradale diffuso fino alla linea media della soletta superiore		50.09	[kN/m <sup>2</sup> ]
Dimensione dell'area di diffusione in direzione parallela al traffico		3.99	[m]
Dimensione dell'area di diffusione in direzione perpendicolare al traffico		3.00	[m]

La superficie di diffusione, valutata in corrispondenza del piano medio della soletta di copertura, presenta una lunghezza pari a **4,00 m** ed una larghezza pari a **3,00m** (questa ripartizione longitudinale si è assunta pari a 3,00 m a favore di sicurezza).

Sulla base di tale diffusione il carico concentrato  $Q_{1a}$  produce un carico per unità di superficie sul piano medio della soletta di copertura pari a **50,09 kN/m<sup>2</sup>**.

Il carico distribuito  $q_{1a}$  viene considerato agente sull'intera copertura con valore di calcolo pari a **9,00 kN/m<sup>2</sup>**.

### 8.5. Carichi accidentali da traffico agenti sulla zattera di fondazione

Sulla zattera di fondazione è stato previsto un carico accidentale dovuto al traffico veicolare assunto forfettariamente pari a 30,0 kN/m<sup>2</sup>.

## 8.6. Spinta laterale dei terreni

La spinta del terreno sulle pareti laterali del sottoviasottovia è stata calcolata mediante la seguente relazione:

$$S_t = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot k \cdot H^2$$

dove:

- $\gamma$  è il peso per unità di volume del terreno
- $k$  è il coefficiente di spinta del terreno
- $H$  è l'altezza complessiva dello strato di terreno

Per la valutazione della spinta dei terreni sulle pareti verticali del sottovia sono state considerate le seguenti condizioni di terreno:

- Condizioni di riposo

In tale condizione viene assunto per la determinazione della spinta il coefficiente di spinta a riposo  $k_0$ , calcolato mediante la seguente relazione:

$$k_0 = 1 - \sin(\varphi)$$

## 8.7. Spinta laterale dovuta ai sovraccarichi permanenti

La spinta dovuta ai sovraccarichi permanenti viene valutata mediante la seguente relazione:

$$S_{cp} = p \cdot k \cdot H$$

dove:

- $p$  è l'entità del sovraccarico permanente agente (peso della pavimentazione e del terreno di ricoprimento) pari a **17,10 kN/m<sup>2</sup>**
- $k$  è il coefficiente di spinta del terreno

Il coefficiente di spinta viene determinato come mostrato nel paragrafo precedente in funzione delle condizioni del terreno assunte.

## 8.8. Spinta laterale dovuta ai sovraccarichi accidentali

La spinta dovuta ai sovraccarichi accidentali viene valutata mediante la seguente relazione:

$$S_{cq} = q \cdot k \cdot H$$

dove:

- $q$  è l'entità del sovraccarico uniforme equivalente al carico variabile stradale sul rilevato assunto pari a :

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

$k$  è il coefficiente di spinta del terreno

Il coefficiente di spinta viene determinato come mostrato nel paragrafo precedente in funzione delle condizioni del terreno assunte.

### 8.9. Azione della frenatura

L'azione della frenatura è stata valutata mediante la seguente relazione:

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

In funzione della larghezza dello scatolare si ottiene:

$$q_3 = 0,6 \cdot (2 \cdot 300) + 0,10 \cdot 9,00 \cdot 3,00 \cdot 10,00 = 387,00 \text{ kN}$$

Il carico dovuto alla frenatura viene ripartita su una fascia di larghezza B:

$$B = w_1 + \Delta H$$

Con  $\Delta H$  profondità dal piano campagna a quello di estradosso della fondazione pari a:

$$\Delta H = 0,34 + 1,00 + 6,75 \approx 8,10 \text{ m.}$$

Ne risulta:

$$B = 3,00 + 8,10 = 11,10 \text{ m}$$

$$q_{\text{frenatura}} = 387,00 / 11,10 = 34,86 \text{ kN/m}$$

Così facendo si prende in considerazione la situazione più sfavorevole, nella quale l'azione di frenatura avviene su una corsia di bordo e quindi non ha la possibilità di diffondersi in entrambi i lati.

## 8.10. Ritiro della soletta di copertura

VALUTAZIONE DELLE AZIONI DA RITIRO (EC2 A 1.1.3)	
1. VALUTAZIONE DELLA DEFORMAZIONE FINALE DA RITIRO	
Classe di resistenza del calcestruzzo:	C28/35
Resistenza media compressione (a 28 gg) $f_{cm}$ :	<b>37.05</b> N/mm <sup>2</sup>
Tipologia del calcestruzzo:	Calcestruzzo a indurimento normale o rapido
Coefficiente $\beta_{sc}$ funzione della tipologia del calcestruzzo:	<b>5</b>
Coefficiente che tiene conto dell'effetto della resistenza del cls sul ritiro $\epsilon_s(f_{cm})$ :	<b>0.000425</b>
Umidità relativa ambientale $RH$ (>40 %):	<b>75</b> %
Coeff. che tiene conto dell'effetto dell'umidità relativa sul coeff. nominale di ritiro $\beta_{sRH}$ :	<b>0.578125</b>
Caratteristiche della maturazione del cls:	Calcestruzzo esposto all'aria
Coefficiente funzione della tipologia di maturazione del calcestruzzo $\beta_{RH}$ :	<b>-0.89609375</b>
Coefficiente nominale di ritiro $\epsilon_{cs0}$ :	<b>-0.000381</b>
Vita utile della struttura:	<b>100</b> anni
Area delle sezione di calcestruzzo $A_c$ :	<b>8.00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro della sezione di calcestruzzo a contatto con l'atmosfera $u$ :	<b>8.00</b> m
Dimensione fittizia $h_o$ :	<b>2000</b> mm
Coefficiente atto a descrivere lo sviluppo del ritiro nel tempo $\beta_s(t-t_s)$ :	<b>0.454751</b>
Deformazione finale dovuta al ritiro $\epsilon_{cs}(t-t_s)$ :	<b>-0.000173</b>

Il ritiro viene applicato alla soletta come una contrazione termica uniforme equivalente.

Il coefficiente di dilatazione termica del calcestruzzo è assunto pari a:

$$\alpha_T = 10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

Il gradiente termico associato alla deformazione finale da ritiro risulta pari a:

$$\Delta T = \epsilon_{cs}(t-t_s) / \alpha_T = -0,000173 / (10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}) = -17,30^{\circ}$$

Poiché il fenomeno del ritiro è un fenomeno molto lento, si considera un gradiente termico equivalente pari a 1/3 del gradiente termico precedentemente determinato. Si ottiene pertanto:

$$\Delta T_{\text{ritiro}} = -17,30^{\circ} / 3 = -5,77^{\circ}$$

## 8.11. Azione termica longitudinale

Viene considerata un'azione termica uniforme agente sulla soletta di copertura del sottovia pari a +/- 15°C.

## **8.12. Azione termica differenziale**

Si considera un'azione termica uniforme agente sulla soletta di copertura del sottovia pari a +/- 5°C.

## **9. AZIONE SISMICA**

Le sollecitazioni agenti sulla struttura in fase sismica vengono determinate attraverso un'analisi pseudo-statica, secondo quanto riportato nel DM 14.01.2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

### **9.1. Azione inerziale delle masse**

Le azioni inerziali, orizzontali e verticali, dovute alle accelerazioni subite in fase sismica dalle masse degli elementi strutturali e del terreno vengono valutate moltiplicando il peso degli elementi strutturali per i coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  (pari alla PGA) e verticale  $k_v$ .

### **9.2. Sovrappinta dinamica dei terreni**

L'incremento dinamico di spinta del terreno, valutato con la formula di Wood, viene calcolato come:

$$\Delta P = \gamma \cdot a_g \cdot S \cdot H^2$$

dove:

- $\gamma$  è il peso per unità di volume del terreno
- $H$  è l'altezza della struttura soggetta alla spinta del terreno

## 10. COMBINAZIONI DI CARICO

### 10.1. Combinazioni di carico statiche allo SLE

Per le combinazioni di carico statiche relative allo stato limite di esercizio si è fatto riferimento a quanto riportato dal D.M. 14.01.2008 “Nuove Norme tecniche per le Costruzioni” al paragrafo 2.5.3.

### 10.2. Combinazioni di carico statiche allo SLU

Per le combinazioni di carico statiche relative alla struttura in oggetto si è fatto riferimento a quanto riportato nel capitolo 6 nel D.M. 14.01.2008 “Nuove norme tecniche per le costruzioni”. Sulla base di ciò sono state individuate due combinazioni di carico statiche allo Stato Limite Ultimo, ottenute tramite la relazione generale:

$$F_d = \sum_{j=1}^m (\gamma_{Gj} \cdot G_{kj}) + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot \gamma_{Qi} \cdot Q_{ki})$$

dove:

- $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$  rappresentano i coefficienti parziali di amplificazione dei carichi;
- $G_{kj}$  rappresenta il valore caratteristico della j-esima azione permanente;
- $Q_{k1}$  rappresenta il valore caratteristico dell'azione variabile di base in ogni combinazione;
- $Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile;
- $\Psi_{0i}$  rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori caratteristici

Per le verifiche geotecniche è stato adottato l'Approccio 2 previsto dal D.M. 14 Gennaio 2008 “Nuove norme tecniche per le costruzioni”.

I coefficienti di amplificazione dei carichi e di riduzione dei parametri geotecnici per le combinazioni di carico A1-M1, secondo il D.M. 14.01.2008 “Nuove norme tecniche per le costruzioni”, capitolo 5 e 6, punti 5.1.3.12 e 6.2.II, sono riepilogati nelle seguenti tabelle:

<b>COEFFICIENTI PARZIALI RELATIVI ALLE AZIONI PER LE VERIFICHE AGLI SLU</b>					
<b>AZIONE</b>		<b>Coefficiente parziale <math>\gamma</math></b>		<b>Coefficiente parziale <math>\psi</math></b>	
		<b>STR (A1)</b>	<b>GEO (A2)</b>	<b>STR (A1)</b>	<b>GEO (A2)</b>
Carichi permanenti	Favorevole	1,00	1,00	1,00	1,00
	Sfavorevole	1,35	1,00		
Carichi permanenti non strutturali	Favorevole	0,00	0,00	1,00	1,00
	Sfavorevole	1,50	1,30		
Carichi accidentali da traffico	Favorevole	0,00	0,00	0,75	0,75
	Sfavorevole	1,35	1,15		
Azione termica	Favorevole	0,00	0,00	0,60	0,60
	Sfavorevole	1,20	1,00		
Azione del vento	Favorevole	0,00	0,00	0,60	0,60
	Sfavorevole	1,50	1,30		

COEFFICIENTI PARZIALI PER I PARAMETRI DEL TERRENO		
PARAMETRO	Coefficiente parziale $\gamma_m$	
	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza a taglio	1,00	1,25
Coesione efficace	1,00	1,25
Resistenza non drenata	1,00	1,40
Peso per unità di volume del terreno	1,00	1,00

### 10.3. Combinazioni di carico sismiche

In fase sismica è stata ipotizzata un'unica combinazione di carico allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita, ottenuta tramite la relazione generale:

$$F_d = \gamma_E \cdot E + \sum_{j=1}^m (\gamma_{Gj} \cdot G_{kj}) + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot \gamma_{Qi} \cdot Q_{ki})$$

dove:

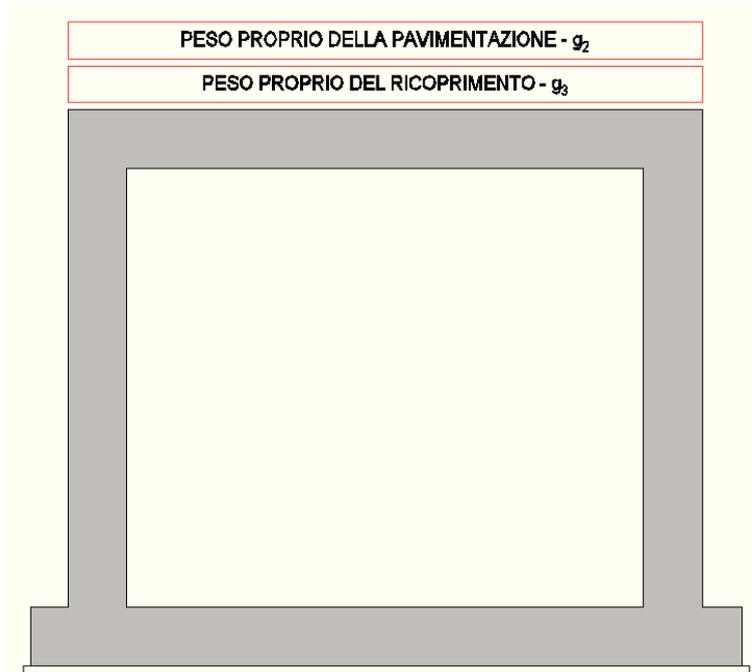
- $\gamma_E$  rappresenta il coefficiente parziale di amplificazione del carico sismico (posto pari a 1);
- E rappresenta il carico sismico;
- $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$  rappresentano i coefficienti parziali di amplificazione dei carichi;
- $G_{kj}$  rappresenta il valore caratteristico della j-esima azione permanente;
- $Q_{k1}$  rappresenta il valore caratteristico dell'azione variabile di base;
- $Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile;
- $\psi_{0i}$  rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori caratteristici

COEFFICIENTI PARZIALI PER I PARAMETRI DEL TERRENO	
PARAMETRO	Coefficiente parziale $\gamma_m$
Tangente dell'angolo di resistenza a taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Resistenza non drenata	1,40
Peso per unità di volume del terreno	1,00

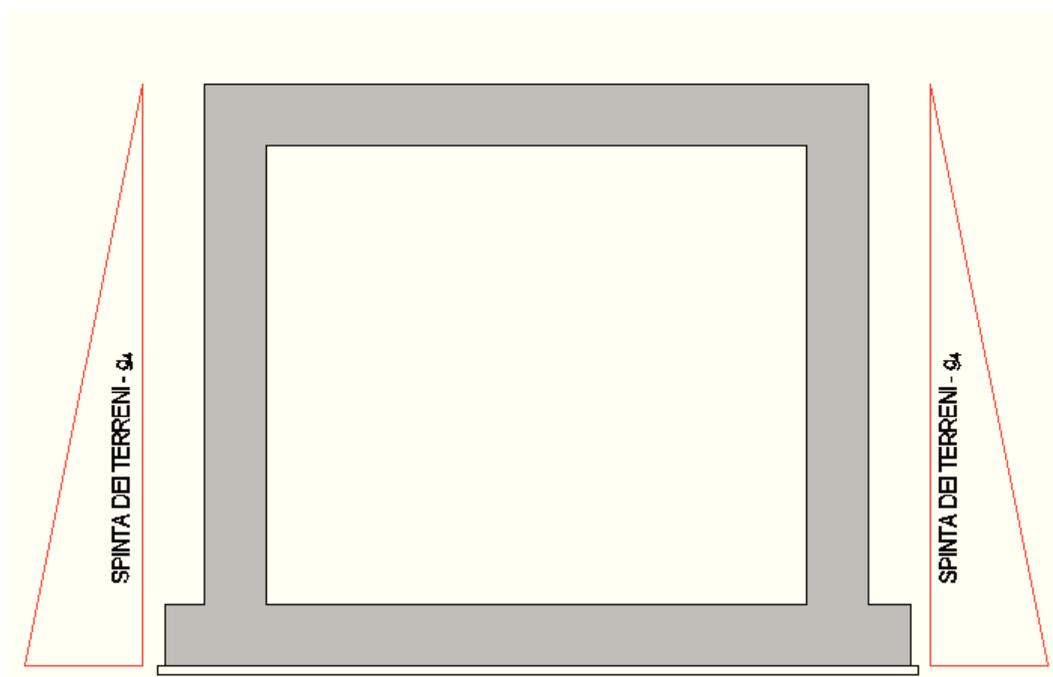
## 10.4. Disposizione dei carichi elementari

Nei paragrafi successivi è riportata la disposizione sulla struttura dei carichi elementari.

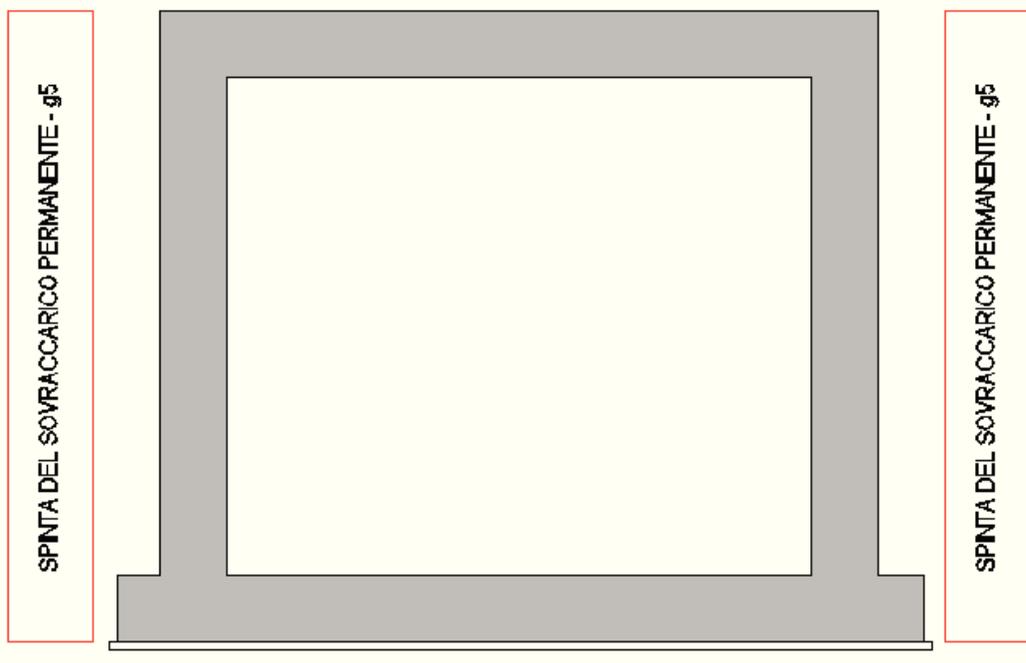
### 10.4.1. Carichi permanenti sulla copertura ( $g_2 - g_3$ )



### 10.4.2. Spinta dei terreni ( $g_4$ )

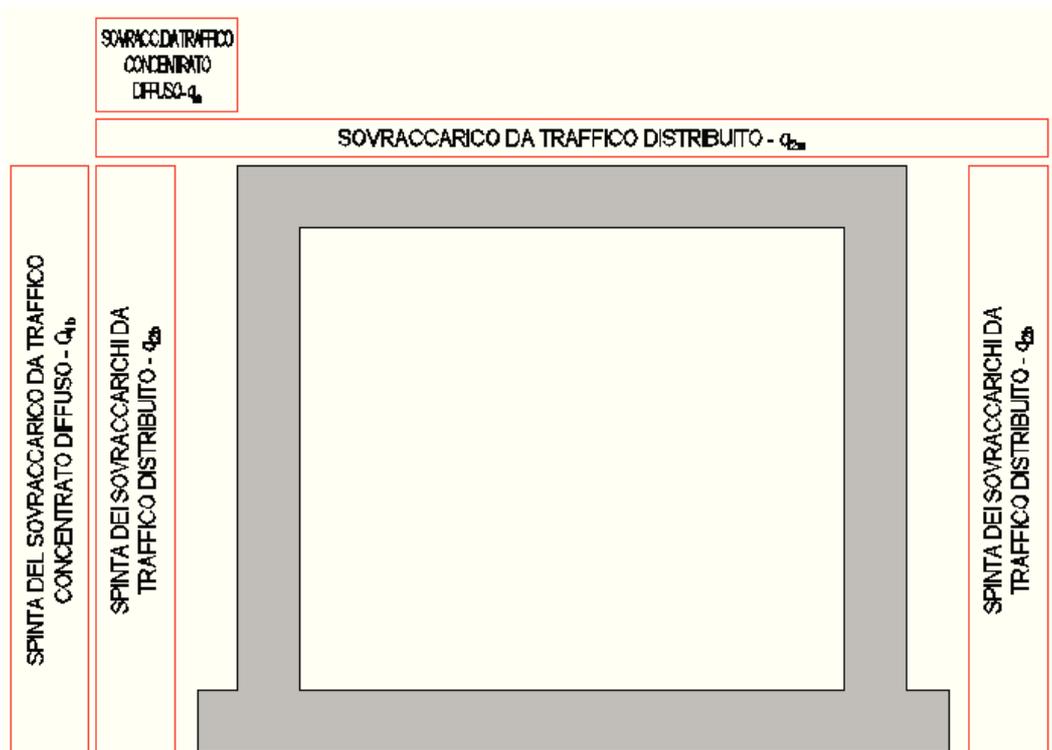


#### 10.4.3. Spinta dei sovraccarichi permanenti ( $g_5$ )

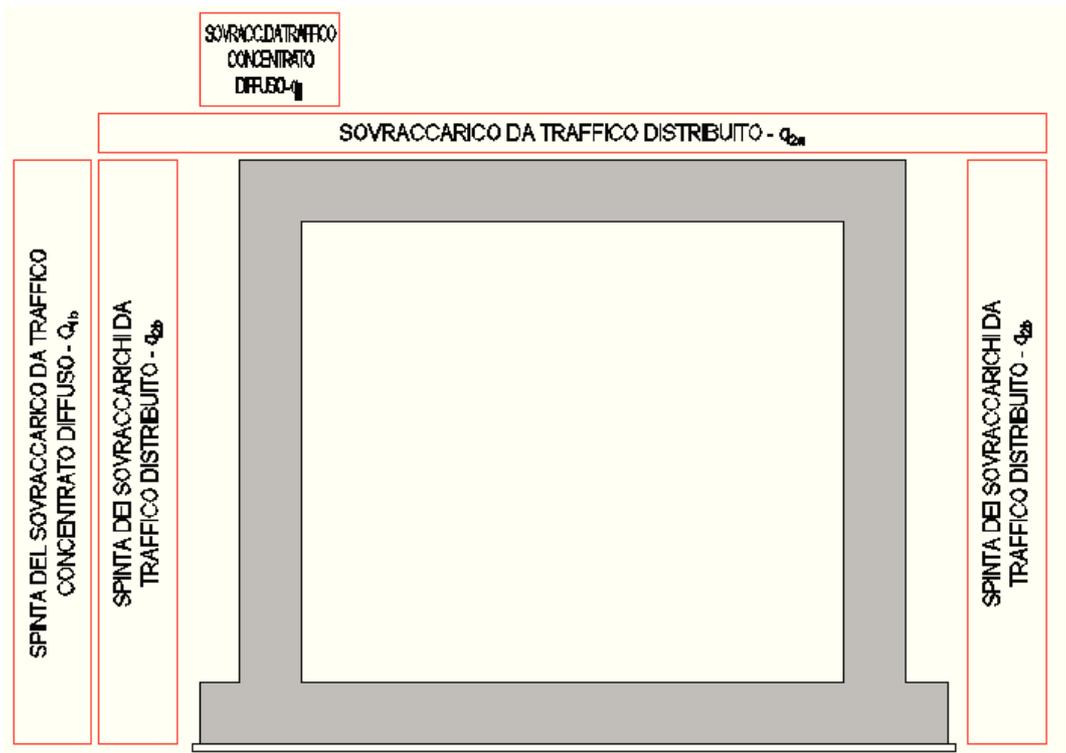


#### 10.4.4. Spinta dei sovraccarichi accidentali e carichi accidentali sulla copertura ( $q_1 - q_2$ )

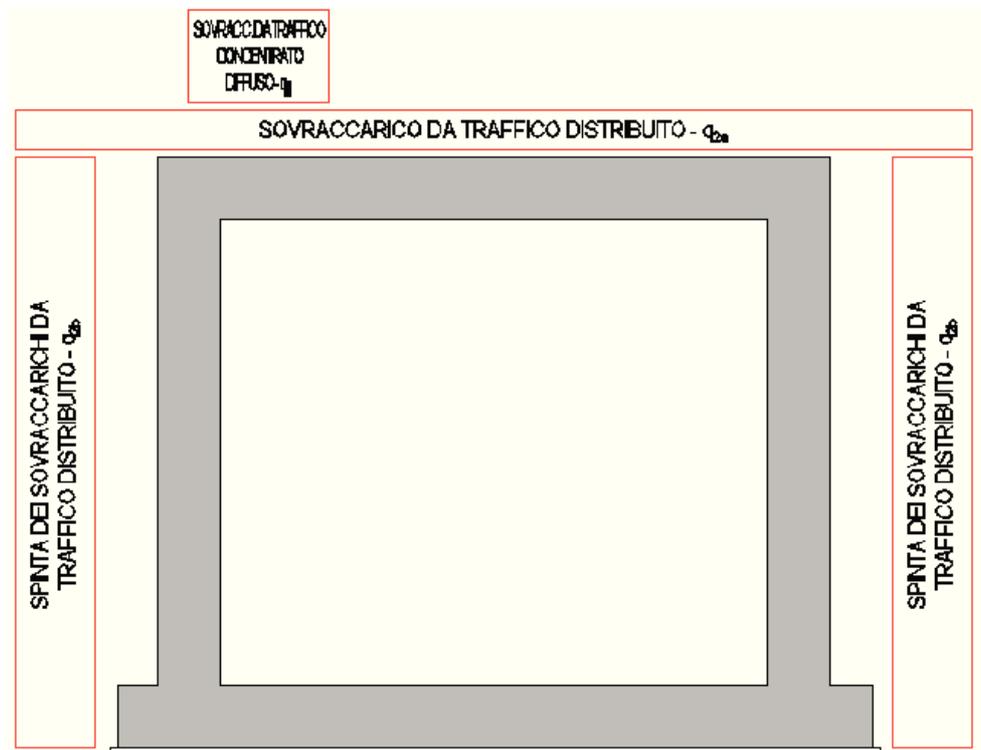
##### Disposizione 1



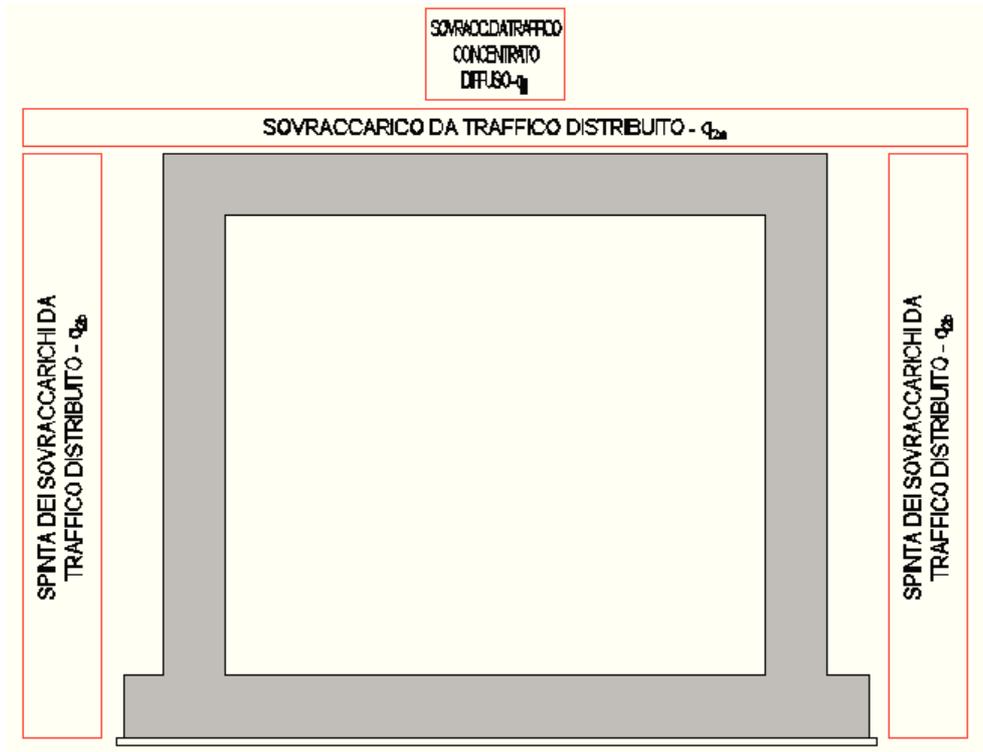
Disposizione 2



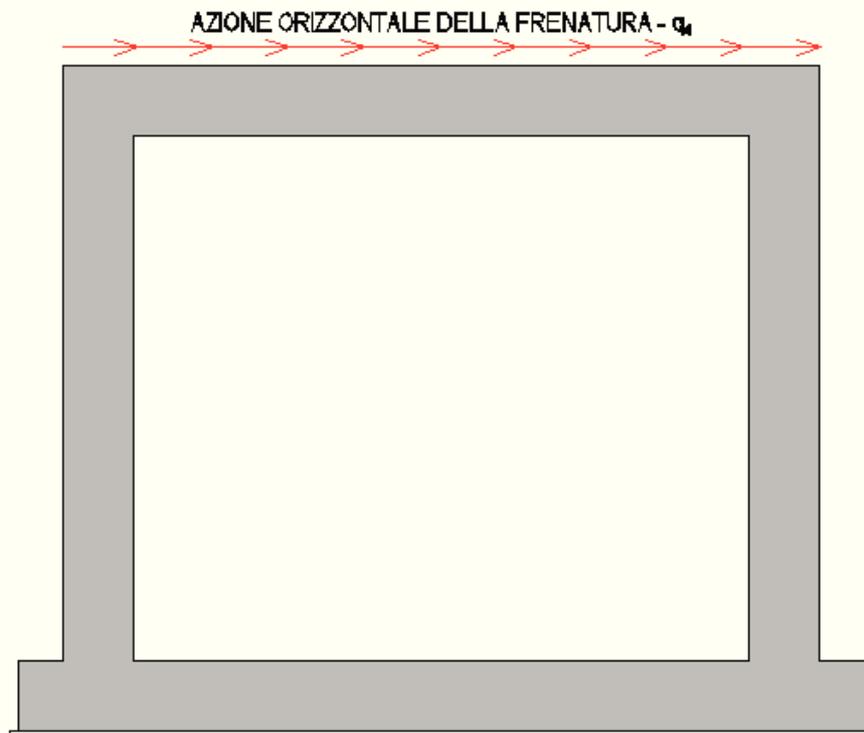
Disposizione 3



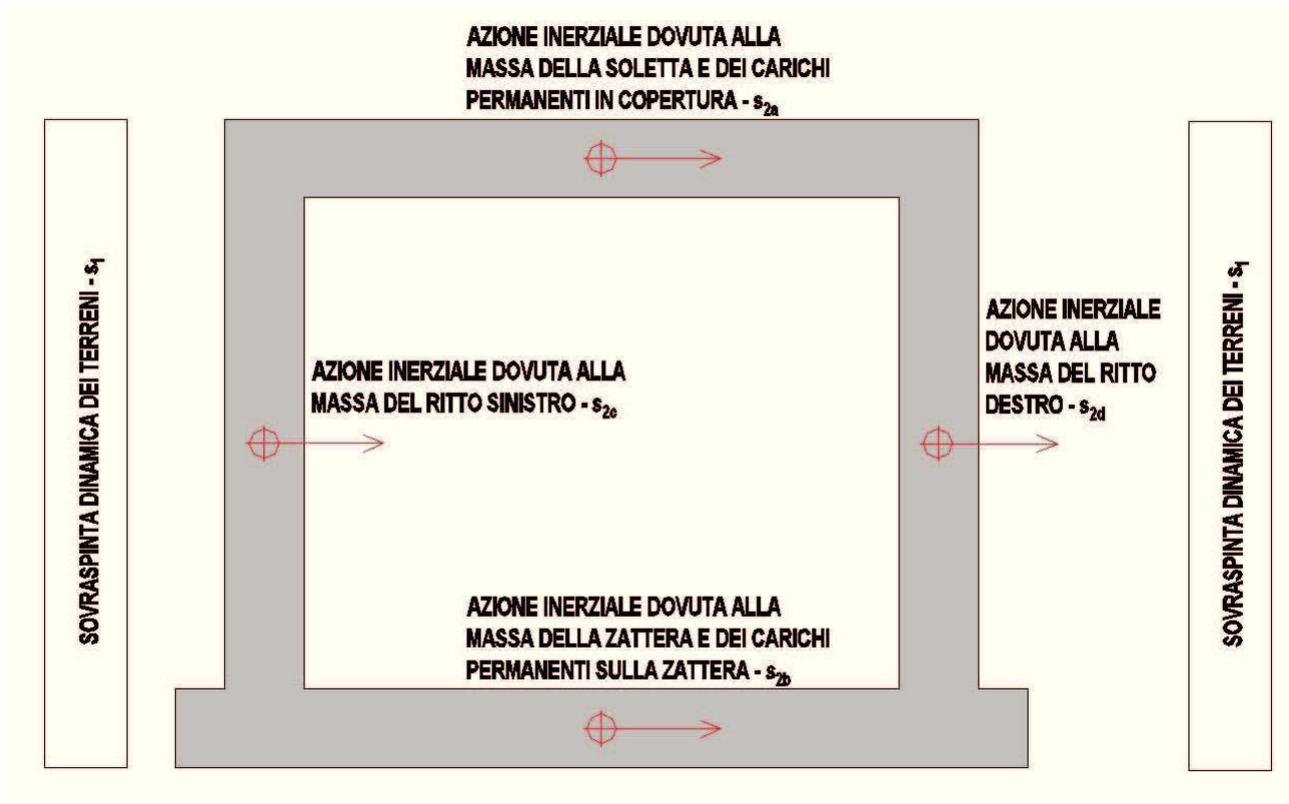
#### Disposizione 4



#### 10.4.5. Azione orizzontale della frenatura ( $q_4$ )



10.4.6. Azione sismica ( $s_1 - s_2$ )



L'incremento dinamico di spinta del terreno è applicato come incremento di pressione su una parete e decremento sull'altra.

## 10.5. Riepilogo delle azioni elementari

Nella tabella successiva è riportato il riepilogo delle azioni elementari di carico e, in funzione del coefficiente di spinta a riposo  $k_0$  e delle disposizioni dei carichi riportate al paragrafo precedente, i casi di analisi presi in esame per la successiva definizione delle combinazioni di carico:

CARICO ELEMENTARE		COEFFICIENTE DI SPINTA	DISPOSIZIONE	CASI DI ANALISI	$\gamma_{SU}$ (sfavorevole)	$\gamma_{SU}$ (favorevole)	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
$g_1$	Peso proprio degli elementi strutturali	-		PP-01	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
$g_2$	Carico permanente dovuto al peso della pavimentazione stradale	-							
$g_3$	Carico permanente dovuto al peso del terreno di ricoprimento	-		CP-01	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
$q_{s,1}$	Spinta laterale del terreno sul ritto sinistro	$k_0$							
$q_{s,1}$	Spinta laterale del terreno sul ritto destro	$k_0$		SPT-01	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
$q_{s,2}$	Spinta laterale del terreno sul ritto sinistro	$k_0$							
$q_{s,2}$	Spinta laterale del terreno sul ritto destro	$k_0$		SPT-02	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
$q_{s,3}$	Spinta laterale del terreno sul ritto sinistro	$k_0$							
$q_{s,3}$	Spinta laterale del terreno sul ritto destro	$k_0$		SPT-03	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
$q_{s,4}$	Spinta laterale dei sovraccarichi permanenti sul ritto sinistro	$k_0$							
$q_{s,4}$	Spinta laterale dei sovraccarichi permanenti sul ritto destro	$k_0$		SPCP-01	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
$q_{s,5}$	Spinta laterale dei sovraccarichi permanenti sul ritto sinistro	$k_0$							
$q_{s,5}$	Spinta laterale dei sovraccarichi permanenti sul ritto destro	$k_0$		SPCP-02	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
$q_{s,6}$	Spinta laterale dei sovraccarichi permanenti sul ritto sinistro	$k_0$							
$q_{s,6}$	Spinta laterale dei sovraccarichi permanenti sul ritto destro	$k_0$		SPCP-03	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
$e_1$	Azione del ritiro	-	-	RT-01	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00
$q_{1a,1}$	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2a}$	Carico accidentale da traffico distribuito sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto sinistro	$k_0$	1	SPACC-01	1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto sinistro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,2,1}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto destro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1a,1}$	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2a}$	Carico accidentale da traffico distribuito sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1b,1,2}$	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto sinistro	$k_0$	1	SPACC-02	1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,1,2}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto sinistro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,2,2}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto destro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1a,1}$	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2a}$	Carico accidentale da traffico distribuito sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto sinistro	$k_0$	1	SPACC-03	1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto sinistro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,2,2}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto destro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1a,2}$	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2a}$	Carico accidentale da traffico distribuito sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto sinistro	$k_0$	2	SPACC-04	1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto sinistro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,2,1}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto destro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1a,2}$	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2a}$	Carico accidentale da traffico distribuito sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1b,1,2}$	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto sinistro	$k_0$	2	SPACC-05	1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,1,2}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto sinistro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,2,2}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto destro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1a,2}$	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2a}$	Carico accidentale da traffico distribuito sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto sinistro	$k_0$	2	SPACC-06	1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto sinistro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,2,2}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto destro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1a,3}$	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2a}$	Carico accidentale da traffico distribuito sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto sinistro	$k_0$	3	SPACC-07	1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto sinistro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,2,1}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto destro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1a,3}$	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2a}$	Carico accidentale da traffico distribuito sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1b,1,2}$	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto sinistro	$k_0$	3	SPACC-08	1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,1,2}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto sinistro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,2,2}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto destro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1a,3}$	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2a}$	Carico accidentale da traffico distribuito sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto sinistro	$k_0$	3	SPACC-09	1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto sinistro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,2,2}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto destro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1a,4}$	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2a}$	Carico accidentale da traffico distribuito sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto sinistro	$k_0$	4	SPACC-10	1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{1b,2,1}$	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto destro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,1,1}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto sinistro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
$q_{2b,2,1}$	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto destro	$k_0$			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CARICO ELEMENTARE		COEFFICIENTE DI SPINTA	DISPOSIZIONE	CASI DI ANALISI	Y <sub>SU</sub> (sfavorevole)	Y <sub>SU</sub> (favorevole)	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
Q <sub>1a,4</sub>	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso sulla copertura	-	4	SPACC-11	1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
Q <sub>2a</sub>	Carico accidentale da traffico distribuito sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
Q <sub>1b,1,2</sub>	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto sinistro	k <sub>s</sub>			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
Q <sub>1b,2,2</sub>	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto destro	k <sub>s</sub>			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
Q <sub>2b,1,2</sub>	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto sinistro	k <sub>s</sub>			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
Q <sub>2b,2,2</sub>	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto destro	k <sub>s</sub>			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
Q <sub>1a,4</sub>	Carico accidentale da traffico concentrato diffuso sulla copertura	-	4	SPACC-12	1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
Q <sub>2a</sub>	Carico accidentale da traffico distribuito sulla copertura	-			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
Q <sub>1b,1,1</sub>	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto sinistro	k <sub>0</sub>			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
Q <sub>1b,2,2</sub>	Spinta laterale del sovraccarico concentrato diffuso sul ritto destro	k <sub>0</sub>			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
Q <sub>2b,1,1</sub>	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto sinistro	k <sub>0</sub>			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
Q <sub>2b,2,2</sub>	Spinta laterale del sovraccarico distribuito sul ritto destro	k <sub>0</sub>			1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
Q <sub>3</sub>	Carico accidentale da traffico distribuito sulla zattera di base	-	-	ACCZATT-01	1,35	0,00	0,75	0,75	0,00
Q <sub>4</sub>	Azione longitudinale della frenatura	-	-	FR-01	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Q <sub>5</sub>	Azione termica longitudinale	-	-	TL-01	1,20	0,00	0,60	0,50	0,50
Q <sub>6</sub>	Azione termica differenziale	-	-	TD-01	1,20	0,00	0,60	0,50	0,50
S <sub>1</sub>	Sovraspinta dinamica dei terreni	-	-	SISMA	1,00	1,00	-	-	-
S <sub>2a</sub>	Inerzia sismica orizzontale dovuta alla massa della soletta ed ai carichi permanenti portati in copertura	-	-		1,00	1,00	-	-	-
S <sub>2b</sub>	Inerzia sismica orizzontale dovuta alla massa della zattera ed ai carichi permanenti portati sulla zattera	-	-		1,00	1,00	-	-	-
S <sub>2c</sub>	Inerzia sismica orizzontale dovuta alla massa del ritto sinistro	-	-		1,00	1,00	-	-	-
S <sub>2d</sub>	Inerzia sismica orizzontale dovuta alla massa del ritto destro	-	-		1,00	1,00	-	-	-

## 10.6. Riepilogo delle combinazioni di carico

### 10.6.1. Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti

CASO DI ANALISI	Q.P.01	Q.P.02	Q.P.03	Q.P.04	Q.P.05	Q.P.06	Q.P.07	Q.P.08	Q.P.09	Q.P.10	Q.P.11	Q.P.12
	$\psi$											
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50
TD-01	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### 10.6.2. Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti

CASO DI ANALISI	FR.01	FR.02	FR.03	FR.04	FR.05	FR.06	FR.07	FR.08	FR.09	FR.10	FR.11	FR.12
	$\psi$											
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50
TD-01	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	FR.13	FR.14	FR.15	FR.16	FR.17	FR.18	FR.19	FR.20	FR.21	FR.22	FR.23	FR.24
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50
TD-01	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	FR.25	FR.26	FR.27	FR.28	FR.29	FR.30	FR.31	FR.32	FR.33	FR.34	FR.35	FR.36
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50
TD-01	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	FR.37	FR.38	FR.39	FR.40	FR.41	FR.42	FR.43	FR.44	FR.45	FR.46	FR.47	FR.48
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
ACCZAIT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50
TD-01	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	FR.49	FR.50	FR.51	FR.52	FR.53	FR.54	FR.55	FR.56	FR.57	FR.58	FR.59	FR.60
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZAIT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50
TD-01	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	FR.61	FR.62	FR.63	FR.64	FR.65	FR.66	FR.67	FR.68	FR.69	FR.70	FR.71	FR.72
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZAIT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50
TD-01	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	FR.73	FR.74	FR.75	FR.76	FR.77	FR.78	FR.79	FR.80	FR.81	FR.82	FR.83	FR.84
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZAIT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50
TD-01	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	FR.85	FR.86	FR.87	FR.88	FR.89	FR.90	FR.91	FR.92	FR.93	FR.94	FR.95	FR.96
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
ACCZATT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50
TD-01	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	FR.97	FR.98	FR.99	FR.100
	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00

### 10.6.3. Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche

CASO DI ANALISI	CAR.01	CAR.02	CAR.03	CAR.04	CAR.05	CAR.06	CAR.07	CAR.08	CAR.09	CAR.10	CAR.11	CAR.12
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.13	CAR.14	CAR.15	CAR.16	CAR.17	CAR.18	CAR.19	CAR.20	CAR.21	CAR.22	CAR.23	CAR.24
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.25	CAR.26	CAR.27	CAR.28	CAR.29	CAR.30	CAR.31	CAR.32	CAR.33	CAR.34	CAR.35	CAR.36
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.37	CAR.38	CAR.39	CAR.40	CAR.41	CAR.42	CAR.43	CAR.44	CAR.45	CAR.46	CAR.47	CAR.48
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.49	CAR.50	CAR.51	CAR.52	CAR.53	CAR.54	CAR.55	CAR.56	CAR.57	CAR.58	CAR.59	CAR.60
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.61	CAR.62	CAR.63	CAR.64	CAR.65	CAR.66	CAR.67	CAR.68	CAR.69	CAR.70	CAR.71	CAR.72
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.73	CAR.74	CAR.75	CAR.76	CAR.77	CAR.78	CAR.79	CAR.80	CAR.81	CAR.82	CAR.83	CAR.84
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.85	CAR.86	CAR.87	CAR.88	CAR.89	CAR.90	CAR.91	CAR.92	CAR.93	CAR.94	CAR.95	CAR.96
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ACCZATT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.97	CAR.98	CAR.99	CAR.100	CAR.101	CAR.102	CAR.103	CAR.104	CAR.105	CAR.106	CAR.107	CAR.108
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.109	CAR.110	CAR.111	CAR.112	CAR.113	CAR.114	CAR.115	CAR.116	CAR.117	CAR.118	CAR.119	CAR.120
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.121	CAR.122	CAR.123	CAR.124	CAR.125	CAR.126	CAR.127	CAR.128	CAR.129	CAR.130	CAR.131	CAR.132
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.133	CAR.134	CAR.135	CAR.136	CAR.137	CAR.138	CAR.139	CAR.140	CAR.141	CAR.142	CAR.143	CAR.144
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.145	CAR.146	CAR.147	CAR.148	CAR.149	CAR.150	CAR.151	CAR.152	CAR.153	CAR.154	CAR.155	CAR.156
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.157	CAR.158	CAR.159	CAR.160	CAR.161	CAR.162	CAR.163	CAR.164	CAR.165	CAR.166	CAR.167	CAR.168
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.169	CAR.170	CAR.171	CAR.172	CAR.173	CAR.174	CAR.175	CAR.176	CAR.177	CAR.178	CAR.179	CAR.180
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.181	CAR.182	CAR.183	CAR.184	CAR.185	CAR.186	CAR.187	CAR.188	CAR.189	CAR.190	CAR.191	CAR.192
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.193	CAR.194	CAR.195	CAR.196	CAR.197	CAR.198	CAR.199	CAR.200	CAR.201	CAR.202	CAR.203	CAR.204
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.205	CAR.206	CAR.207	CAR.208	CAR.209	CAR.210	CAR.211	CAR.212	CAR.213	CAR.214	CAR.215	CAR.216
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.217	CAR.218	CAR.219	CAR.220	CAR.221	CAR.222	CAR.223	CAR.224	CAR.225	CAR.226	CAR.227	CAR.228
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.229	CAR.230	CAR.231	CAR.232	CAR.233	CAR.234	CAR.235	CAR.236	CAR.237	CAR.238	CAR.239	CAR.240
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
ACCZATT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.241	CAR.242	CAR.243	CAR.244	CAR.245	CAR.246	CAR.247	CAR.248	CAR.249	CAR.250	CAR.251	CAR.252
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.253	CAR.254	CAR.255	CAR.256	CAR.257	CAR.258	CAR.259	CAR.260	CAR.261	CAR.262	CAR.263	CAR.264
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.265	CAR.266	CAR.267	CAR.268	CAR.269	CAR.270	CAR.271	CAR.272	CAR.273	CAR.274	CAR.275	CAR.276
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.277	CAR.278	CAR.279	CAR.280	CAR.281	CAR.282	CAR.283	CAR.284	CAR.285	CAR.286	CAR.287	CAR.288
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
ACCZATT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
TL-01	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60	0,60	0,60	-0,60	-0,60
TD-01	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60	0,60	-0,60
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.289	CAR.290	CAR.291	CAR.292	CAR.293	CAR.294	CAR.295	CAR.296	CAR.297	CAR.298	CAR.299	CAR.300
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
TD-01	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.301	CAR.302	CAR.303	CAR.304	CAR.305	CAR.306	CAR.307	CAR.308	CAR.309	CAR.310	CAR.311	CAR.312
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
TD-01	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.313	CAR.314	CAR.315	CAR.316	CAR.317	CAR.318	CAR.319	CAR.320	CAR.321	CAR.322	CAR.323	CAR.324
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
TD-01	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.325	CAR.326	CAR.327	CAR.328	CAR.329	CAR.330	CAR.331	CAR.332	CAR.333	CAR.334	CAR.335	CAR.336
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
TD-01	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nuova S.S. 291  
COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO - AEROPORTO  
Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia  
Progetto Definitivo

CASO DI ANALISI	CAR.337	CAR.338	CAR.339	CAR.340	CAR.341	CAR.342	CAR.343	CAR.344	CAR.345	CAR.346	CAR.347	CAR.348
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
TD-01	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CASO DI ANALISI	CAR.349	CAR.350	CAR.351	CAR.352	CAR.353	CAR.354	CAR.355	CAR.356	CAR.357	CAR.358	CAR.359	CAR.360
	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
TD-01	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00
SISMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



















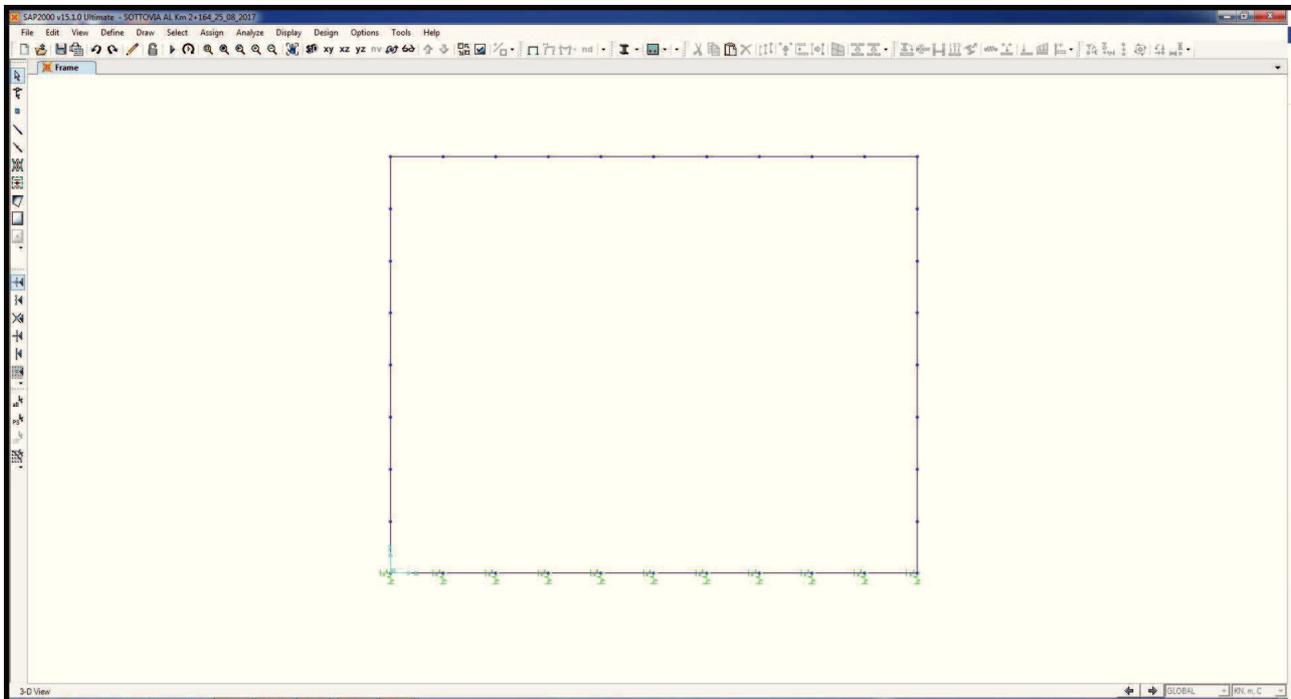
### 10.6.5. Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – SISMA

CASO DI ANALISI	SISMA.1	SISMA.2	SISMA.3	SISMA.4	SISMA.5	SISMA.6	SISMA.7	SISMA.8	SISMA.9	SISMA.10	SISMA.11	SISMA.12
	$\psi$	$\psi$	$\psi$									
PP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPT-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPCP-01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPCP-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT-01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACC-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACC-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCZATT-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FR-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TL-01	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50	0,50	0,50	-0,50	-0,50
TD-01	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50	0,50	-0,50
SISMA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

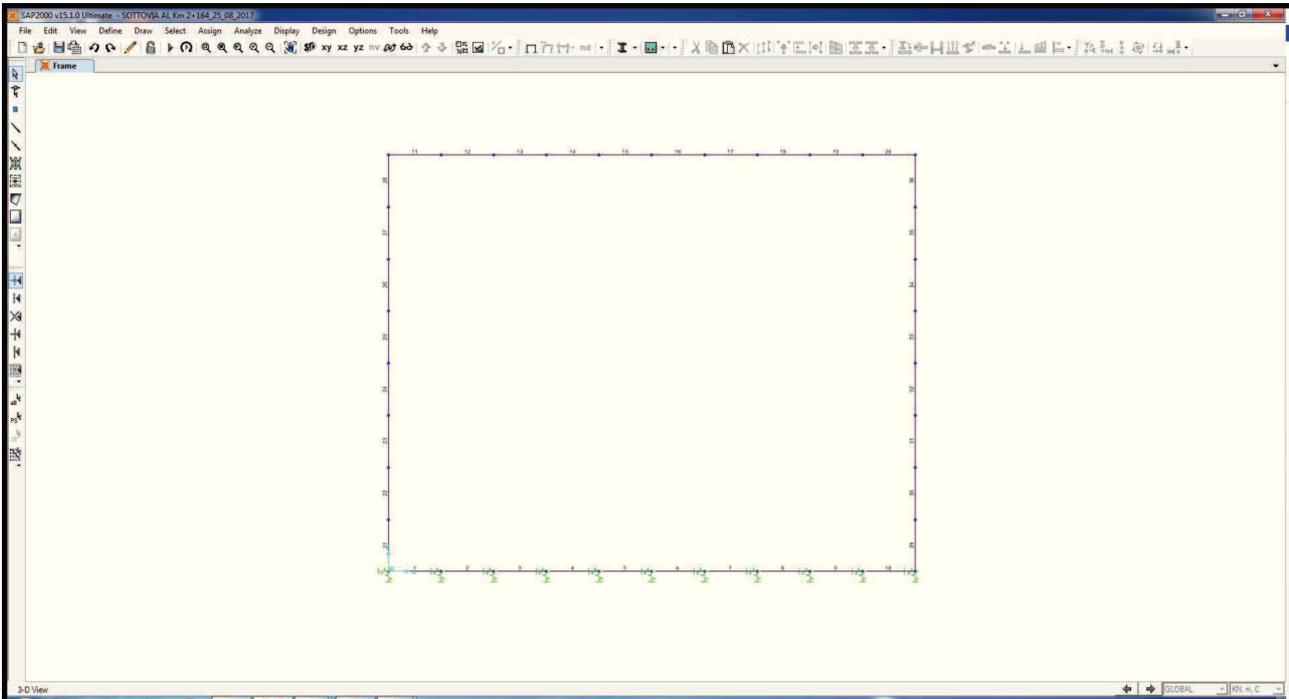
## 11. MODELLO DI CALCOLO

### 11.1. Definizione del modello di calcolo

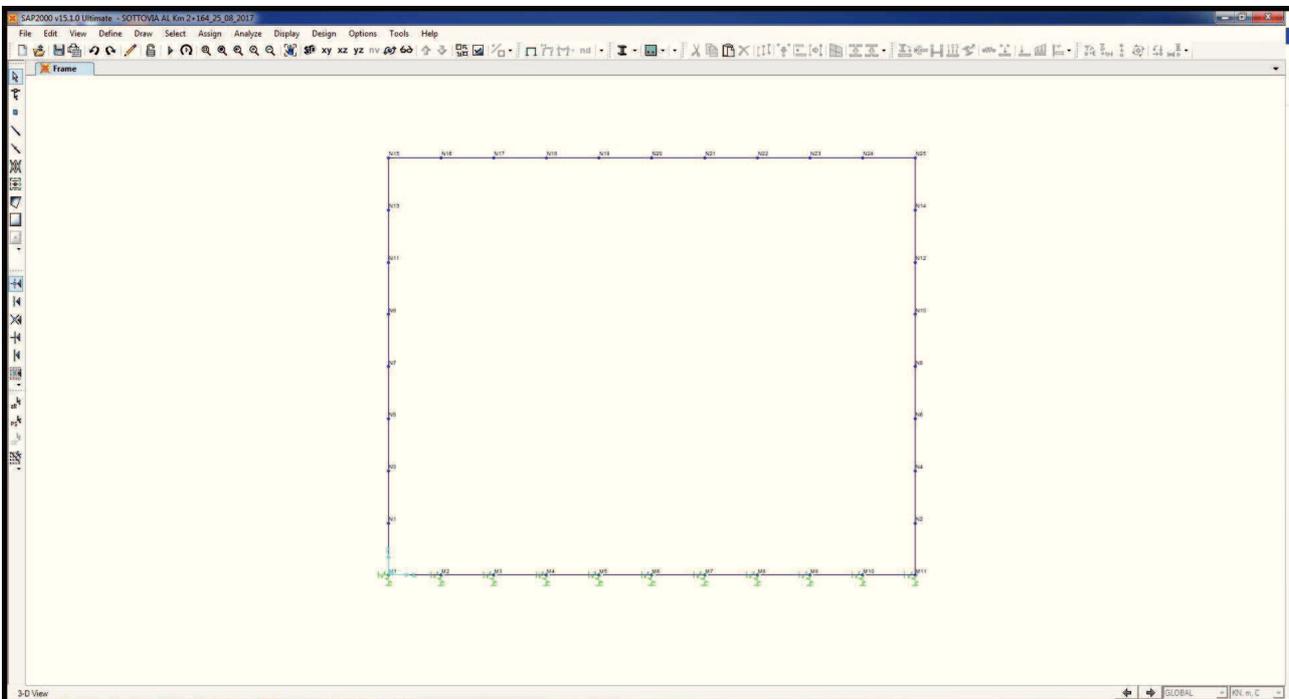
Per la valutazione delle azioni sollecitanti è stato predisposto un apposito modello di calcolo piano agli elementi finiti mediante il software SAP2000 v.15.1.0 (Computers & Structures, Inc.). Gli elementi del sottovia sono stati modellati mediante elementi monodimensionali tipo “beam”. Il terreno è stato modellato mediante molle con costante di rigidezza verticale pari alla costante di sottofondo del terreno. Le costanti di rigidezza orizzontali sono state assunte pari alla metà della costante di rigidezza orizzontale.



Nell'immagine successiva è riportata la denominazione degli elementi strutturali tipo "beam":



Nell'immagine successiva è riportata la denominazione dei nodi del modello:



## 11.2. Valutazione delle costanti di rigidità delle molle

Nella tabella successiva è riportata la determinazione delle costanti di rigidità delle molle per una striscia di struttura di larghezza unitaria:

**SCHEMATIZZAZIONE DEL TERRENO ALLA WINKLER  
VALUTAZIONE DELLA RIGIDEZZA DELLE MOLLE**

Costante di sottofondo del terreno (costante di Winkler)  $K_s$ :

**20'000.00** kN/m<sup>3</sup>

Larghezza della striscia di calcolo  $L_c$ :

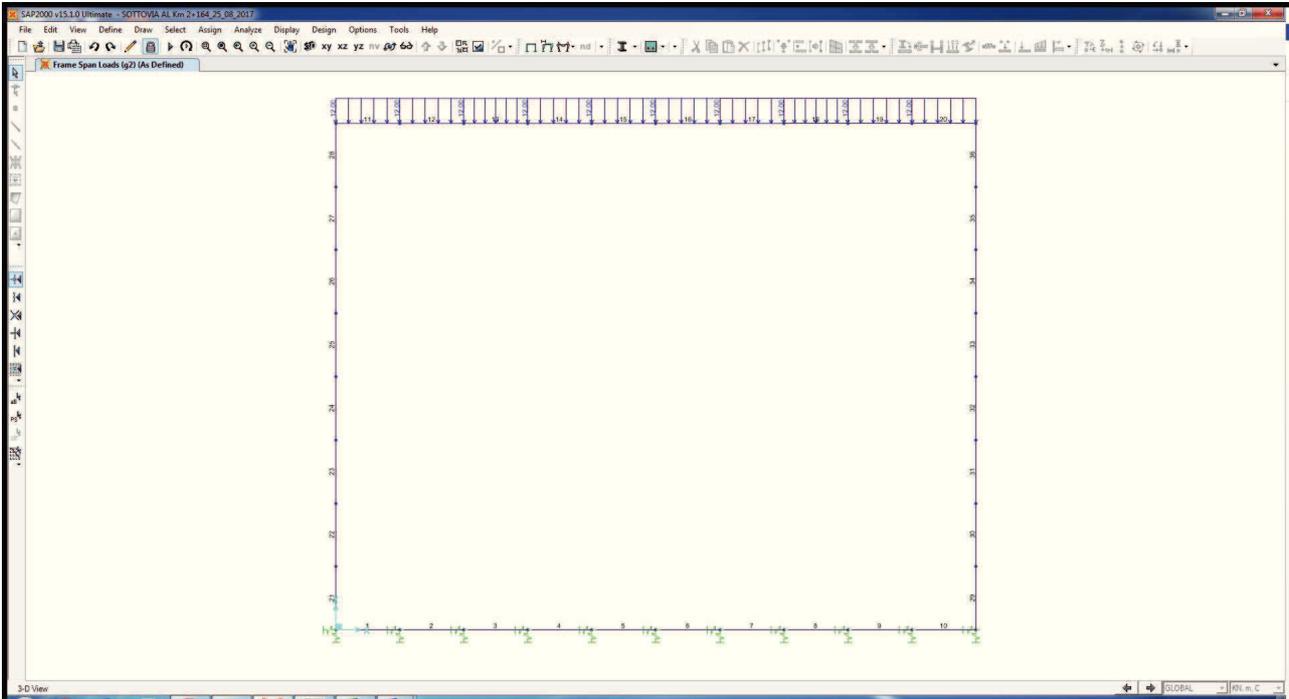
**1.00** m

INTERASSI		
PUNTO INIZIALE	PUNTO FINALE	DISTANZA (m)
M1	M2	0.985
M2	M3	0.985
M3	M4	0.985
M4	M5	0.985
M4	M5	0.985
M6	M7	0.985
M7	M8	0.985
M8	M9	0.985
M9	M10	0.985
M10	M11	0.985

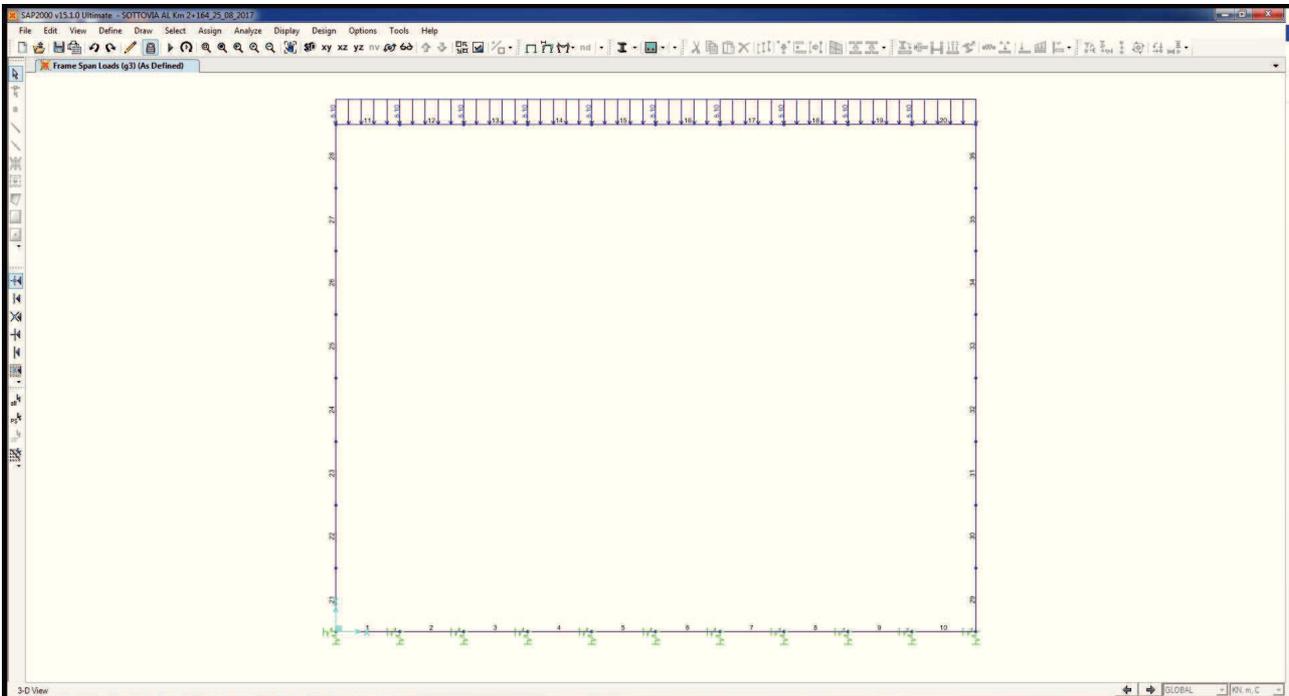
RIGIDEZZA DELLE MOLLE		
MOLLA	LARGHEZZA DI PERTINENZA (m)	K (kN/m)
M1	0.493	9'850.00
M2	0.985	19'700.00
M3	0.985	19'700.00
M4	0.985	19'700.00
M5	0.985	19'700.00
M6	0.985	19'700.00
M7	0.985	19'700.00
M8	0.985	19'700.00
M9	0.985	19'700.00
M10	0.985	19'700.00
M11	0.493	9'850.00

### 11.3. Applicazione dei carichi

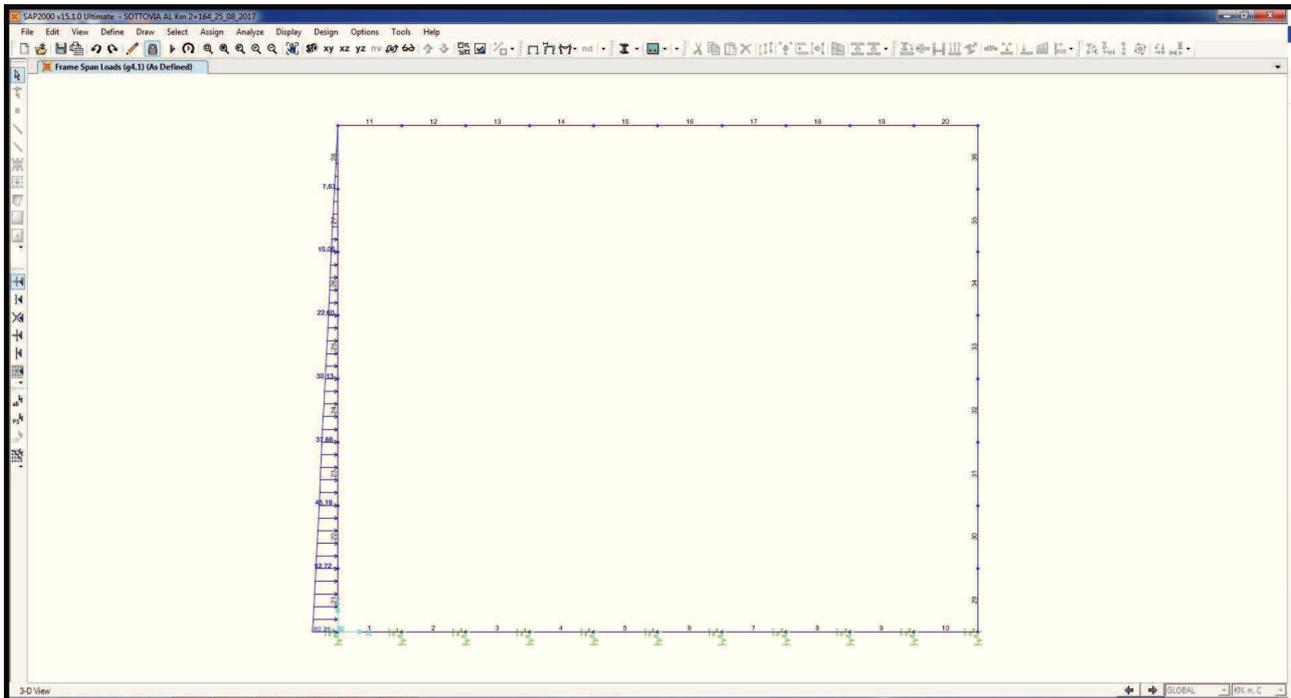
#### 11.3.1. Carichi permanenti dovuti al peso della pavimentazione stradale ( $g_2$ )



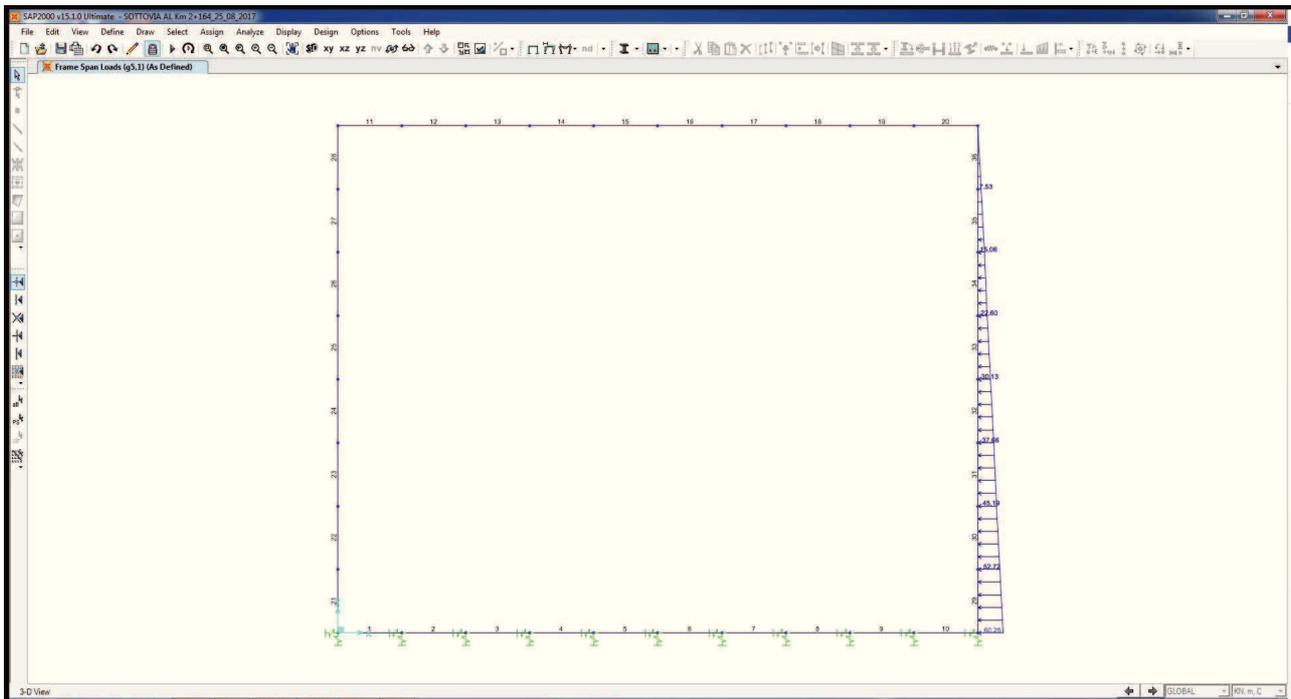
#### 11.3.2. Carichi permanenti dovuti al peso del terreno di ricoprimento ( $g_3$ )



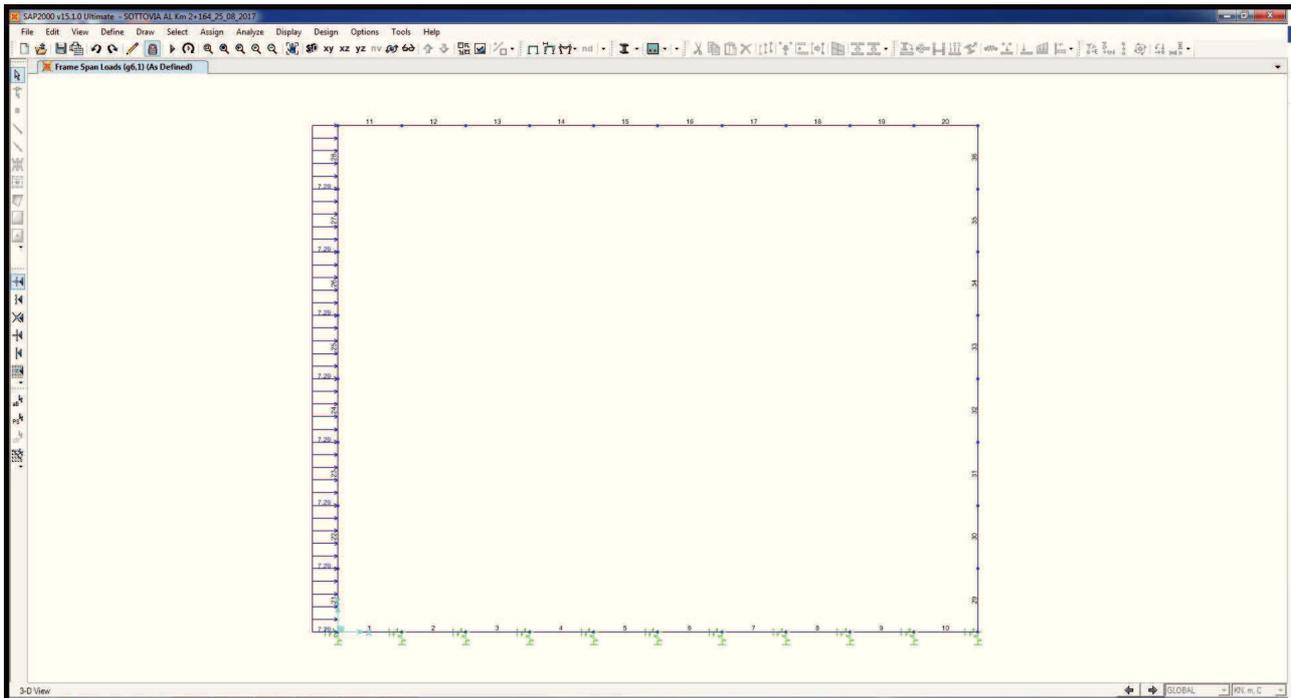
### 11.3.3. Spinta del terreno sul ritto sinistro ( $g_{4,1}$ )



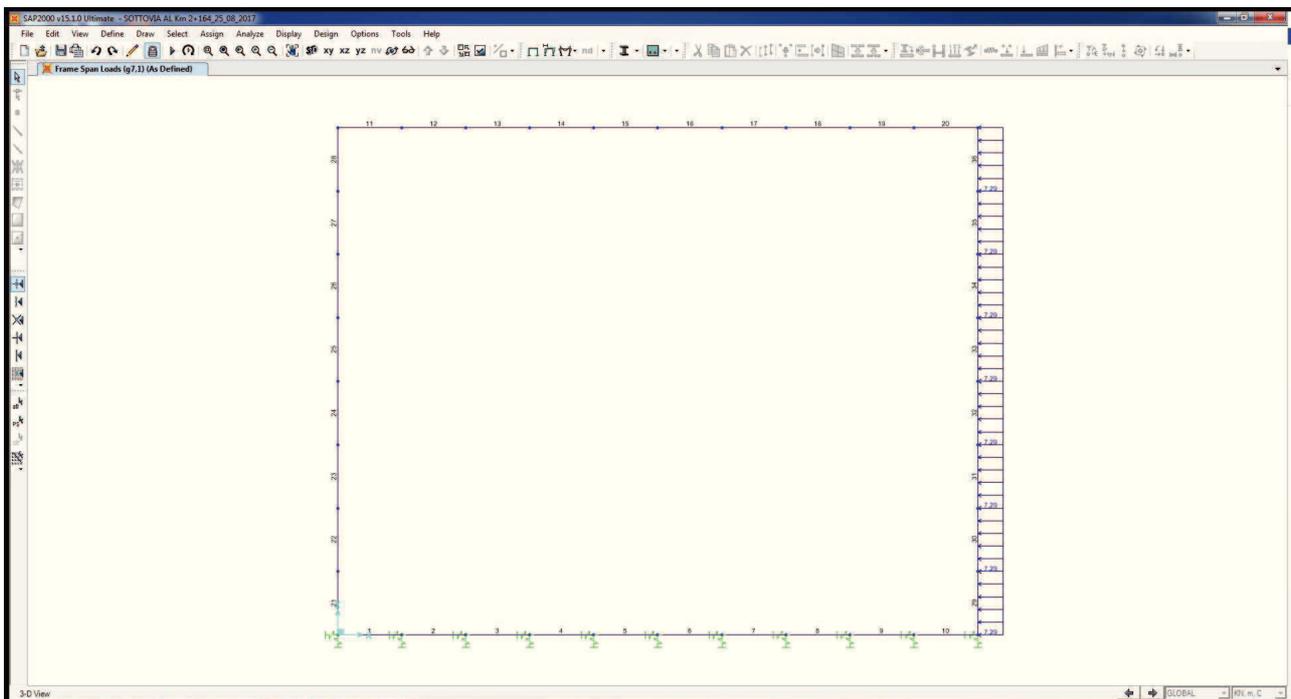
### 11.3.4. Spinta del terreno sul ritto destro ( $g_{5,1}$ )



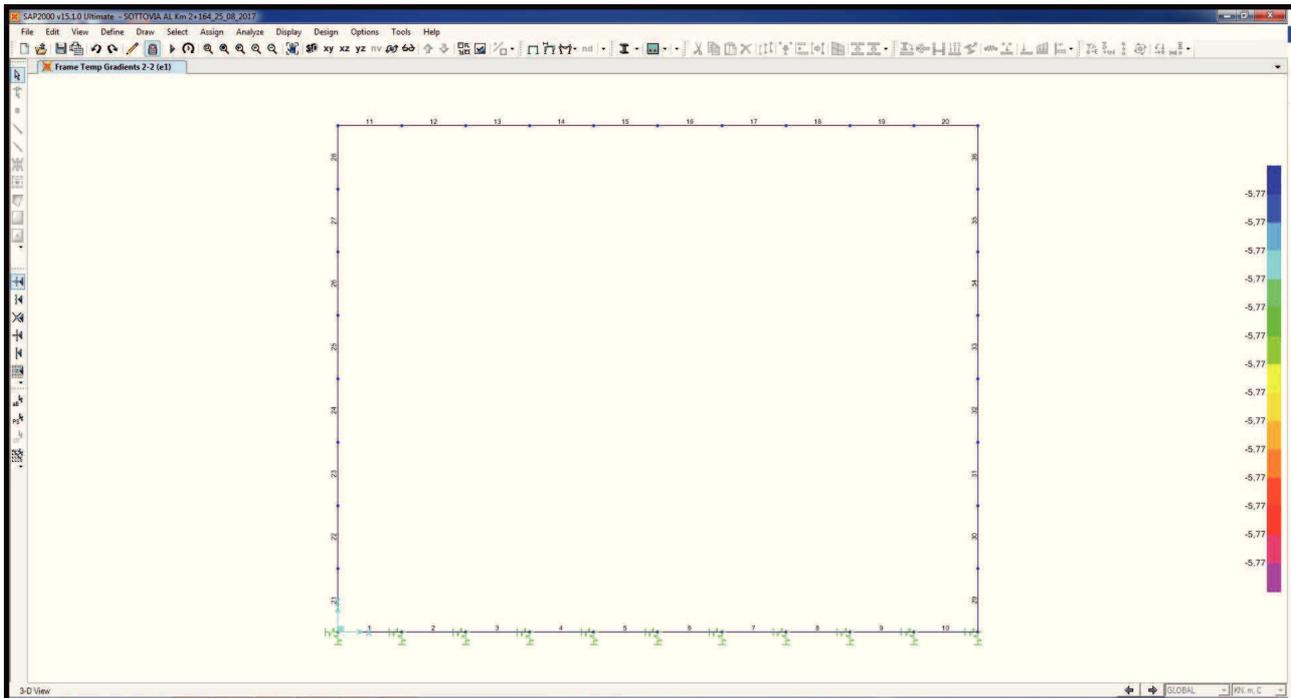
11.3.5. Spinta del sovraccarico permanente sul ritto sinistro ( $g_{6,1}$ )



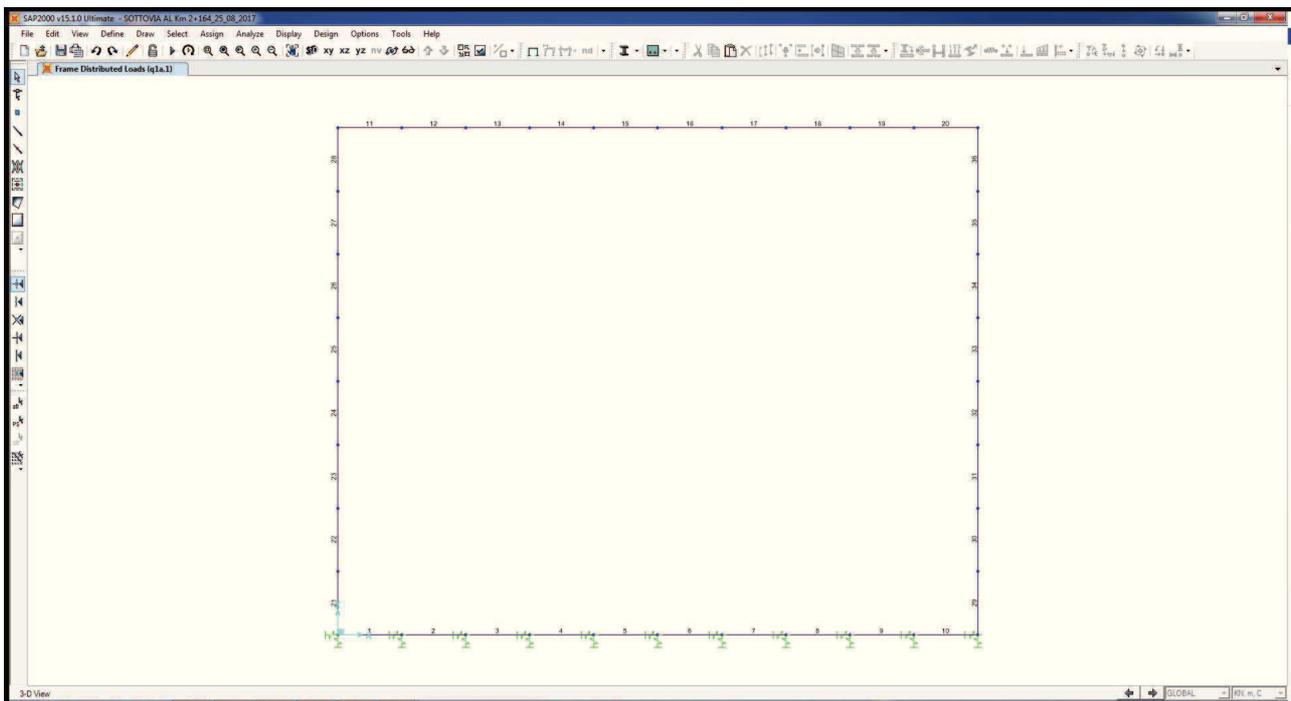
11.3.6. Spinta del sovraccarico permanente sul ritto destro ( $g_{7,1}$ )



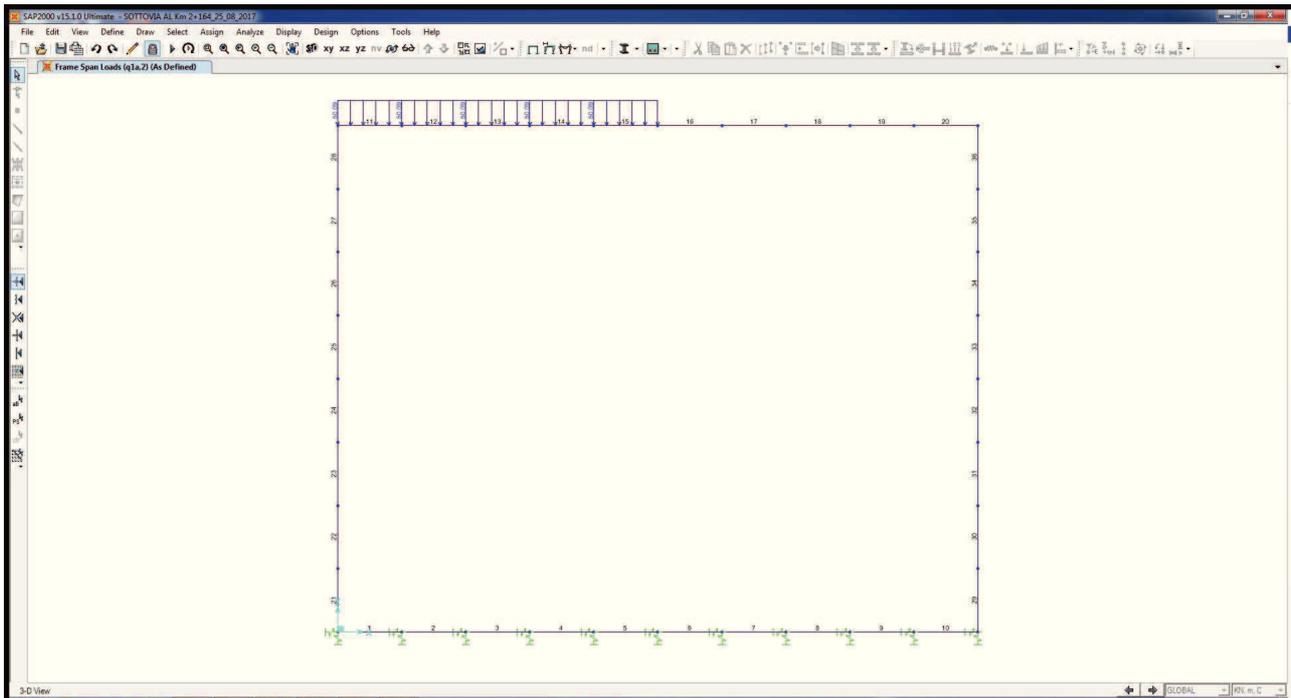
### 11.3.7. Azione del ritiro sulla soletta superiore (e1)



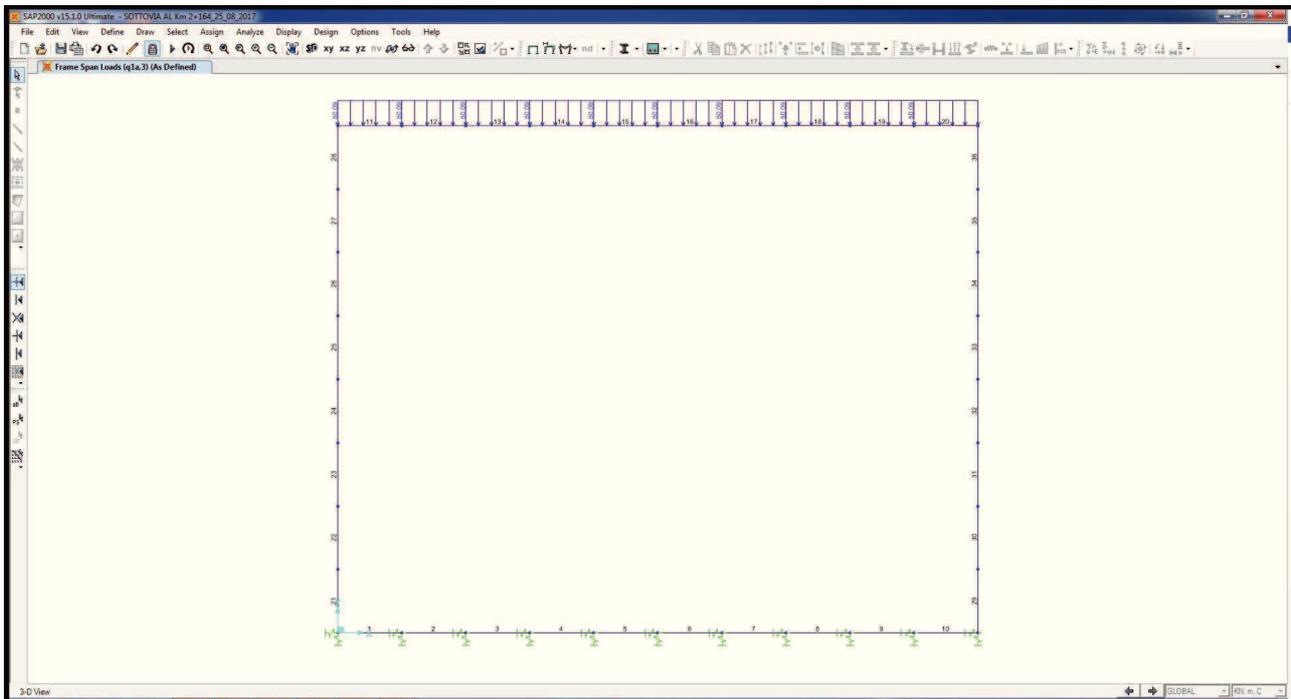
### 11.3.8. Carico accidentale da traffico concentrato diffuso – Disposizione 1 ( $q_{1a,1}$ )



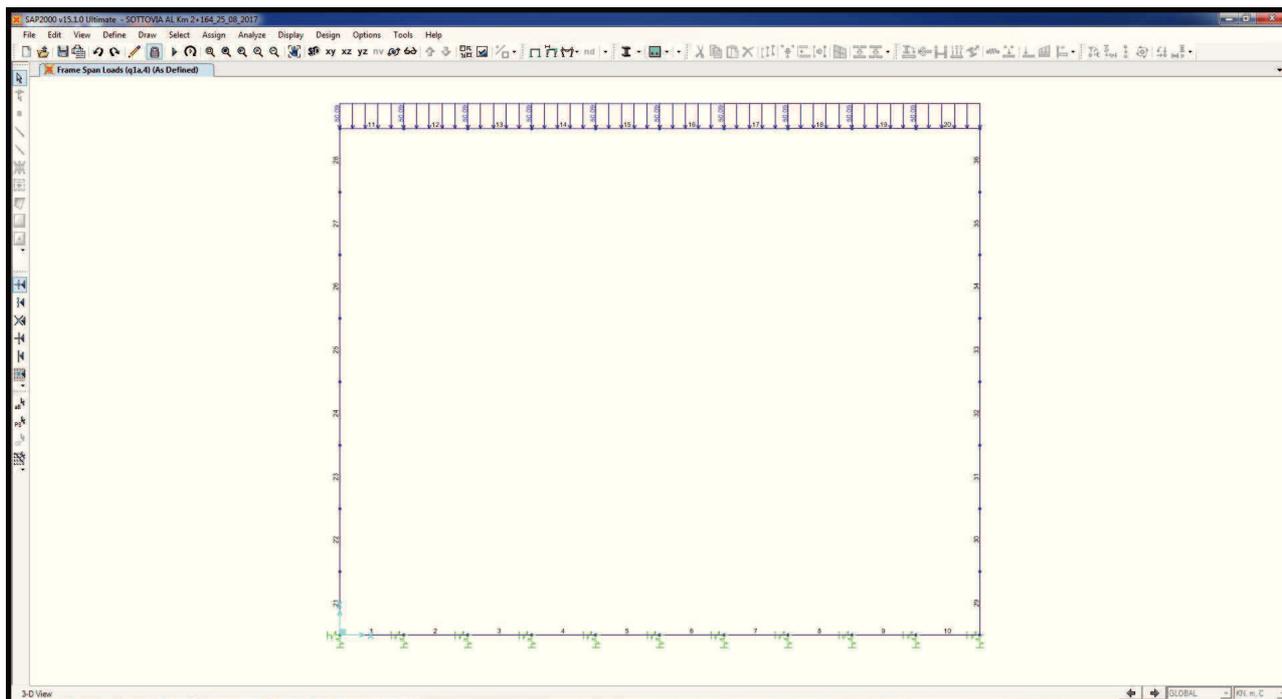
### 11.3.9. Carico accidentale da traffico concentrato diffuso – Disposizione 2 ( $q_{1a,2}$ )



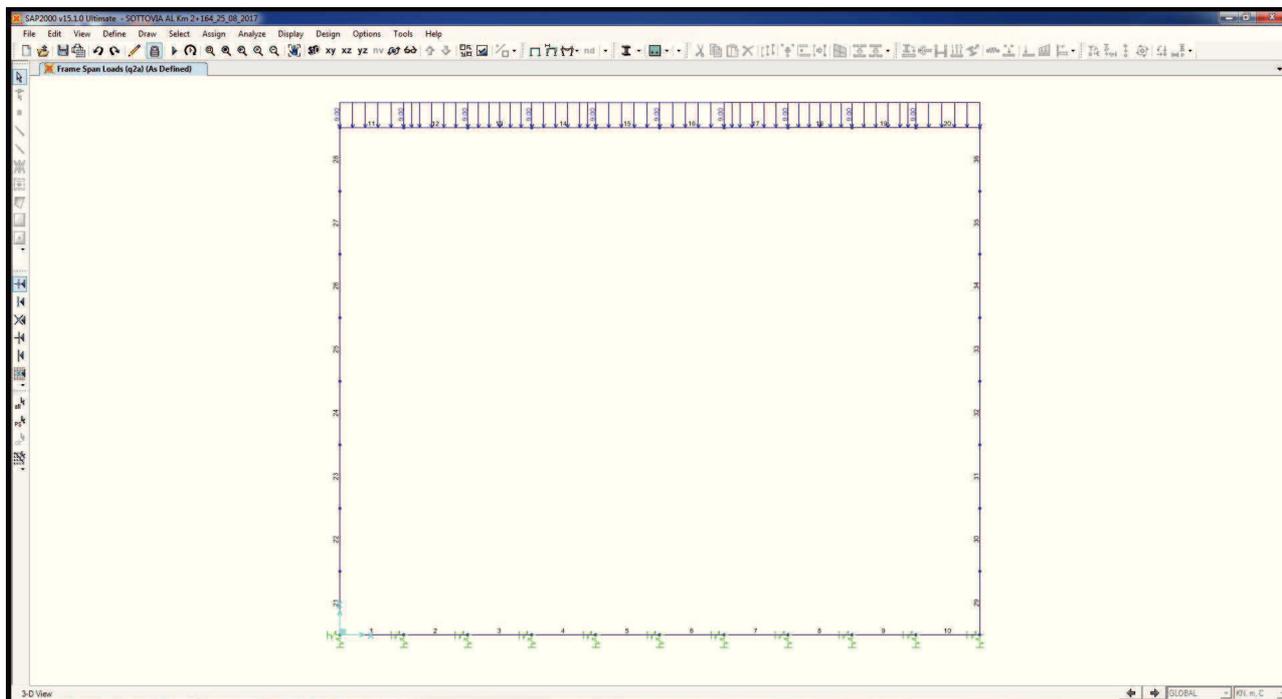
### 11.3.10. Carico accidentale da traffico concentrato diffuso – Disposizione 3 ( $q_{1a,3}$ )



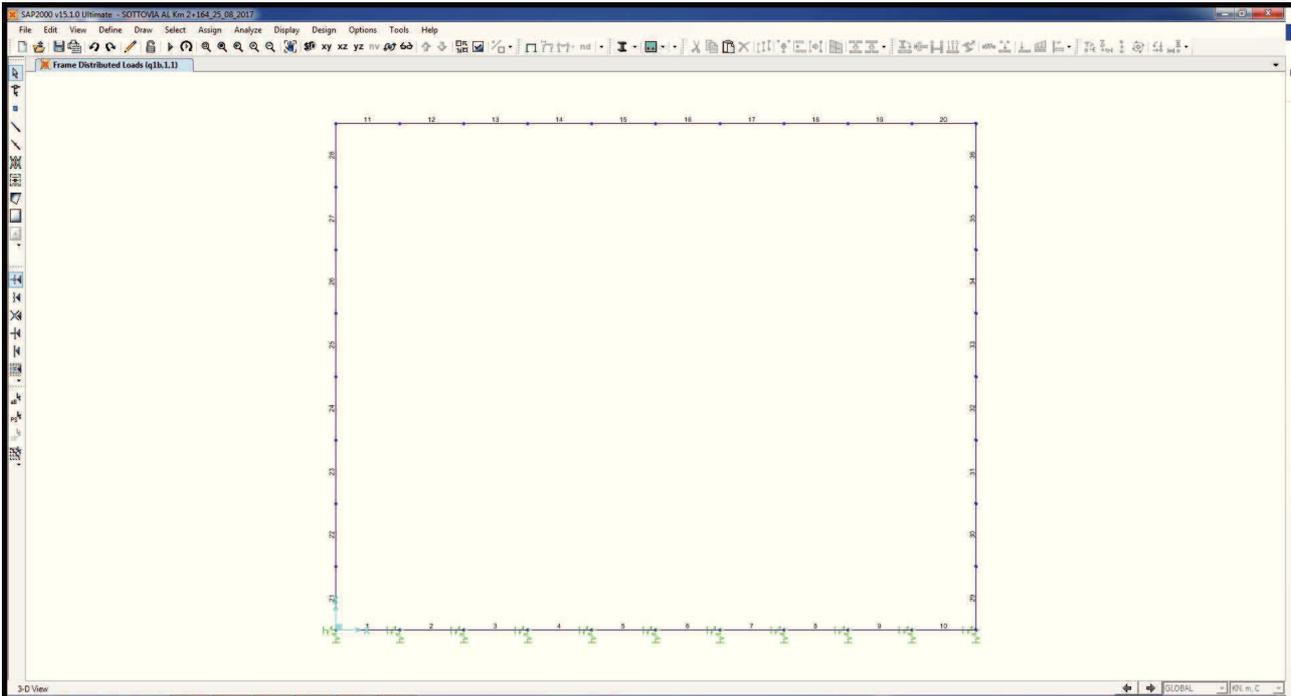
### 11.3.11. Carico accidentale da traffico concentrato diffuso – Disposizione 4 ( $q_{1a,4}$ )



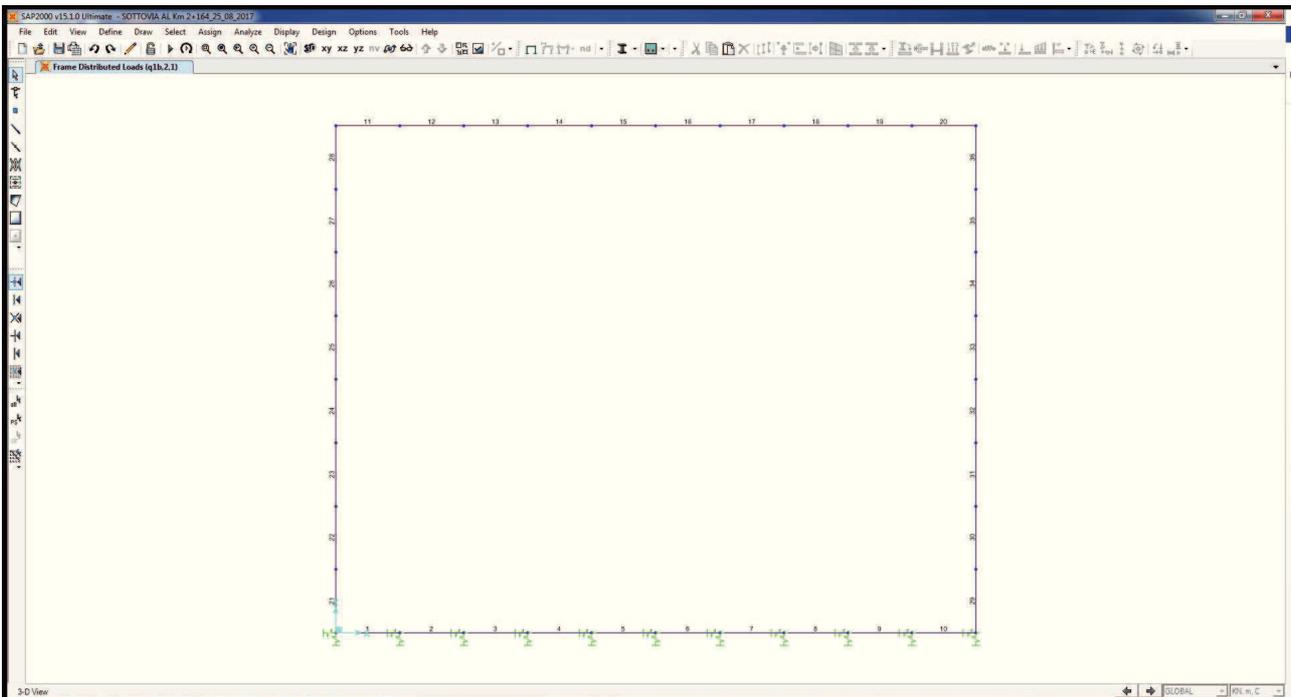
### 11.3.12. Carico accidentale da traffico distribuito ( $q_{2a}$ )



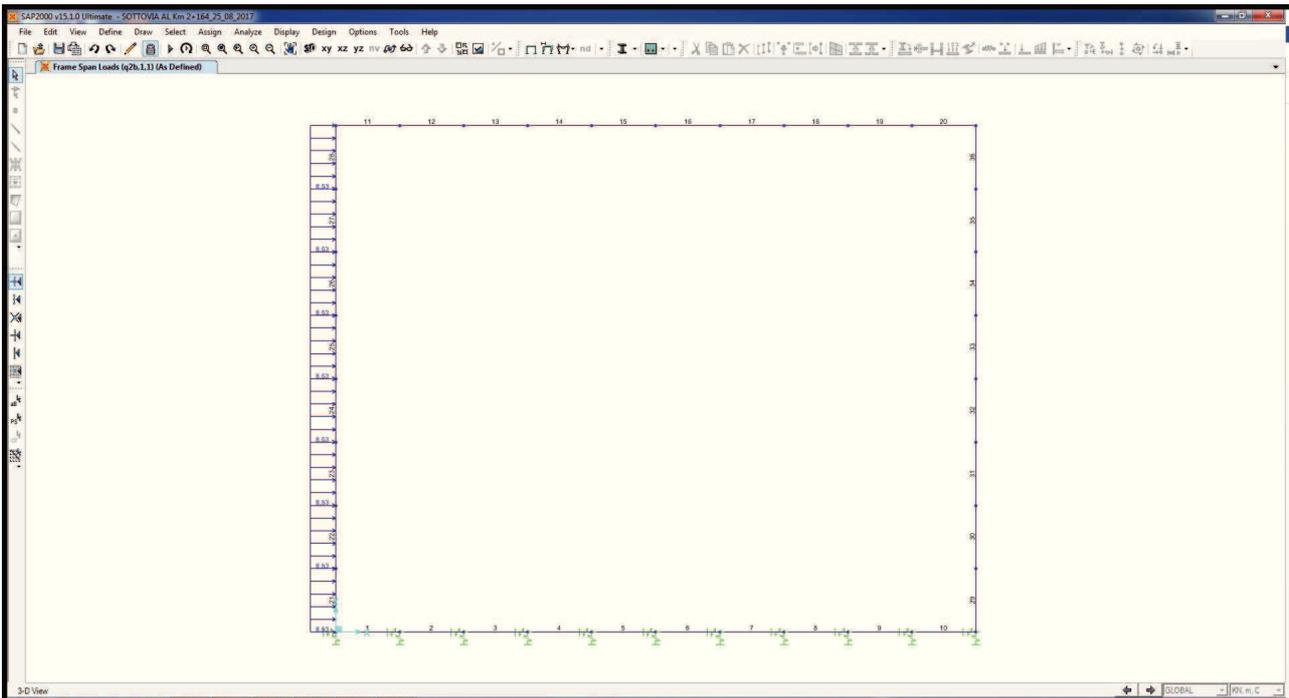
11.3.13. Spinta del sovraccarico accidentale da traffico concentrato diffuso sul ritto sinistro ( $q_{1b,1,1}$ )



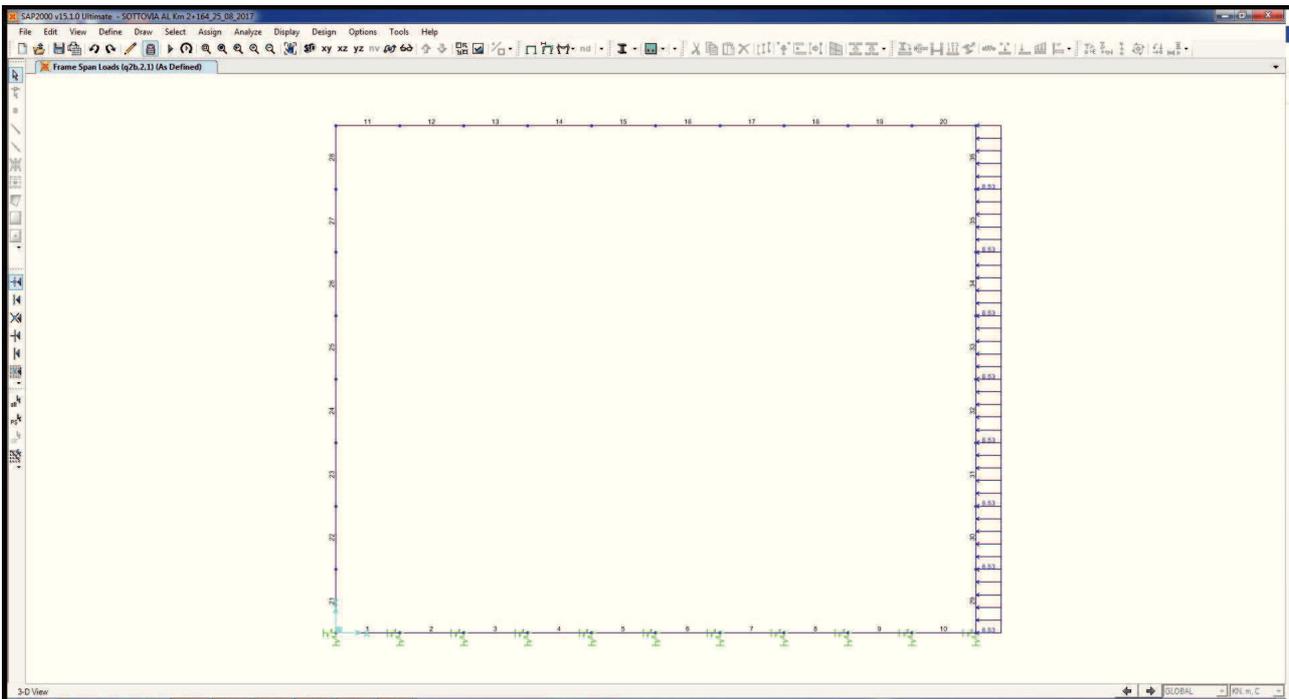
11.3.14. Spinta del sovraccarico accidentale da traffico concentrato diffuso sul ritto destro ( $q_{1b,2,1}$ )



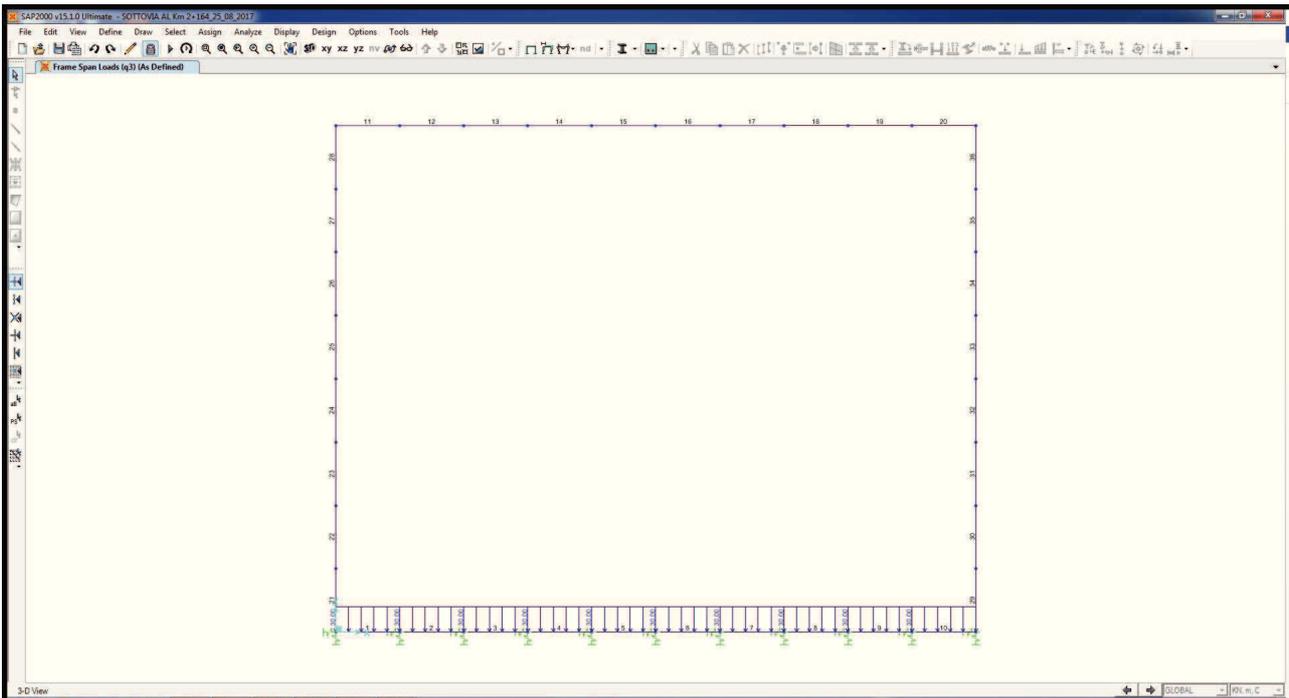
11.3.15. Spinta del sovraccarico accidentale da traffico distribuito sul ritto sinistro ( $q_{2b,1,1}$ )



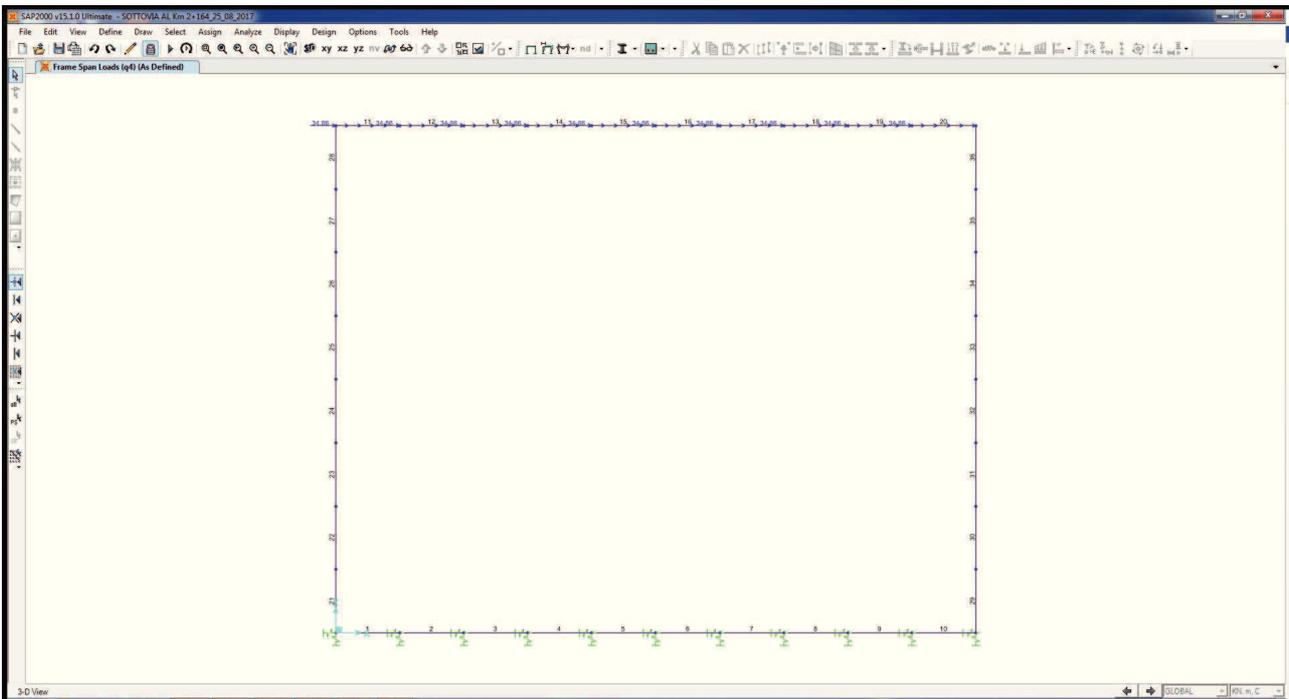
11.3.16. Spinta del sovraccarico accidentale da traffico distribuito sul ritto destro ( $q_{2b,2,1}$ )



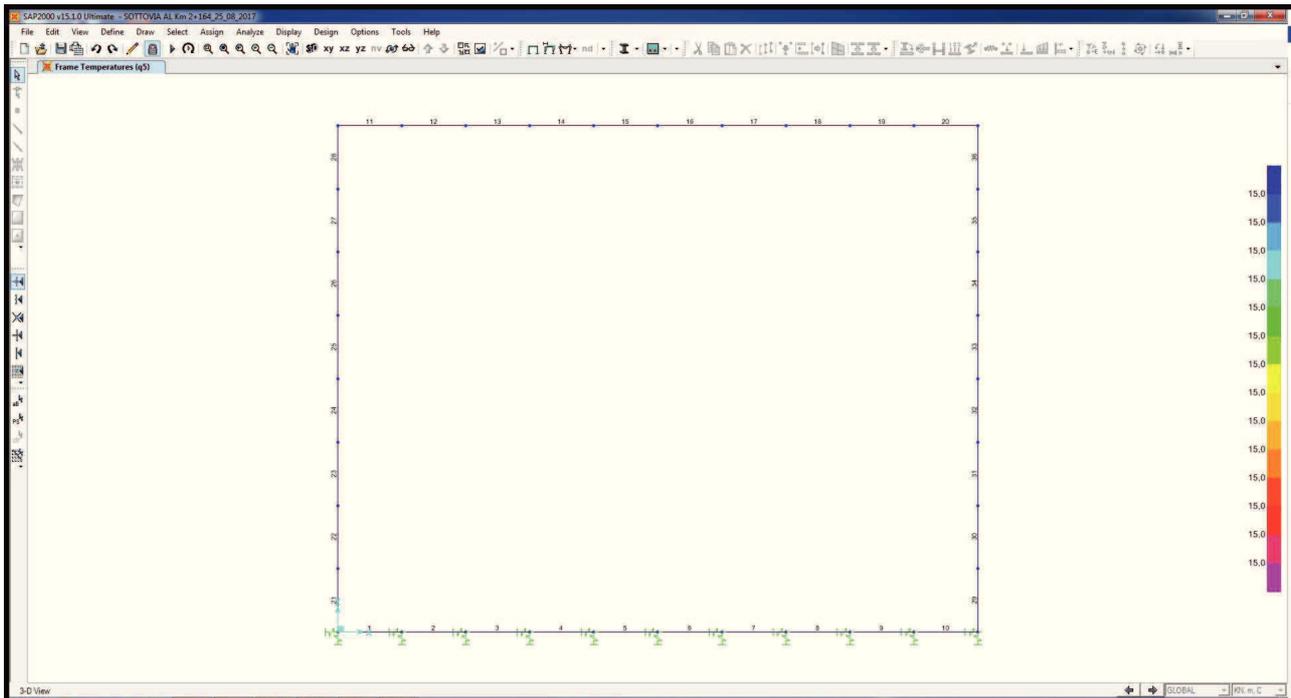
11.3.17. Carico accidentale da traffico sulla soletta inferiore ( $q_3$ )



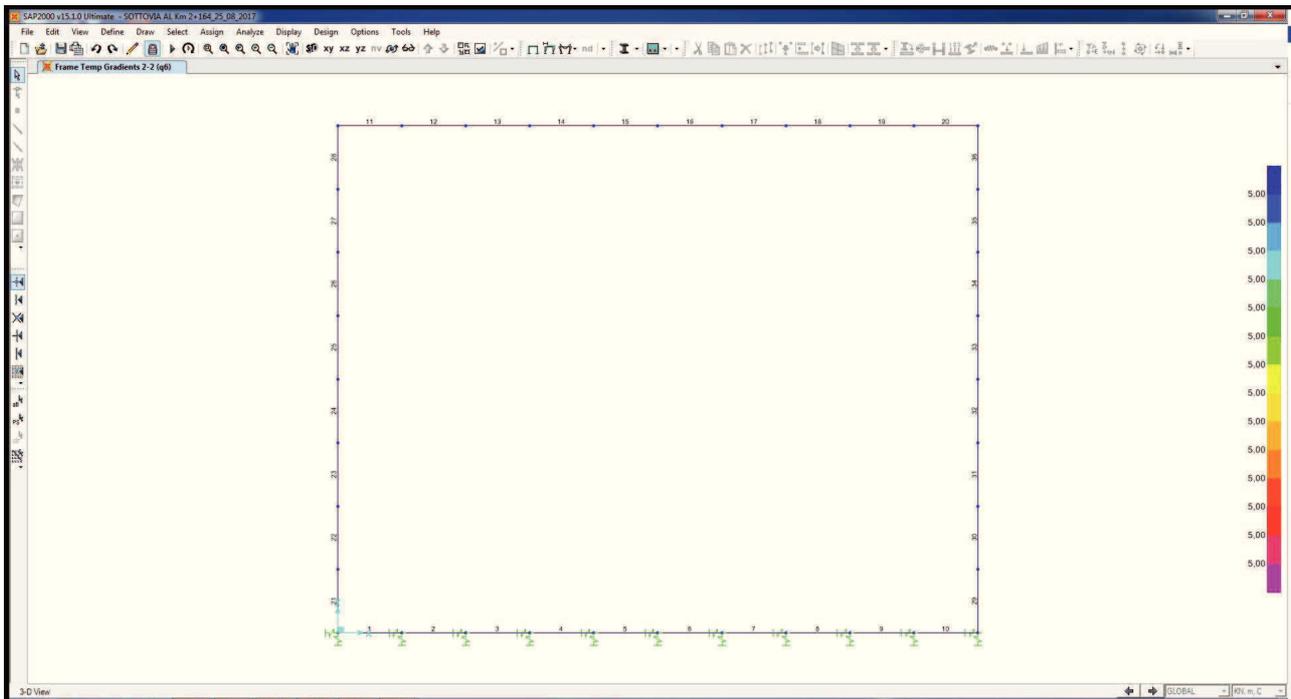
11.3.18. Azione orizzontale della frenatura sulla soletta superiore ( $q_4$ )



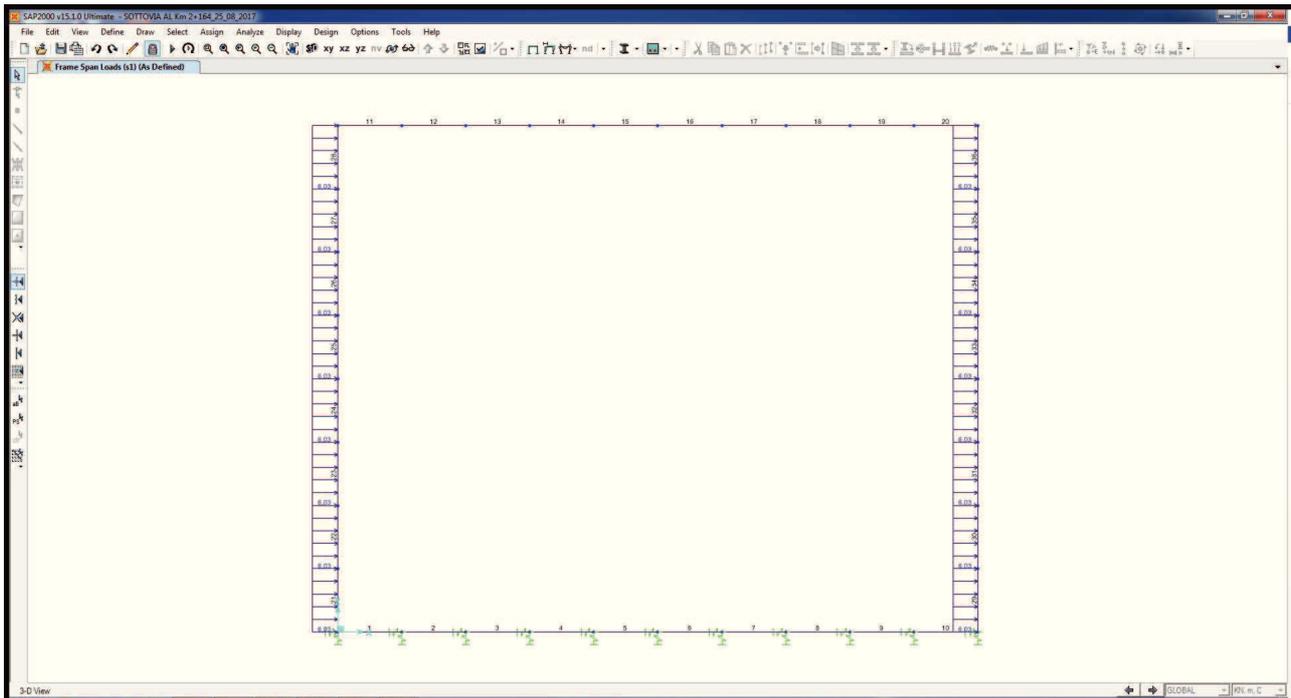
### 11.3.19. Azione termica longitudinale sulla soletta superiore ( $q_5$ )



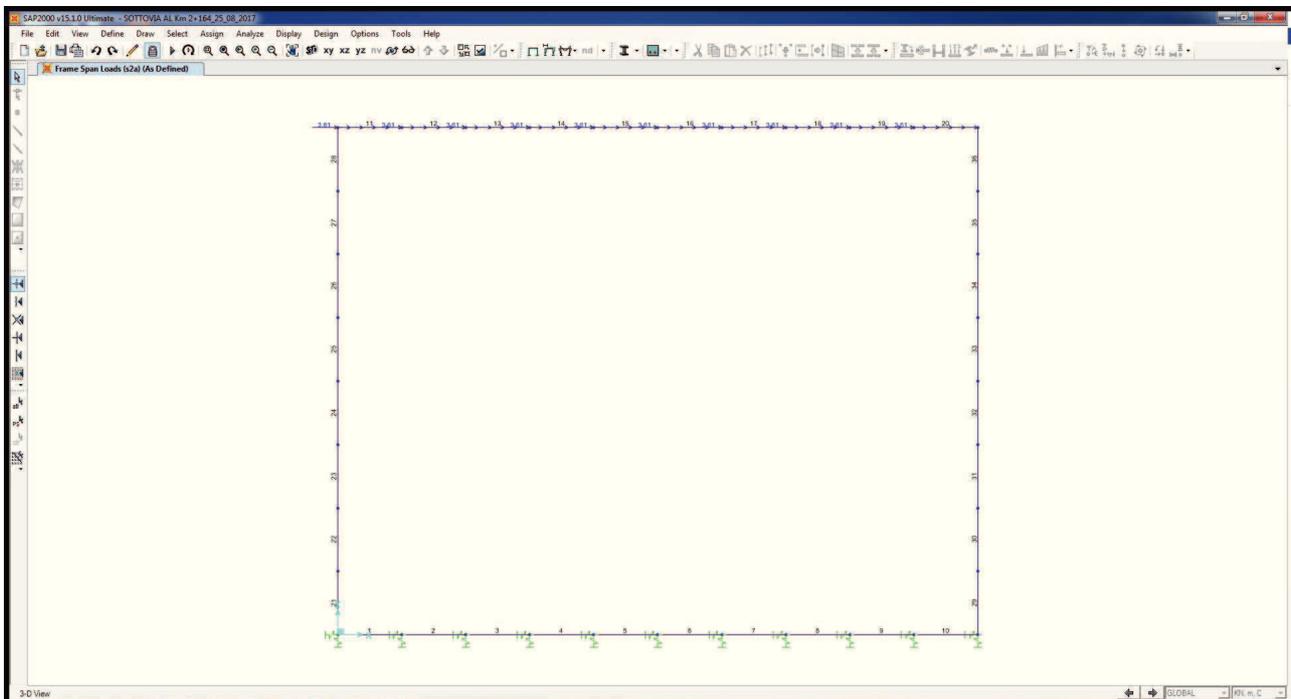
### 11.3.20. Azione termica differenziale ( $q_6$ )



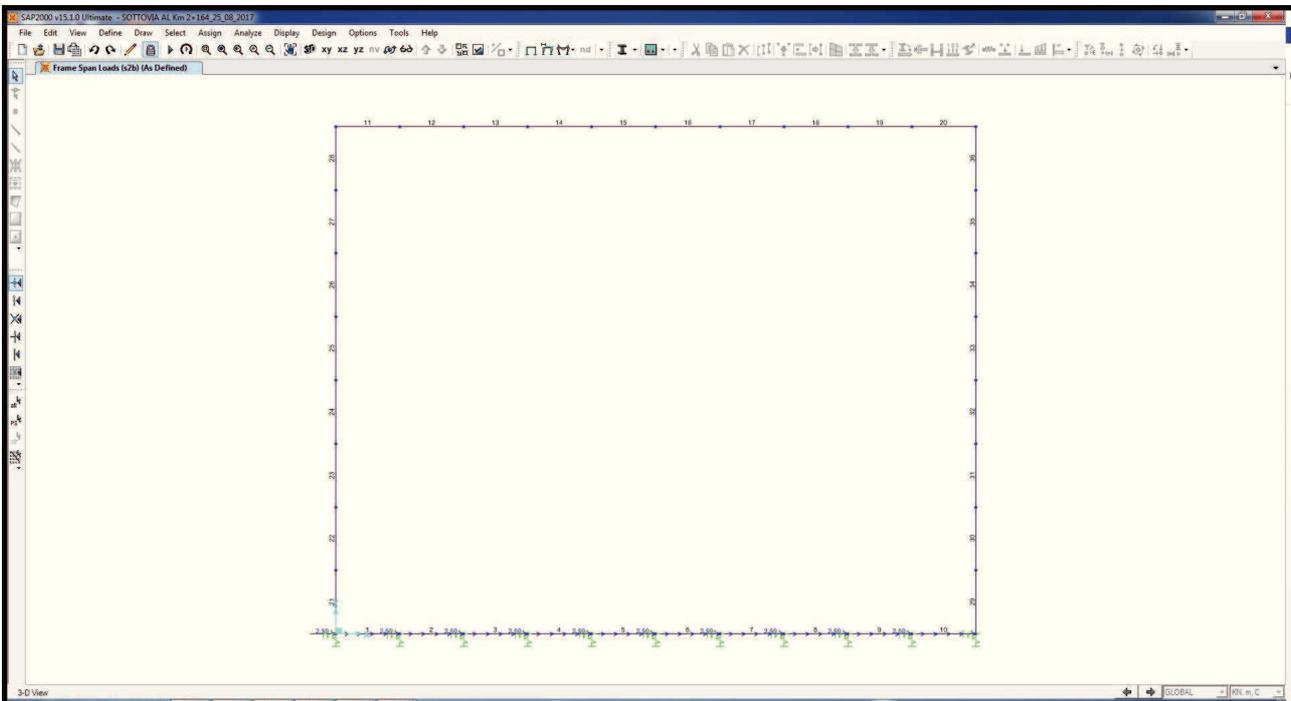
11.3.21. Sovrappinta dinamica del terreno sul ritto sinistro ( $s_1$ )



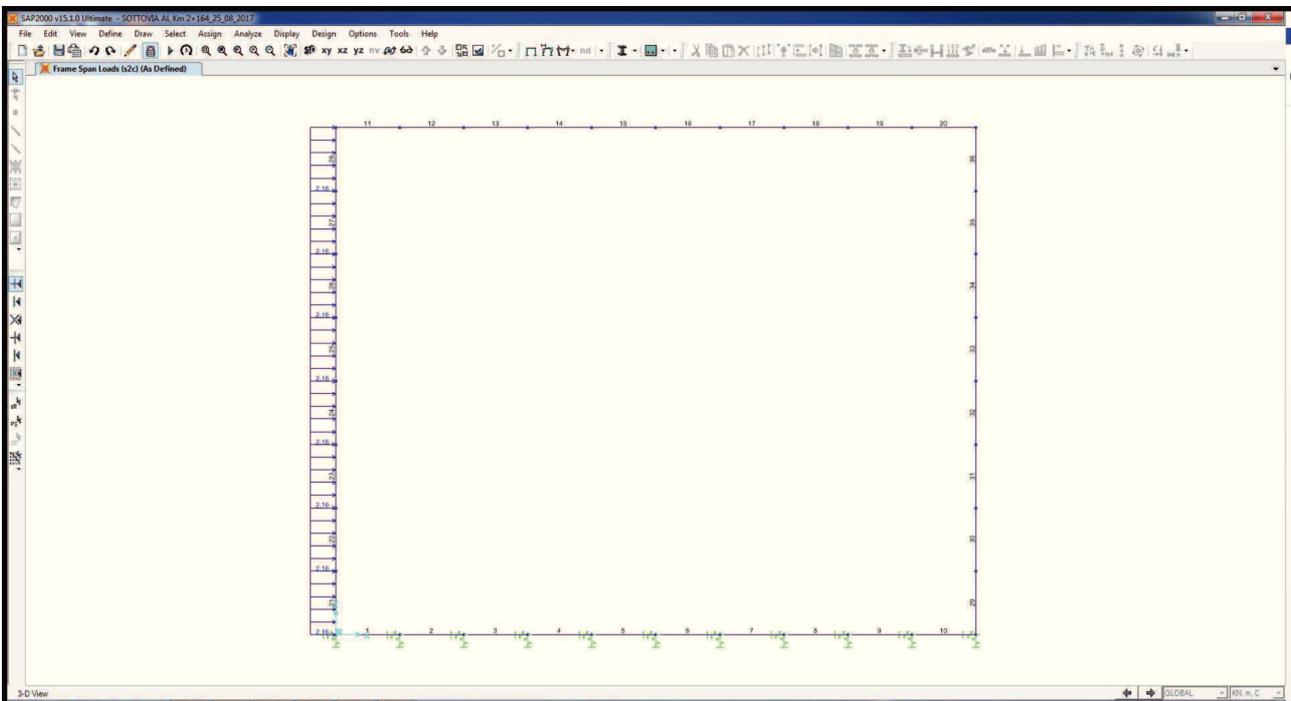
11.3.22. Azione inerziale orizzontale della soletta superiore e dei carichi permanenti di pertinenza ( $s_{2a}$ )



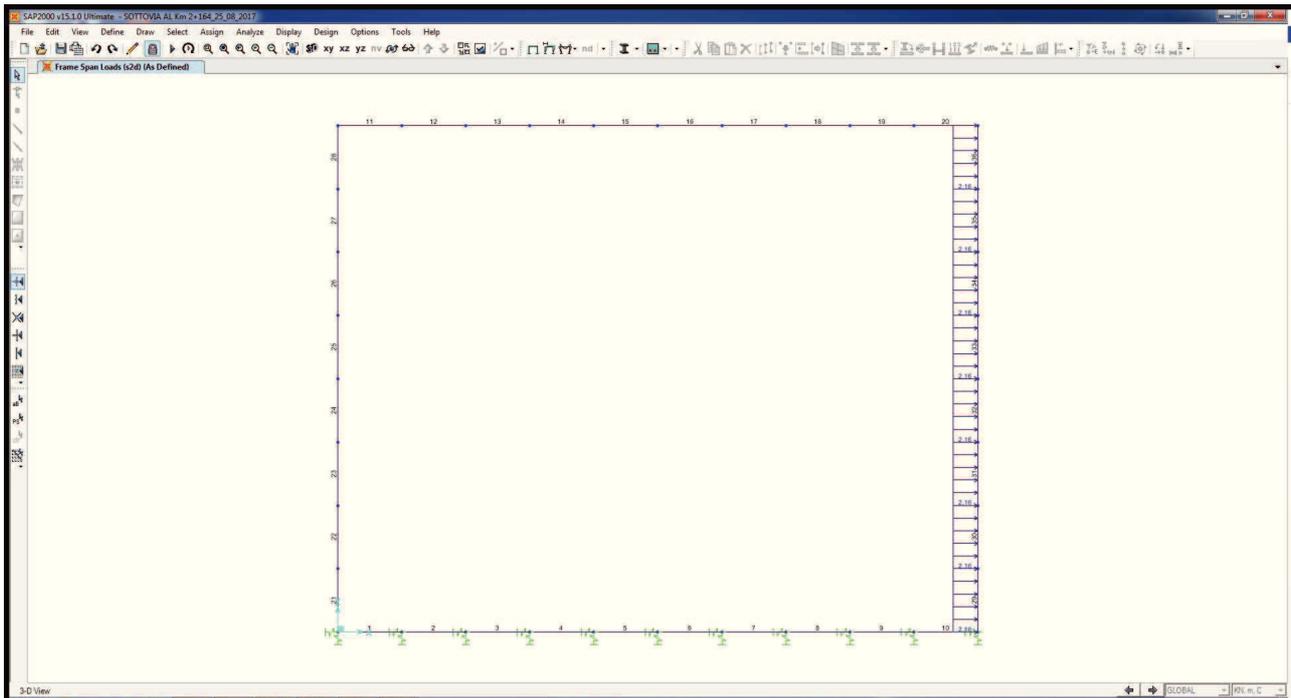
11.3.23. Azione inerziale orizzontale della soletta inferiore e dei carichi permanenti di pertinenza  
( $S_{2b}$ )



11.3.24. Azione inerziale orizzontale del ritto sinistro ( $S_{2c}$ )



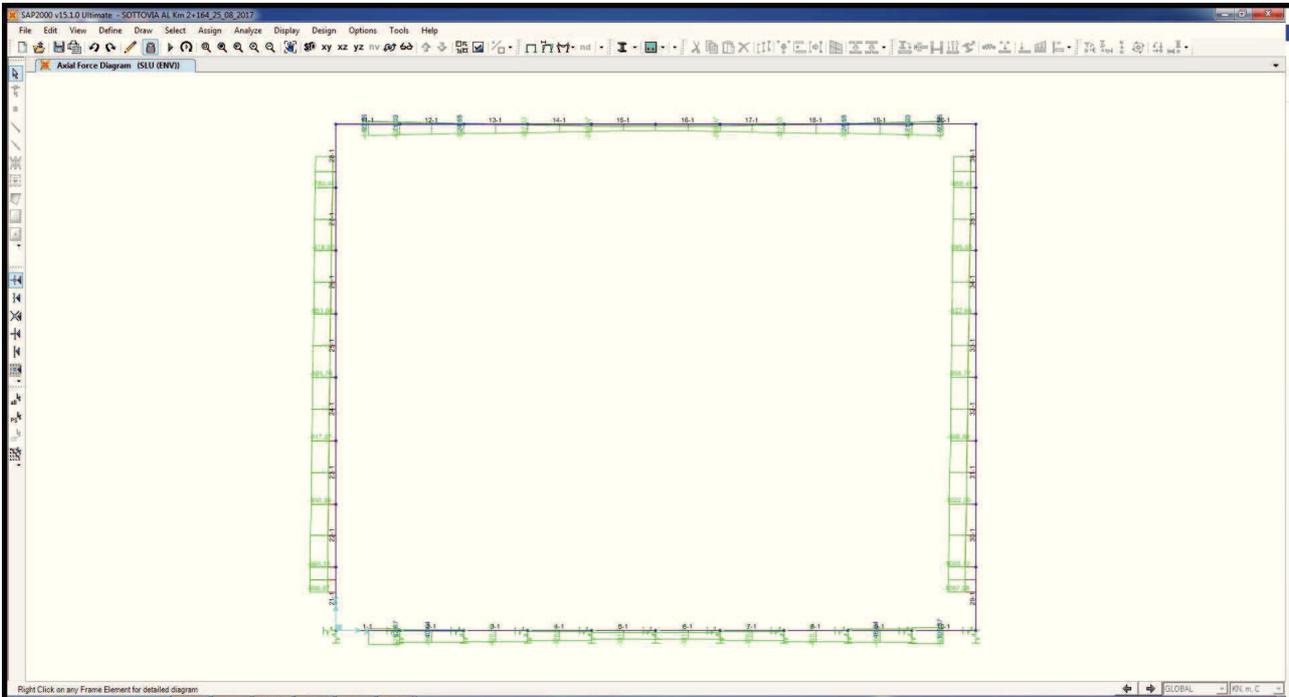
### 11.3.25. Azione inerziale orizzontale del ritto destro ( $s_{2d}$ )



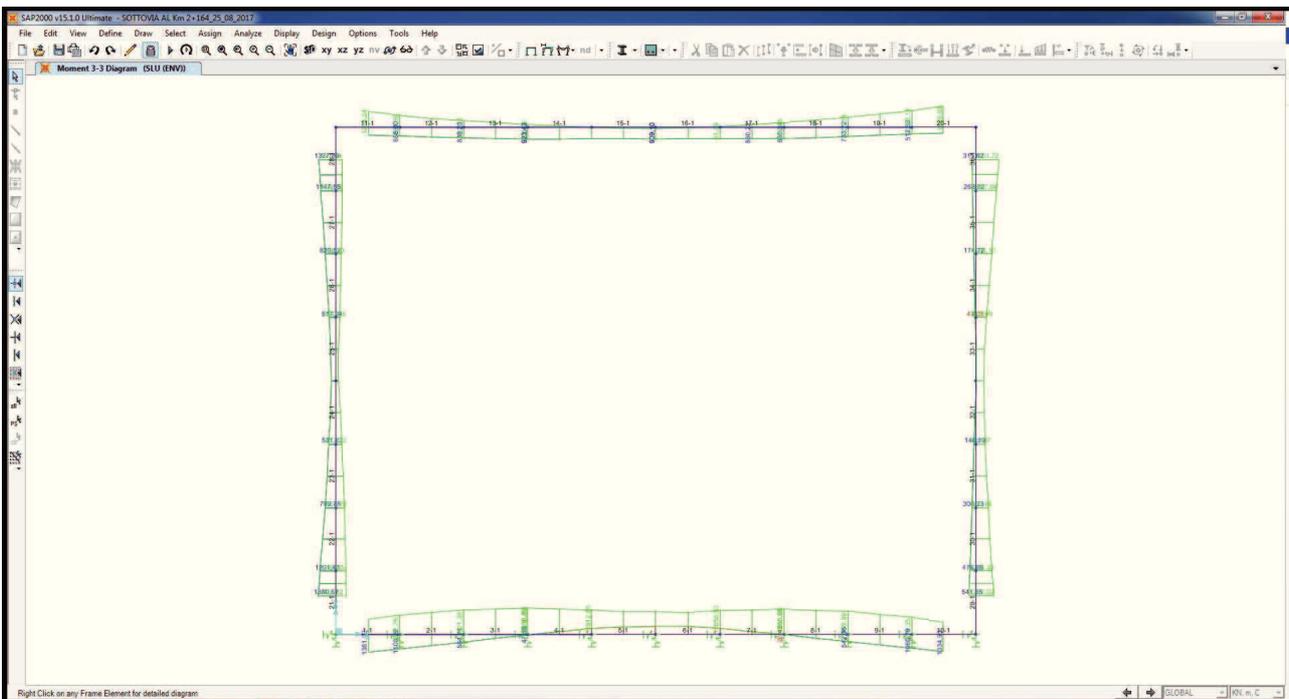
## 12. VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI

Di seguito sono riportati i diagrammi delle azioni interne riferiti alla combinazione di involucro delle combinazioni allo stato limite ultimo statiche (STR) e sismiche (SISMA).

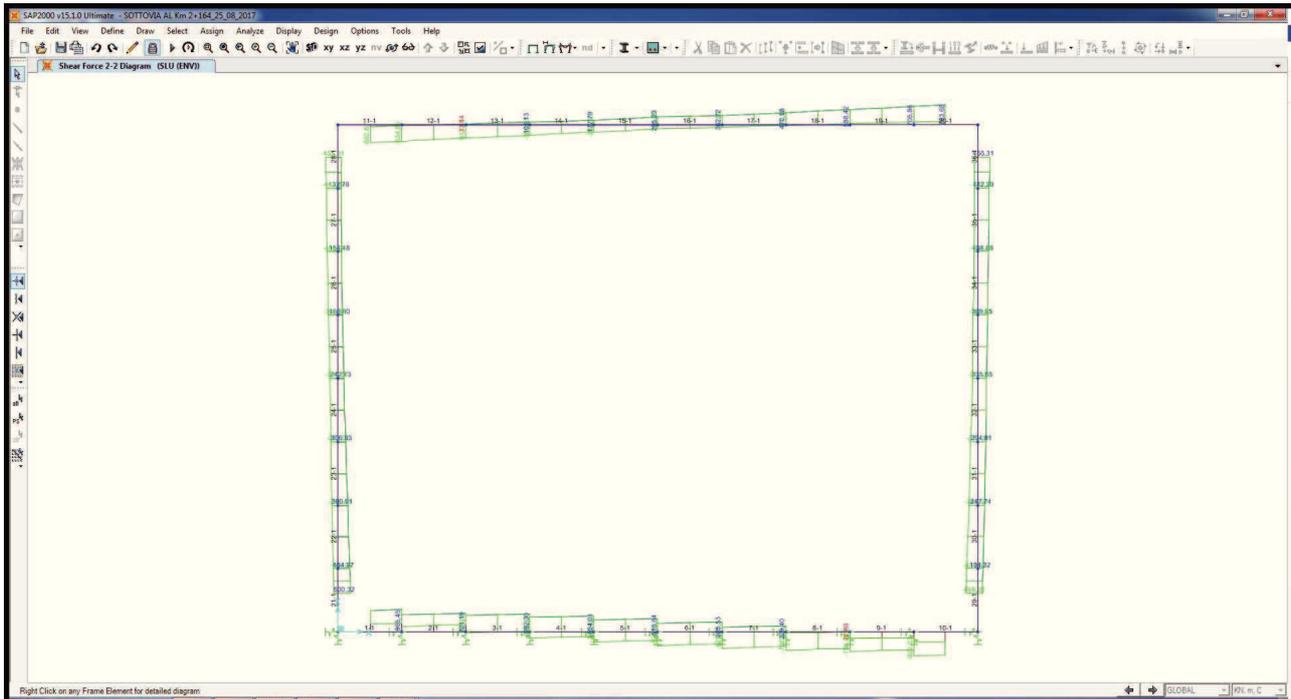
### 12.1. Diagramma dell'azione assiale



### 12.2. Diagramma del momento flettente



### 12.3. Diagramma dell'azione tagliante



### **13. RITTI – VERIFICA STRUTTURALE**

Poiché i ritti sono armati in maniera costante, doppia e simmetrica lungo tutto il loro sviluppo, le verifiche verranno eseguite in corrispondenza delle sezioni maggiormente sollecitate.

#### **13.1. Definizione delle azioni sollecitanti di calcolo**

Nella tabella successiva sono riportati i valori delle azioni sollecitanti maggiormente gravose per le differenti combinazioni di carico considerate.

Sono state prese in esame le seguenti combinazioni delle azioni sollecitanti:

- $N_{max} + M + V$
- $N_{min} + M + V$
- $N + M_{max} + V$
- $N + M + V_{max}$

Le verifiche verranno eseguite considerando la combinazione peggiore tra le precedenti elencate.

#### **13.2. Sezione ed armatura di verifica**

La sezione di verifica La sezione di verifica è rettangolare con base pari a 100 cm ed altezza pari a 100 cm.

L'armatura di calcolo è assunta come segue:

- Ø24/10 esterni
- Ø24/10 interni

L'armatura a taglio è costituita da spille Ø10/20x20. Il copriferro netto è assunto pari a 45 mm.

### 13.3. Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni

#### 13.3.1. Combinazione Quasi Permanente

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{s,d} = 261,77$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{s,d} = 557,12$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays the following data:

- Titolo:** [Empty field]
- N° strati barre:** 2
- Sezione:** 100x100 cm (b x h)
- Barre:** 1 (45,24 cm², 6 cm d), 2 (45,24 cm², 94 cm d)
- Sollecitazioni:**  $N_{Ed} = 261,77$  kN,  $M_{xEd} = 557,12$  kNm,  $M_{yEd} = 0$
- Materiali:**
  - B450C:**  $\epsilon_{su} = 67,5$ ‰,  $f_{yd} = 391,3$  N/mm²,  $E_s = 200.000$  N/mm²,  $\epsilon_{s,adm} = 1,957$ ‰,  $\sigma_{s,adm} = 255$  N/mm²
  - C28/35:**  $\epsilon_{c2} = 2$ ‰,  $\epsilon_{cu} = 3,5$ ‰,  $f_{cd} = 15,87$  N/mm²,  $f_{cc}/f_{cd} = 0,8$ ,  $\sigma_{c,adm} = 11$  N/mm²,  $\tau_{co} = 0,6667$ ,  $\tau_{c1} = 1,971$
- Calcolo:**  $\sigma_c = -3,801$  N/mm²,  $\sigma_s = 117,3$  N/mm²,  $\epsilon_s = 0,5863$ ‰,  $d = 94$  cm,  $x = 30,76$  cm,  $x/d = 0,3272$ ,  $\delta = 0,849$
- Verifica:** N° iterazioni: 4
- Precompresso:** [Checked]

Le tensioni massime sui materiali valgono:

- $\sigma_c = 3,80$  N/mm² <  $0,45 \times f_{ck} = 11,20$  N/mm²
- $\sigma_s = 117,30$  N/mm² <  $0,80 \times f_{yk} = 360,00$  N/mm²

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 13.3.2. Combinazione Frequente

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 482,64$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 778,05$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays various input and output parameters for a structural analysis. The 'Sollecitazioni' (Loads) section shows  $N_{Ed} = 482,64$  kN and  $M_{Ed} = 778,05$  kNm. The 'Materiali' (Materials) section lists properties for B450C steel and C28/35 concrete. The 'Verifica' (Check) section shows the resulting stresses:  $\sigma_c = -5,385$  N/mm<sup>2</sup> and  $\sigma_s = 152,7$  N/mm<sup>2</sup>. The 'Metodo di calcolo' (Calculation Method) is set to 'Metodo n'.

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	100	1	45,24	6
			2	45,24	94

Material	Property	Value	Unit	
B450C	$\epsilon_{su}$	67,5	%	
	$f_{yd}$	391,3	N/mm <sup>2</sup>	
	$E_s$	200.000	N/mm <sup>2</sup>	
	$E_s/E_c$	15		
	$\epsilon_{syd}$	1,957	%	
	$\sigma_{s,adm}$	255	N/mm <sup>2</sup>	
	C28/35	$\epsilon_{c2}$	2	%
		$\epsilon_{cu}$	3,5	%
		$f_{cd}$	15,87	N/mm <sup>2</sup>
		$\tau_{c1}$	1,971	N/mm <sup>2</sup>

Parameter	Value	Unit
$\sigma_c$	-5,385	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_s$	152,7	N/mm <sup>2</sup>
$\epsilon_s$	0,7637	%
d	94	cm
x	32,52	cm
x/d	0,3459	
$\delta$	0,8724	

Le tensioni massime sui materiali valgono:

- $\sigma_c = 5,39$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,45 \times f_{ck} = 11,20$  N/mm<sup>2</sup>
- $\sigma_s = 152,70$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,80 \times f_{yk} = 360,00$  N/mm<sup>2</sup>

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 13.3.3. Combinazione Caratteristica

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 616,45 \text{ kN}$ .

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 1360,33 \text{ kNm}$ .

**Verifica C.A. S.L.U. - File: RITTI\_STR**

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

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

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	100	1	45,24	6
			2	45,24	94

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

Solecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 **616,45 kN**  
M<sub>xEd</sub>: 0 **1360,33 kNm**  
M<sub>yEd</sub>: 0 0

P.to applicazione N:  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

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

Materiali: B450C C28/35

$\epsilon_{su}$ 67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$ 2 ‰	$\sigma_c$ -9,266 N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$ 391,3 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$ 3,5 ‰	$\sigma_s$ 288,5 N/mm <sup>2</sup>
$E_s$ 200.000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$ 15,87	$\epsilon_s$ 1,442 ‰
$E_s/E_c$ 15	$f_{cc}/f_{cd}$ 0,8	d 94 cm
$\epsilon_{syd}$ 1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 11	x 30,57 x/d 0,3252
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$ 0,6667	$\delta$ 0,8465
$\tau_{c1}$ 1,971		

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Le tensioni massime sui materiali valgono:

- $\sigma_c = 9,27 \text{ N/mm}^2 < 0,60 \times f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 288,50 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 13.4. Verifica allo Stato Limite di fessurazione

Per la verifica a fessurazione sono state considerate condizioni ambientali aggressive (struttura interrata) ed armatura poco sensibile (armatura lenta).

La verifica semplificata allo SL di fessurazione viene condotta secondo quanto previsto dalla Circolare C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009, par. C4.1.2.2.4.6, tab. C4.1.II e C4.1.III.

TABELLA C4.1.II - Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Diametro massimo $\varnothing$ delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	0

TABELLA C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Spaziatura massima s delle barre delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	0
360	100	50	0

#### CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

I criteri di scelta dello Stato Limite di fessurazione sono definiti secondo quanto riportato dal D.M. 14.01.2008, par. 4.1.2.2.4.5, tab. 4.1.IV.

Condizioni ambientali:

Aggressive

Armatura:

Poco sensibile

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. QUASI PERMANENTE

Stato limite:

Ampiezza massima delle fessure:

$w_d \leq$

apertura fessure

$w_1$

Tensione massima nell'acciaio calcolata:

$\sigma_{s,max}$  **117.30** [N/mm<sup>2</sup>]

Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:

$\varnothing_{max}$  **24** [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:

$s_{max}$  **100.00** [mm]

Diametro massimo delle barre di armatura consentito:

$\varnothing_{max}$  25.00 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:

$s_{max}$  200.00 [mm]

**VERIFICA POSITIVA**

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. FREQUENTE

Stato limite:

Ampiezza massima delle fessure:

$w_d \leq$

apertura fessure

$w_2$

Tensione massima nell'acciaio calcolata:

$\sigma_{s,max}$  **152.70** [N/mm<sup>2</sup>]

Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:

$\varnothing_{max}$  24 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:

$s_{max}$  100.00 [mm]

Diametro massimo delle barre di armatura consentito:

$\varnothing_{max}$  32.00 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:

$s_{max}$  300.00 [mm]

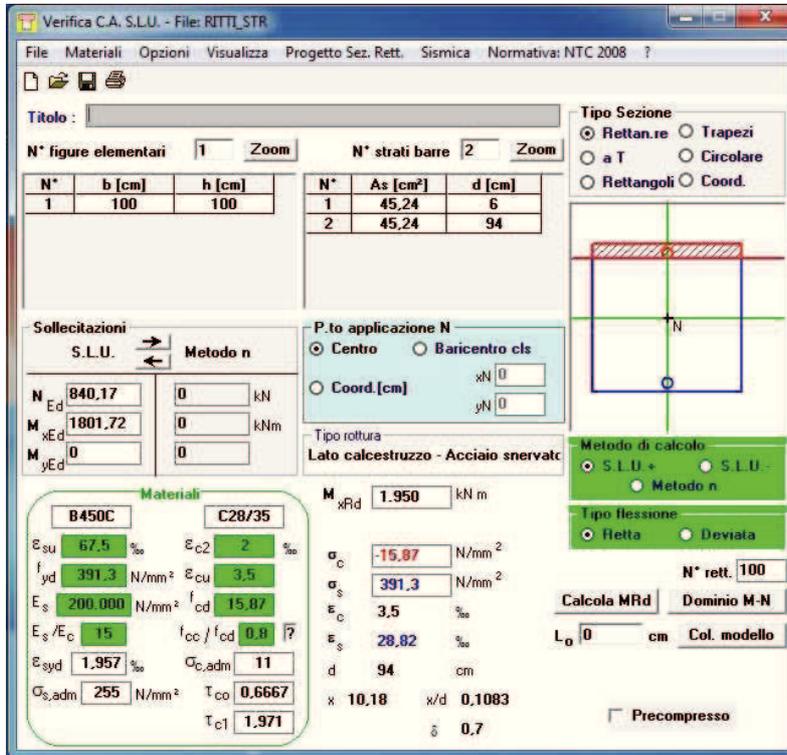
**VERIFICA POSITIVA**

### 13.5. Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione statica.

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 840,17$  kN.

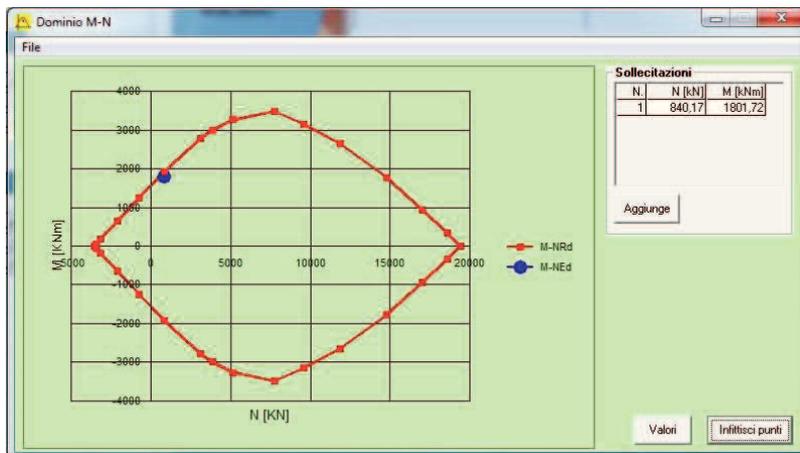
Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 1801,72$  kNm.



Il momento resistente della sezione vale:

-  $M_{R,d} = 1950,00$  kNm  $>$   $M_{S,d} = 1801,72$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 13.6. Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio

La verifica a taglio verrà eseguita, a favore di sicurezza, senza tener conto dell'effetto positivo dell'azione normale di compressione.

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{S,d} = 500,32 \text{ kN}$ .

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base della sezione trasversale:	b	100.00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	100.00	[cm]
Copriferro netto:	c	6.00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	94.00	[cm]

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:	C28/35		
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	35.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	29.05	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	16.46	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:	B450C		
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Azione tagliante di calcolo:	$V_{S,d}$	500.32	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{S,d}$	0.00	[kN]

#### ARMATURA LONGITUDINALE

	$n_{barre}$	$\varnothing_{barre}$ [mm]	$A_{barra}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{s,tot}$ [cm <sup>2</sup> ]
Primo strato di armatura tesa:	10	24	4.52	45.20
Infittimento primo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
Secondo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
Infittimento secondo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
AREA TOTALE DELLE BARRE DI ARMATURA TESA				45.20

#### VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO

La verifica allo S.L.U. per taglio viene condotta secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008, par.4.1.2.1.3.1

$$V_{R,d} = \left\{ \frac{0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

Coefficiente k:	k	1.46	
Coefficiente $v_{min}$ :	$v_{min}$	0.333	
Rapporto geometrico di armatura longitudinale:	$\rho_1$	0.0048	
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0.000	[N/mm <sup>2</sup> ]
Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100.00	[cm]

AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	396.97	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_S = V_{R,d}/V_{S,d}$	0.79	

LA VERIFICA RISULTA NEGATIVA

Poiché la verifica a taglio per elemento non armato a taglio non è soddisfatta si tiene in considerazione l'armatura a taglio costituita da spille  $\varnothing 10/20 \times 20$ :

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base della sezione trasversale:	b	100.00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	100.00	[cm]
Copriferro netto:	c	6.00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	94.00	[cm]

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C28/35	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	R <sub>ck</sub>	35.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	f <sub>ck</sub>	29.05	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	f <sub>cd</sub>	16.46	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	f <sub>tk</sub>	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	f <sub>yk</sub>	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	f <sub>yd</sub>	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Azione tagliante di calcolo:	V <sub>S,d</sub>	500.32	[kN]
Azione normale di calcolo:	N <sub>S,d</sub>	0.00	[kN]

#### ARMATURA TRASVERSALE

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	θ	45.00	[°]
Cotangente dell'angolo θ:	cot(θ)	1.00	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	α	90.00	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	5.00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20.00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	Ø <sub>trav</sub>	10.00	[mm]
Area della singola barra:	A <sub>barra</sub>	0.79	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	A <sub>tot</sub>	19.75	[cm <sup>2</sup> /m]

#### VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO

La verifica allo S.L.U. per taglio viene condotta secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008, par.4.1.2.1.3.2  
La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

Larghezza minima della sezione:	b <sub>w</sub>	100.00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	f' <sub>yd</sub>	8.23	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	σ <sub>cp</sub>	0.000	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo α <sub>c</sub> :	α <sub>c</sub>	1.0000	

RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	V <sub>Rsd</sub>	653.81	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	V <sub>Rcd</sub>	3'481.64	[kN]

AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	V <sub>R,d</sub>	653.81	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	F <sub>S</sub> =V <sub>R,d</sub> /V <sub>S,d</sub>	1.31	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA

## **14. SOLETTA SUPERIORE – VERIFICA STRUTTURALE**

Poiché la soletta superiore in maniera costante, doppia e simmetrica lungo tutto il loro sviluppo, le verifiche verranno eseguite in corrispondenza delle sezioni maggiormente sollecitate.

### **14.1. Definizione delle azioni sollecitanti di calcolo**

Nella tabella successiva sono riportati i valori delle azioni sollecitanti maggiormente gravose per le differenti combinazioni di carico considerate.

Sono state prese in esame le seguenti combinazioni delle azioni sollecitanti:

- $N_{max} + M + V$
- $N_{min} + M + V$
- $N + M_{max} + V$
- $N + M + V_{max}$

Le verifiche verranno eseguite considerando la combinazione peggiore tra le precedenti elencate.

### **14.2. Sezione ed armatura di verifica**

La sezione di verifica La sezione di verifica è rettangolare con base pari a 100 cm ed altezza pari a 100 cm.

L'armatura di calcolo è assunta come segue:

- Ø24/10 superiori
- Ø24/10 inferiori

L'armatura a taglio è costituita da spille Ø12/20x20. Il copriferro netto è assunto pari a 45 mm.

### 14.3. Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni

#### 14.3.1. Combinazione Quasi Permanente

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 119,54 \text{ kN}$ .

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 496,84 \text{ kNm}$ .

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays input data for a reinforced concrete section and the resulting calculation results.

**Input Data:**

- Titolo:** [Empty]
- N° figure elementari:** 1
- N° strati barre:** 2
- Table 1:**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	100
- Table 2:**

N°	As [cm²]	d [cm]
1	45,24	6
2	45,24	94
- Sollecitazioni (S.L.U.):**
  - $N_{Ed}$ : 0
  - $M_{xEd}$ : 0
  - $M_{yEd}$ : 0
  - Applied: 119,54 kN (N), 496,84 kNm (M)
- P.to applicazione N:** Centro
- Metodo di calcolo:** Metodo n
- Materiali:**
  - B450C:**  $\epsilon_{su}$  67,5‰,  $f_{yd}$  391,3 N/mm²,  $E_s$  200.000 N/mm²,  $\epsilon_{syd}$  1,957‰,  $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²
  - C28/35:**  $\epsilon_{c2}$  2‰,  $\epsilon_{cu}$  3,5‰,  $f_{cd}$  15,07,  $i_{cc}/i_{cd}$  0,8,  $\sigma_{c,adm}$  11,  $T_{co}$  0,6667,  $T_{c1}$  1,971
- Results:**
  - $\sigma_c$ : -3,303 N/mm²
  - $\sigma_s$ : 115,6 N/mm²
  - $\epsilon_s$ : 0,5778‰
  - $d$ : 94 cm
  - $x$ : 28,21,  $x/d$ : 0,3001
  - $\delta$ : 0,8151
- Buttons:** Verifica, N° iterazioni: 4, Precompresso

Le tensioni massime sui materiali valgono:

- $\sigma_c = 3,30 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 115,60 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 14.3.2. Combinazione Frequente

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 150,57$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 627,88$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. Key sections include:

- Titolo:** (Empty)
- N° figure elementari:** 1 (Zoom)
- N° strati barre:** 2 (Zoom)
- Table 1:**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	100
- Table 2:**

N°	As [cm²]	d [cm]
1	45,24	6
2	45,24	94
- Sollecitazioni:**
  - S.L.U. / Metodo n
  - $N_{Ed}$ : 0
  - $M_{xEd}$ : 0
  - $M_{yEd}$ : 0
  - Applied values: 150,57 kN, 627,88 kNm, 0
- P.to applicazione N:**
  - Centro / Baricentro cls
  - Coord. [cm]: xN 0, yN 0
- Metodo di calcolo:**
  - S.L.U. + / S.L.U. / Metodo n
- Materiali:**
  - B450C:  $\epsilon_{cu}$  67,5‰,  $f_{yd}$  391,3 N/mm²,  $E_s$  200.000 N/mm²,  $\epsilon_{syd}$  1,957‰,  $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²
  - C28/35:  $\epsilon_{c2}$  2‰,  $\epsilon_{cu}$  3,5‰,  $f_{cd}$  15,87,  $f_{cc}/f_{cd}$  0,8,  $\sigma_{c,adm}$  11
- Results:**
  - $\sigma_c$ : -4,174 N/mm²
  - $\sigma_s$ : 146,1 N/mm²
  - $\epsilon_s$ : 0,7305‰
  - d: 94 cm
  - x: 28,2, x/d: 0,3
  - $\delta$ : 0,815
- Verifica:** N° iterazioni: 4
- Precompresso:** (unchecked)

Le tensioni massime sui materiali valgono:

- $\sigma_c = 4,17 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 146,10 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 14.3.3. Combinazione Caratteristica

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 307,93$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 1230,65$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays various input and output parameters for a structural analysis. The 'Materiali' section lists properties for B450C and C28/35. The 'Solllecitazioni' section shows applied loads:  $N_{Ed} = 307,93$  kN and  $M_{Ed} = 1230,65$  kNm. The 'P.to applicazione N' section shows the point of application of the normal load. The 'Metodo di calcolo' section shows the calculation method selected as 'Metodo n'. The 'Verifica' section shows the number of iterations as 4. The 'Precompresso' checkbox is unchecked.

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	100	1	45,24	6
			2	45,24	94

Materiali	B450C	C28/35
$\epsilon_{su}$	6,75 ‰	$\epsilon_{c2}$ 2 ‰
$f_{yd}$	391,3 N/mm²	$\epsilon_{cu}$ 3,5 ‰
$E_s$	200.000 N/mm²	$f_{cd}$ 15,87
$E_s/E_c$	15	$f_{cc}/f_{cd}$ 0,8
$\epsilon_{syd}$	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 11
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	$T_{co}$ 0,6667
		$T_{cl}$ 1,971

$\sigma_c$  -8,192 N/mm²  
 $\sigma_s$  285,1 N/mm²  
 $\epsilon_s$  1,426 ‰  
 $d$  94 cm  
 $x$  28,31     $x/d$  0,3012  
 $\delta$  0,8165

Le tensioni massime sui materiali valgono:

- $\sigma_c = 8,19 \text{ N/mm}^2 < 0,60 \times f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 285,10 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 14.4. Verifica allo Stato Limite di fessurazione

Per la verifica a fessurazione sono state considerate condizioni ambientali aggressive (struttura interrata) ed armatura poco sensibile (armatura lenta).

La verifica semplificata allo SL di fessurazione viene condotta secondo quanto previsto dalla Circolare C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009, par. C4.1.2.2.4.6, tab. C4.1.II e C4.1.III.

TABELLA C4.1.II - Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Diametro massimo $\varnothing$ delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	0

TABELLA C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Spaziatura massima $s$ delle barre delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	0
360	100	50	0

### CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

I criteri di scelta dello Stato Limite di fessurazione sono definiti secondo quanto riportato dal D.M. 14.01.2008, par. 4.1.2.2.4.5, tab. 4.1.IV.

Condizioni ambientali:

Aggressive

Armatura:

Poco sensibile

### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. QUASI PERMANENTE

Stato limite:

Ampiezza massima delle fessure:

$w_d \leq$

apertura fessure

$w_1$

Tensione massima nell'acciaio calcolata:

$\sigma_{s,max}$  **115.60** [N/mm<sup>2</sup>]

Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:

$\varnothing_{max}$  **24** [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:

$s_{max}$  **100.00** [mm]

Diametro massimo delle barre di armatura consentito:

$\varnothing_{max}$  25.00 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:

$s_{max}$  200.00 [mm]

**VERIFICA POSITIVA**

### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. FREQUENTE

Stato limite:

Ampiezza massima delle fessure:

$w_d \leq$

apertura fessure

$w_2$

Tensione massima nell'acciaio calcolata:

$\sigma_{s,max}$  **146.10** [N/mm<sup>2</sup>]

Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:

$\varnothing_{max}$  24 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:

$s_{max}$  100.00 [mm]

Diametro massimo delle barre di armatura consentito:

$\varnothing_{max}$  32.00 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:

$s_{max}$  300.00 [mm]

**VERIFICA POSITIVA**

## 14.5. Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione statica.

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 411,57$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 1620,83$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. Key parameters and material properties are as follows:

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	100	1	45,24	6
			2	45,24	94

Applied loads (S.L.U.):

- $N_{Ed} = 411,57$  kN
- $M_{xEd} = 1620,83$  kNm
- $M_{yEd} = 0$  kNm

Material properties (B450C and C28/35):

- $\epsilon_{su} = 67,5$  ‰
- $f_{yd} = 391,3$  N/mm²
- $E_s = 200.000$  N/mm²
- $E_s/E_c = 15$
- $\epsilon_{syd} = 1,957$  ‰
- $\sigma_{s,adm} = 255$  N/mm²
- $\epsilon_{c2} = 2$  ‰
- $\epsilon_{cu} = 3,5$  ‰
- $f_{cd} = 15,87$
- $f_{cc}/f_{cd} = 0,8$
- $\sigma_{c,adm} = 11$
- $T_{co} = 0,6667$
- $T_{c1} = 1,971$

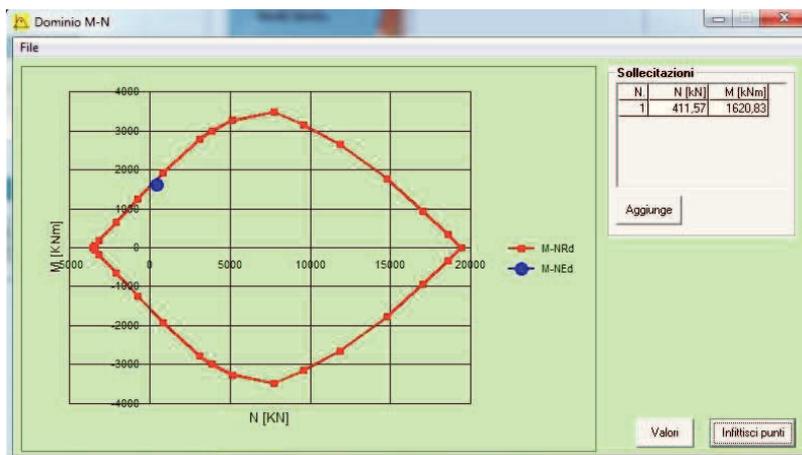
Design results:

- $M_{Rd} = 1.765$  kNm
- $\sigma_c = -15,87$  N/mm²
- $\sigma_s = 391,3$  N/mm²
- $\epsilon_s = 33,42$  ‰
- $d = 94$  cm
- $x = 8,911$  cm
- $x/d = 0,0948$
- $\delta = 0,7$

Il momento resistente della sezione vale:

-  $M_{R,d} = 1765,00$  kNm <  $M_{S,d} = 1620,83$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 14.6. Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio

La verifica a taglio verrà eseguita, a favore di sicurezza, senza tener conto dell'effetto positivo dell'azione normale di compressione.

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{S,d} = 763,68 \text{ kN}$ .

La sezione della soletta coincide con quella dei ritti. Essendo la sollecitazione di taglio superiore a quella agente sui ritti possiamo affermare che la verifica a taglio senza armatura non è soddisfatta. Riportiamo di seguito la verifica tenendo in considerazione l'armatura a taglio costituita da spille  $\varnothing 12/20 \times 20$ :

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base della sezione trasversale:	b	100.00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	100.00	[cm]
Copriferro netto:	c	6.00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	94.00	[cm]

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C28/35	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	35.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	29.05	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	16.46	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]

### AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Azione tagliante di calcolo:	$V_{S,d}$	763.68	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{S,d}$	0.00	[kN]

### ARMATURA TRASVERSALE

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	$\theta$	45.00	[°]
Cotangente dell'angolo $\theta$ :	$\cot(\theta)$	1.00	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	$\alpha$	90.00	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	5.00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20.00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\varnothing_{trasv}$	12.00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1.13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	28.25	[cm <sup>2</sup> /m]

**VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO**

La verifica allo S.L.U. per taglio viene condotta secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008, par.4.1.2.1.3.2  
 La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100.00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}$	8.23	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0.000	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1.0000	

RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	935.20	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	3'481.64	[kN]

<b>AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:</b>	$V_{R,d}$	<b>935.20</b>	[kN]
<b>COEFFICIENTE DI SICUREZZA:</b>	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	<b>1.22</b>	

**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA**

## **15. ZATTERA DI FONDAZIONE – VERIFICA STRUTTURALE**

Poiché la zattera di fondazione è armata in maniera costante, doppia e simmetrica lungo tutto il loro sviluppo, le verifiche verranno eseguite in corrispondenza delle sezioni maggiormente sollecitate.

### **15.1. Definizione delle azioni sollecitanti di calcolo**

Nella tabella successiva sono riportati i valori delle azioni sollecitanti maggiormente gravose per le differenti combinazioni di carico considerate.

Sono state prese in esame le seguenti combinazioni delle azioni sollecitanti:

- $N_{max} + M + V$
- $N_{min} + M + V$
- $N + M_{max} + V$
- $N + M + V_{max}$

Le verifiche verranno eseguite considerando la combinazione peggiore tra le precedenti elencate.

### **15.2. Sezione ed armatura di verifica**

La sezione di verifica La sezione di verifica è rettangolare con base pari a 100 cm ed altezza pari a 120 cm.

L'armatura di calcolo è assunta come segue:

- Doppio strato di  $\varnothing 24/10$  superiori
- Doppio strato di  $\varnothing 24/10$  inferiori

L'armatura a taglio è costituita da spille  $\varnothing 12/20 \times 20$ . Il copriferro netto è assunto pari a 45 mm.

### 15.3. Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni

#### 15.3.1. Combinazione Quasi Permanente

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 94,05 \text{ kN}$ .

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 817,11 \text{ kNm}$ .

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays various input and output fields for a structural analysis. The 'Sollecitazioni' (Loads) section shows  $N_{Ed} = 94,05 \text{ kN}$  and  $M_{Ed} = 817,11 \text{ kNm}$ . The 'Materiali' (Materials) section lists properties for B450C and C28/35, including  $E_s = 200.000 \text{ N/mm}^2$  and  $f_{yk} = 391,3 \text{ N/mm}^2$ . The 'Verifica' (Check) section shows calculated stresses:  $\sigma_c = -2,883 \text{ N/mm}^2$  and  $\sigma_s = 86,54 \text{ N/mm}^2$ . The 'Metodo di calcolo' (Calculation Method) is set to 'Metodo n'. The 'N° iterazioni' (Number of iterations) is 4. The 'Precompresso' (Precompressed) checkbox is unchecked.

Le tensioni massime sui materiali valgono:

- $\sigma_c = 2,88 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 86,54 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 15.3.2. Combinazione Frequente

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 99,32 \text{ kN}$ .

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 1181,70 \text{ kNm}$ .

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays various input and output fields for a reinforced concrete section verification. The title bar indicates the file name 'FOND\_STR'. The menu bar includes 'File', 'Materiali', 'Opzioni', 'Visualizza', 'Progetto Sez. Rett.', 'Sismica', and 'Normativa: NTC 2008'. The interface is divided into several sections:

- Titolo:** A text input field.
- N° figure elementari:** 1 (Zoom)
- N° strati barre:** 4 (Zoom)
- Table of Section Properties:**

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	120	1	45,24	6
			2	45,24	10
			3	45,24	110
			4	45,24	114
- Tipologia Sezione:** Radio buttons for 'Rettan.re', 'Trapezi', 'a T', 'Circolare', 'Rettangoli', and 'Coord.'. 'Rettan.re' is selected.
- Sollecitazioni:**
  - Method: 'Metodo n' (selected over 'S.L.U.')
  - Normal force  $N_{Ed}$ : 99,32 kN
  - Moment  $M_{xEd}$ : 1181,70 kNm
  - Moment  $M_{yEd}$ : 0
- P.to applicazione N:**
  - Point: 'Centro' (selected over 'Baricentro cls')
  - Coordinates: xN = 0, yN = 0
- Materiali:**
  - Concrete: C28/35 (E<sub>cu</sub> = 3,5, f<sub>cd</sub> = 15,87)
  - Steel: B450C (E<sub>su</sub> = 67,5, f<sub>yd</sub> = 391,3, E<sub>s</sub> = 200.000, f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> = 0,8)
- Calcolo:**
  - Method: 'Metodo n' (selected over 'S.L.U. +', 'S.L.U.')
  - Results:  $\sigma_c = -4,143 \text{ N/mm}^2$ ,  $\sigma_s = 127 \text{ N/mm}^2$ ,  $\epsilon_s = 0,6349 \%$ ,  $d = 114 \text{ cm}$ ,  $x = 37,46$ ,  $x/d = 0,3286$ ,  $\delta = 0,9507$
  - Iteration count: 4
  - Precompressed:

Le tensioni massime sui materiali valgono:

- $\sigma_c = 4,14 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 127,00 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 15.3.3. Combinazione Caratteristica

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 9,73$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 1532,81$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays various input fields and tables for structural analysis. The 'Titolo' field is empty. The 'N° figure elementari' is set to 1, and 'N° strati barre' is set to 4. The 'Tipo Sezione' is set to 'Rettan.re'. The 'Solllecitazioni' section shows  $N_{Ed} = 9,73$  kN and  $M_{Ed} = 1532,81$  kNm. The 'Materiali' section shows properties for B450C and C28/35, including  $f_{yk} = 391,3$  N/mm<sup>2</sup>,  $f_{cd} = 15,87$  N/mm<sup>2</sup>,  $E_s = 200.000$  N/mm<sup>2</sup>, and  $E_c = 2$  N/mm<sup>2</sup>. The 'Verifica' button is visible, along with 'N° iterazioni: 4' and a 'Precompresso' checkbox.

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm <sup>2</sup> ]	d [cm]
1	100	120	1	45,24	6
			2	45,24	10
			3	45,24	110
			4	45,24	114

Le tensioni massime sui materiali valgono:

- $\sigma_c = 5,29$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,60 \times f_{ck} = 14,94$  N/mm<sup>2</sup>
- $\sigma_s = 170,70$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,80 \times f_{yk} = 360,00$  N/mm<sup>2</sup>

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 15.4. Verifica allo Stato Limite di fessurazione

Per la verifica a fessurazione sono state considerate condizioni ambientali aggressive (struttura interrata) ed armatura poco sensibile (armatura lenta).

La verifica semplificata allo SL di fessurazione viene condotta secondo quanto previsto dalla Circolare C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009, par. C4.1.2.2.4.6, tab. C4.1.II e C4.1.III.

TABELLA C4.1.II - Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Diametro massimo $\varnothing$ delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	0

TABELLA C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Spaziatura massima s delle barre delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	0
360	100	50	0

### CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

I criteri di scelta dello Stato Limite di fessurazione sono definiti secondo quanto riportato dal D.M. 14.01.2008, par. 4.1.2.2.4.5, tab. 4.1.IV.

Condizioni ambientali:

Aggressive

Armatura:

Poco sensibile

### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. QUASI PERMANENTE

Stato limite:

Ampiezza massima delle fessure:

$w_d \leq$

apertura fessure

$w_1$

Tensione massima nell'acciaio calcolata:

$\sigma_{s,max}$  **86.54** [N/mm<sup>2</sup>]

Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:

$\varnothing_{max}$  **24** [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:

$s_{max}$  **100.00** [mm]

Diametro massimo delle barre di armatura consentito:

$\varnothing_{max}$  25.00 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:

$s_{max}$  200.00 [mm]

**VERIFICA POSITIVA**

### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. FREQUENTE

Stato limite:

Ampiezza massima delle fessure:

$w_d \leq$

apertura fessure

$w_2$

Tensione massima nell'acciaio calcolata:

$\sigma_{s,max}$  **127.00** [N/mm<sup>2</sup>]

Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:

$\varnothing_{max}$  24 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:

$s_{max}$  100.00 [mm]

Diametro massimo delle barre di armatura consentito:

$\varnothing_{max}$  32.00 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:

$s_{max}$  300.00 [mm]

**VERIFICA POSITIVA**

## 15.5. Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione statica.

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 22,23 \text{ kN}$ .

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 2036,89 \text{ kNm}$ .

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays various input fields and tables for section verification. The title is 'Verifica C.A. S.L.U. - File: FOND\_2'. The menu bar includes File, Materiali, Opzioni, Visualizza, Progetto Sez. Rett., Sismica, and Normativa: NTC 2008. The 'Titolo' field is empty. The 'N° figure elementari' is set to 1, and 'N° strati barre' is set to 4. A table shows the following data:

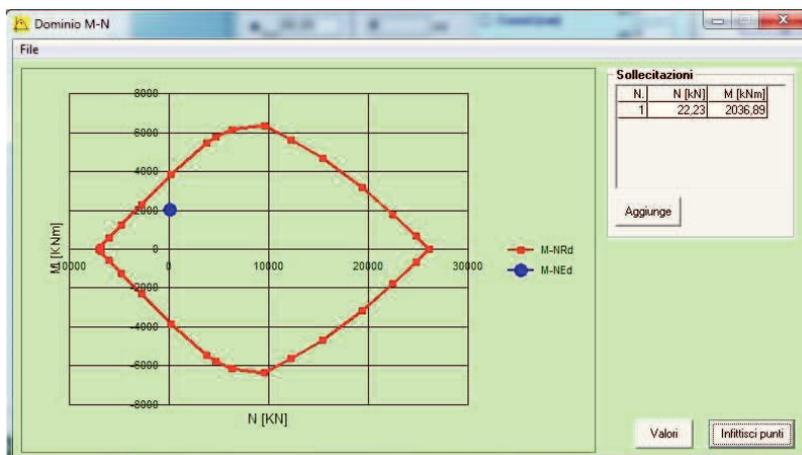
N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	120	1	45,24	6
			2	45,24	10
			3	45,24	110
			4	45,24	114

The 'Sollecitazioni' section shows:  $N_{Ed} = 22,23 \text{ kN}$ ,  $M_{xEd} = 2036,89 \text{ kNm}$ , and  $M_{yEd} = 0$ . The 'Materiali' section lists properties for B450C and C28/35, including  $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{td} = 2 \text{‰}$ ,  $f_{yk} = 391,3 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{cd} = 15,87$ ,  $E_s/E_c = 15$ ,  $f_{cc}/f_{cd} = 0,8$ ,  $\sigma_{s,adm} = 255 \text{ N/mm}^2$ ,  $T_{co} = 0,6667$ , and  $T_{c1} = 1,971$ . The 'Metodo di calcolo' is set to 'S.L.U. + S.L.U.' and 'Metodo n'. The 'Tipo flessione' is 'Retta'. The 'Calcola MRd' button is active, and the 'Dominio M-N' is selected. The 'Lato calcestruzzo - Acciaio snervato' is checked. The 'Precompresso' checkbox is unchecked.

Il momento resistente della sezione vale:

-  $M_{R,d} = 3762,00 \text{ kNm} < M_{S,d} = 2036,89 \text{ kNm}$

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 15.6. Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio

La verifica a taglio verrà eseguita, a favore di sicurezza, senza tener conto dell'effetto positivo dell'azione normale di compressione.

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{S,d} = 922,33$  kN.

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base della sezione trasversale:	b	100.00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	120.00	[cm]
Copriferro netto:	c	6.00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	114.00	[cm]

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:	C28/35		
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	35.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	29.05	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	16.46	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:	B450C		
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]

### AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Azione tagliante di calcolo:	$V_{S,d}$	922.33	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{S,d}$	0.00	[kN]

### ARMATURA LONGITUDINALE

	$n_{barre}$	$\varnothing_{barre}$ [mm]	$A_{barra}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{s,tot}$ [cm <sup>2</sup> ]
Primo strato di armatura tesa:	10	24	4.52	45.20
Infittimento primo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
Secondo strato di armatura tesa:	10	24	4.52	45.20
Infittimento secondo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
AREA TOTALE DELLE BARRE DI ARMATURA TESA				90.40

### VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO

La verifica allo S.L.U. per taglio viene condotta secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008, par.4.1.2.1.3.1

$$V_{Rd} = \left\{ \frac{0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

Coefficiente k:	k	1.42	
Coefficiente $v_{min}$ :	$v_{min}$	0.319	
Rapporto geometrico di armatura longitudinale:	$\rho_1$	0.0079	
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0.000	[N/mm <sup>2</sup> ]
Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100.00	[cm]

AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	552.28	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_S = V_{R,d} / V_{S,d}$	0.60	

LA VERIFICA RISULTA NEGATIVA

Poiché la verifica a taglio per elemento non armato a taglio non è soddisfatta si tiene in considerazione l'armatura a taglio costituita da spille Ø12/20x20:

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base della sezione trasversale:	b	100.00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	120.00	[cm]
Copriferro netto:	c	6.00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	114.00	[cm]

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C28/35	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	R <sub>ck</sub>	35.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	f <sub>ck</sub>	29.05	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	f <sub>cd</sub>	16.46	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	f <sub>tk</sub>	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	f <sub>yk</sub>	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	f <sub>yd</sub>	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Azione tagliante di calcolo:	V <sub>S,d</sub>	922.33	[kN]
Azione normale di calcolo:	N <sub>S,d</sub>	0.00	[kN]

#### ARMATURA TRASVERSALE

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	θ	45.00	[°]
Cotangente dell'angolo θ:	cot(θ)	1.00	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	α	90.00	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	5.00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20.00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	Ø <sub>trasv</sub>	12.00	[mm]
Area della singola barra:	A <sub>barra</sub>	1.13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	A <sub>tot</sub>	28.25	[cm <sup>2</sup> /m]

#### VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO

La verifica allo S.L.U. per taglio viene condotta secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008, par.4.1.2.1.3.2  
La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

Larghezza minima della sezione:	b <sub>w</sub>	100.00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	f <sub>yd</sub>	8.23	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	σ <sub>cp</sub>	0.000	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo α <sub>c</sub> :	α <sub>c</sub>	1.0000	

RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	V <sub>Rsd</sub>	1'134.18	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	V <sub>Rcd</sub>	4'222.42	[kN]

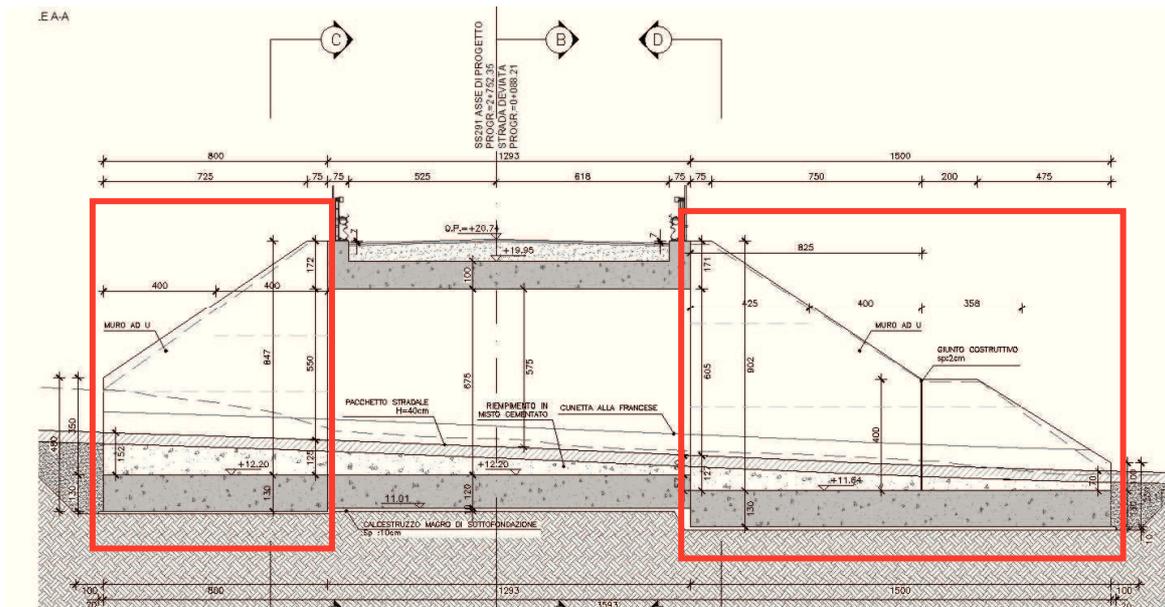
AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	V <sub>R,d</sub>	1'134.18	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	F <sub>S</sub> =V <sub>R,d</sub> /V <sub>S,d</sub>	1.23	

**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA**

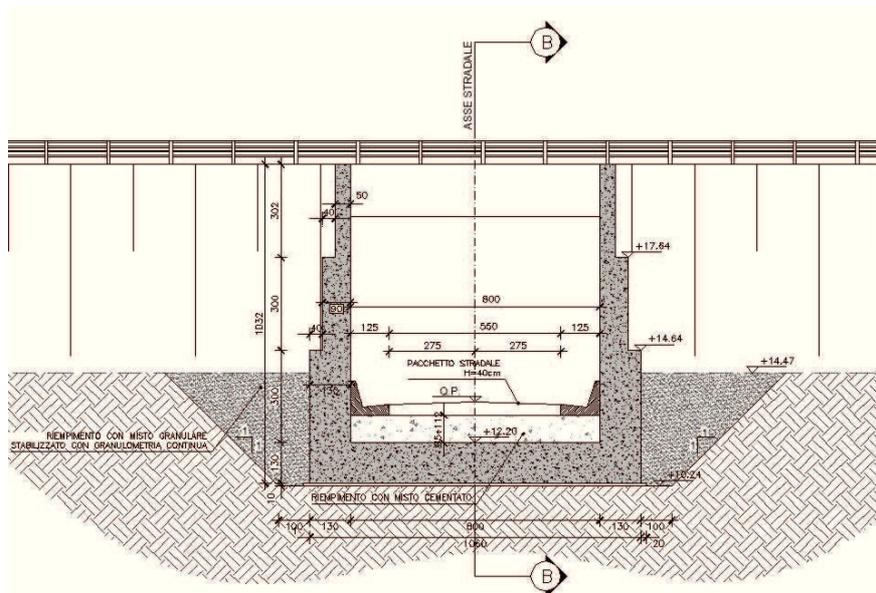
## 16. MURI AD U

Il muro ad “U” preso in considerazione per il dimensionamento è quello di valle del sottovia posizionato a pk. 2+752,00 del LOTTO 4, interamente realizzato in cemento armato gettato in opera. Presenta una sezione retta con dimensioni nette interne 800 x 902÷100 cm poiché il muro ha altezza variabile.

Lo spessore dei ritti è variabile tra 130; 90; 50 cm, mentre lo spessore della soletta inferiore è pari a 130 cm.



**Figura – Sezione longitudinale**



**Figura – Sezione trasversale**

## 16.1. ANALISI DEI CARICHI

### 16.1.1. *Peso proprio delle strutture in cemento armato*

Il peso per unità di volume delle strutture in cemento armato è assunto pari a  $\gamma_{ca} = 25,0 \text{ kN/m}^3$ .

Il peso proprio degli elementi strutturali è assegnato automaticamente dal programma di calcolo agli elementi finiti sulla base delle reali caratteristiche geometriche.

### 16.1.2. *Carichi accidentali da traffico agenti sulla zattera di fondazione*

Sulla zattera di fondazione è stato previsto un carico accidentale dovuto al traffico veicolare assunto forfettariamente pari a  $30,0 \text{ kN/m}^2$ .

### 16.1.3. *Spinta laterale dei terreni*

La spinta del terreno sulle pareti laterali del sottovia è stata calcolata mediante la seguente relazione:

$$S_t = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot k \cdot H^2$$

dove:

- $\gamma$  è il peso per unità di volume del terreno
- $k$  è il coefficiente di spinta del terreno
- $H$  è l'altezza complessiva dello strato di terreno

Per la valutazione della spinta dei terreni sulle pareti verticali del muro sono state considerate le seguenti condizioni di terreno:

- Condizioni di riposo

In tale condizione viene assunto per la determinazione della spinta il coefficiente di spinta a riposo  $k_0$ , calcolato mediante la seguente relazione:

$$k_0 = 1 - \text{sen}(\varphi)$$

#### 16.1.4. Ritiro

VALUTAZIONE DELLE AZIONI DA RITIRO (EC2 A 1.1.3)		
1. VALUTAZIONE DELLA DEFORMAZIONE FINALE DA RITIRO		
Classe di resistenza del calcestruzzo:	<input type="text" value="C28/35"/>	
Resistenza media compressione (a 28 gg) $f_{cm}$ :		37.05 N/mm <sup>2</sup>
Tipologia del calcestruzzo:	<input type="text" value="Calcestruzzo a indurimento normale o rapido"/>	
Coefficiente $\beta_{sc}$ funzione della tipologia del calcestruzzo:		5
Coefficiente che tiene conto dell'effetto della resistenza del cls sul ritiro $\epsilon_s(f_{cm})$ :		0.000425
Umidità relativa ambientale $RH$ (>40 %):		75 %
Coeff. che tiene conto dell'effetto dell'umidità relativa sul coeff. nominale di ritiro $\beta_{SRH}$ :		0.578125
Caratteristiche della maturazione del cls:	<input type="text" value="Calcestruzzo esposto all'aria"/>	
Coefficiente funzione della tipologia di maturazione del calcestruzzo $\beta_{RH}$ :		-0.89609375
Coefficiente nominale di ritiro $\epsilon_{cs0}$ :		-0.000381
Vita utile della struttura:		100 anni
Area delle sezione di calcestruzzo $A_c$ :		5.45 m <sup>2</sup>
Perimetro della sezione di calcestruzzo a contatto con l'atmosfera $u$ :		6.05 m
Dimensione fittizia $h_o$ :		1802 mm
Coefficiente atto a descrivere lo sviluppo del ritiro nel tempo $\beta_s(t-t_s)$ :		0.493110
Deformazione finale dovuta al ritiro $\epsilon_{cs}(t-t_s)$ :		-0.000188

Il ritiro viene applicato alla soletta come una contrazione termica uniforme equivalente.

Il coefficiente di dilatazione termica del calcestruzzo è assunto pari a:

$$\alpha_T = 10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

Il gradiente termico associato alla deformazione finale da ritiro risulta pari a:

$$\Delta T = \epsilon_{cs}(t-t_s) / \alpha_T = -0,000188 / (10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}) = -18,80^{\circ}$$

Poiché il fenomeno del ritiro è un fenomeno molto lento, si considera un gradiente termico equivalente pari a 1/3 del gradiente termico precedentemente determinato. Si ottiene pertanto:

$$\Delta T_{\text{ritiro}} = -18,80^{\circ} / 3 = -6,27^{\circ}$$

#### 16.1.5. Azione termica longitudinale

Viene considerata un'azione termica uniforme agente sulla soletta di copertura del sottovia pari a +/- 15°C.

#### 16.1.6. Azione termica differenziale

Si considera un'azione termica uniforme agente sulla soletta di copertura del sottovia pari a +/- 5°C.

## 16.2. Azione Sismica

Le sollecitazioni agenti sulla struttura in fase sismica vengono determinate attraverso un'analisi pseudo-statica, secondo quanto riportato nel DM 14.01.2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

### 16.2.1. Azione inerziale delle masse

Le azioni inerziali, orizzontali e verticali, dovute alle accelerazioni subite in fase sismica dalle masse degli elementi strutturali e del terreno vengono valutate moltiplicando il peso degli elementi strutturali per i coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  (pari alla PGA) e verticale  $k_v$ .

### 16.2.2. Sovrappinta dinamica dei terreni

L'incremento dinamico di spinta del terreno, valutato con la formula di Wood, viene calcolato come:

$$\Delta P = \gamma \cdot a_g \cdot S \cdot H^2$$

dove:

- $\gamma$  è il peso per unità di volume del terreno
- $H$  è l'altezza della struttura soggetta alla spinta del terreno

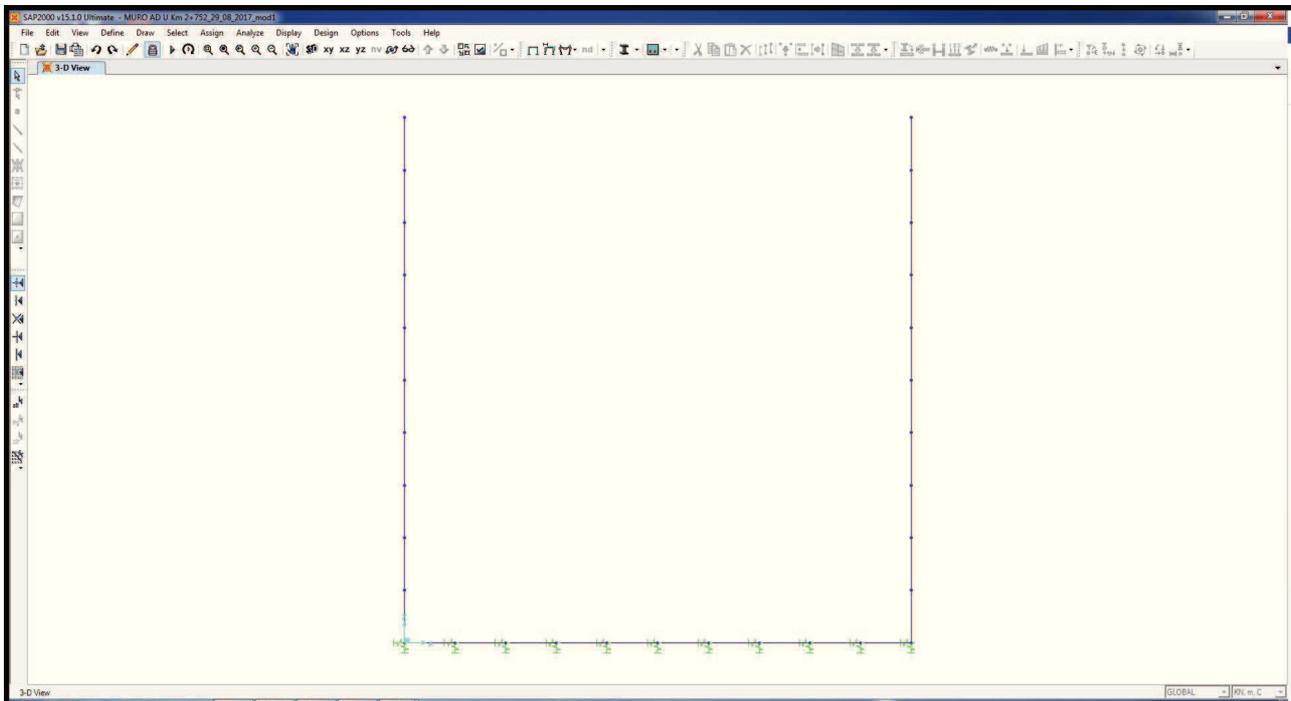
## 16.3. Combinazioni di carico

Per le combinazioni di carico si segue quanto riportato al capitolo 10.

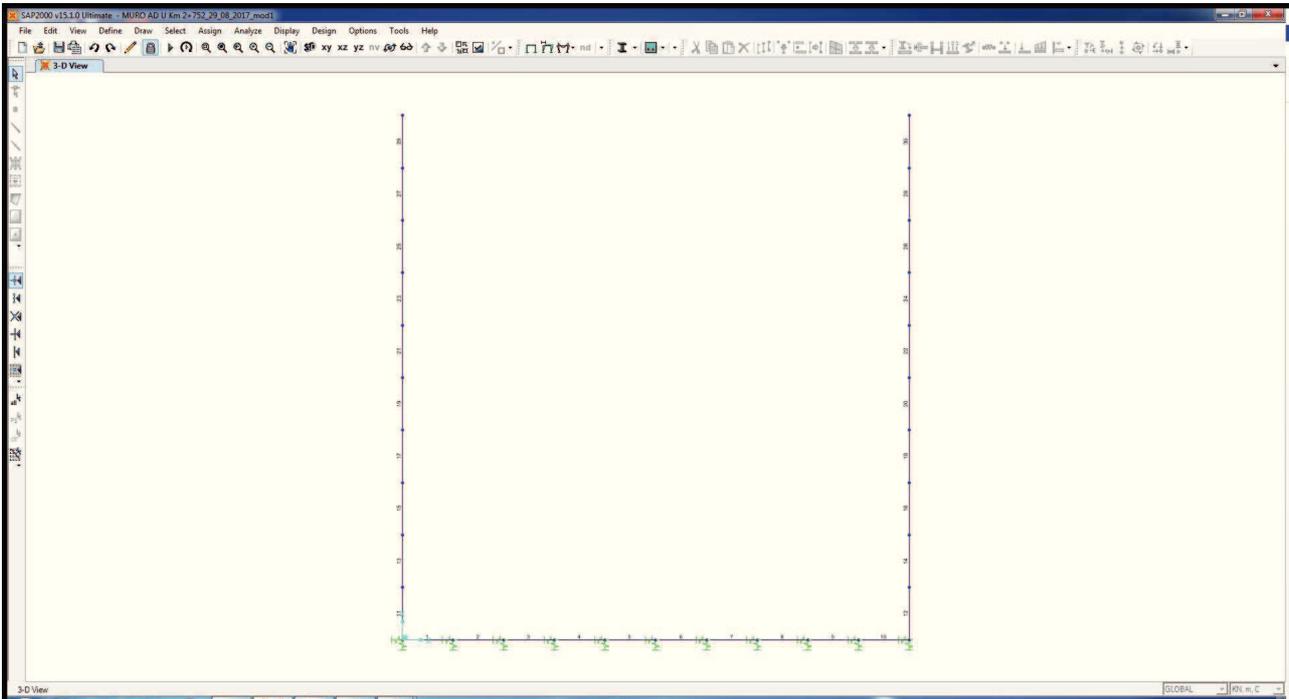
## 17. MODELLO DI CALCOLO

### 17.1. Definizione del modello di calcolo

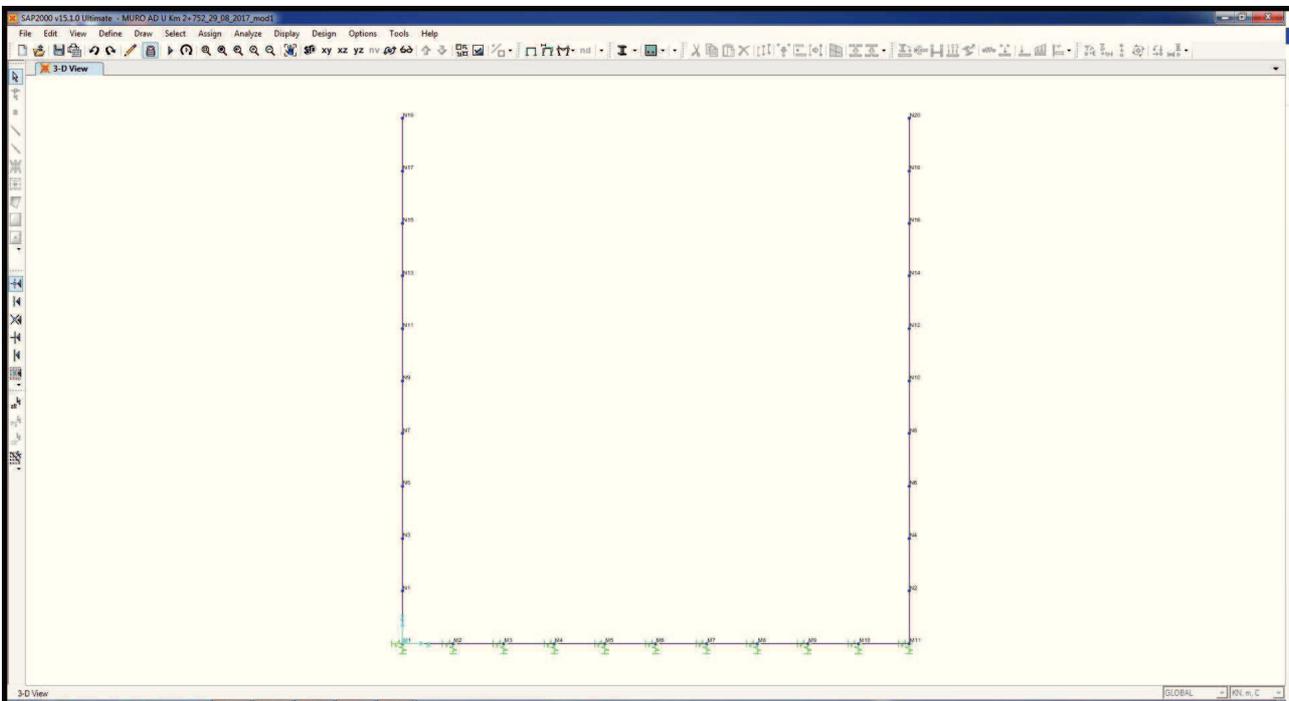
Per la valutazione delle azioni sollecitanti è stato predisposto un apposito modello di calcolo piano agli elementi finiti mediante il software SAP2000 v.15.1.0 (Computers & Structures, Inc.). Gli elementi del sottovia sono stati modellati mediante elementi monodimensionali tipo “beam”. Il terreno è stato modellato mediante molle con costante di rigidità verticale pari alla costante di sottofondo del terreno. Le costanti di rigidità orizzontali sono state assunte pari alla metà della costante di rigidità orizzontale.



Nell'immagine successiva è riportata la denominazione degli elementi strutturali tipo "beam":



Nell'immagine successiva è riportata la denominazione dei nodi del modello:



## 17.2. Valutazione delle costanti di rigidità delle molle

Nella tabella successiva è riportata la determinazione delle costanti di rigidità delle molle per una striscia di struttura di larghezza unitaria:

**SCHEMATIZZAZIONE DEL TERRENO ALLA WINKLER  
VALUTAZIONE DELLA RIGIDEZZA DELLE MOLLE**

Costante di sottofondo del terreno (costante di Winkler)  $K_s$ :

**20'000.00** kN/m<sup>3</sup>

Larghezza della striscia di calcolo  $L_c$ :

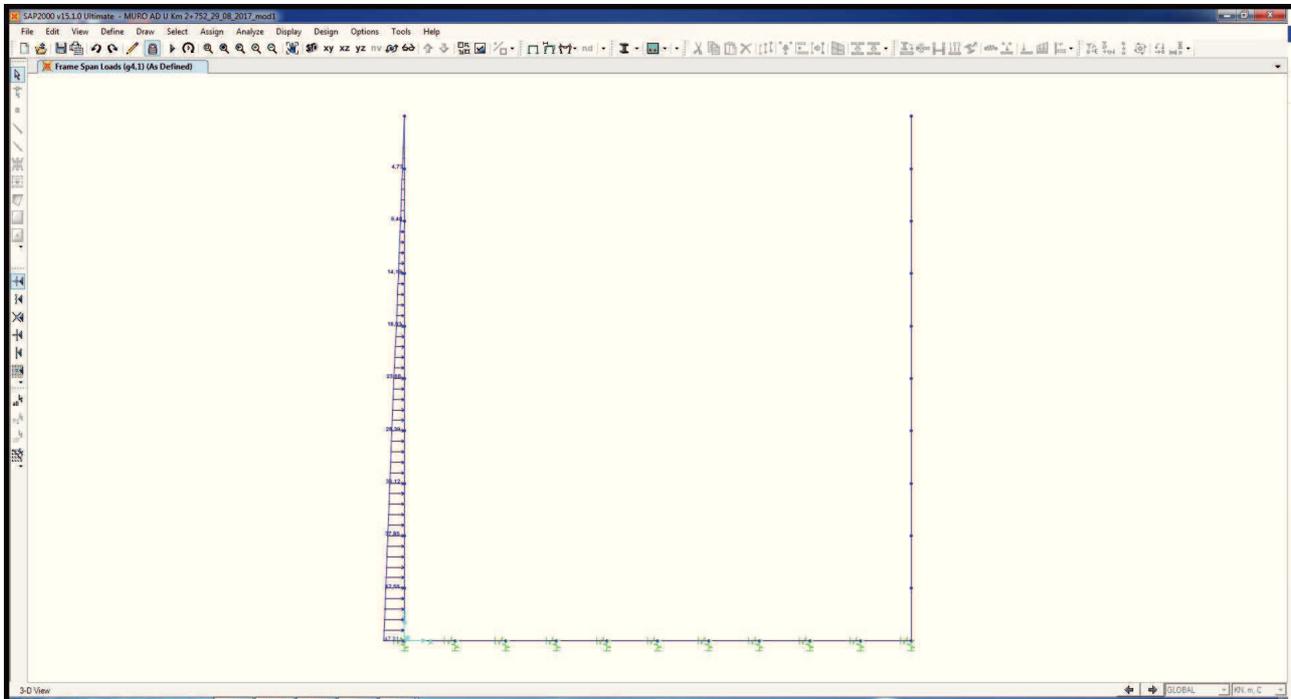
**1.00** m

INTERASSI		
PUNTO INIZIALE	PUNTO FINALE	DISTANZA (m)
M1	M2	0.930
M2	M3	0.930
M3	M4	0.930
M4	M5	0.930
M4	M5	0.930
M6	M7	0.930
M7	M8	0.930
M8	M9	0.930
M9	M10	0.930
M10	M11	0.930

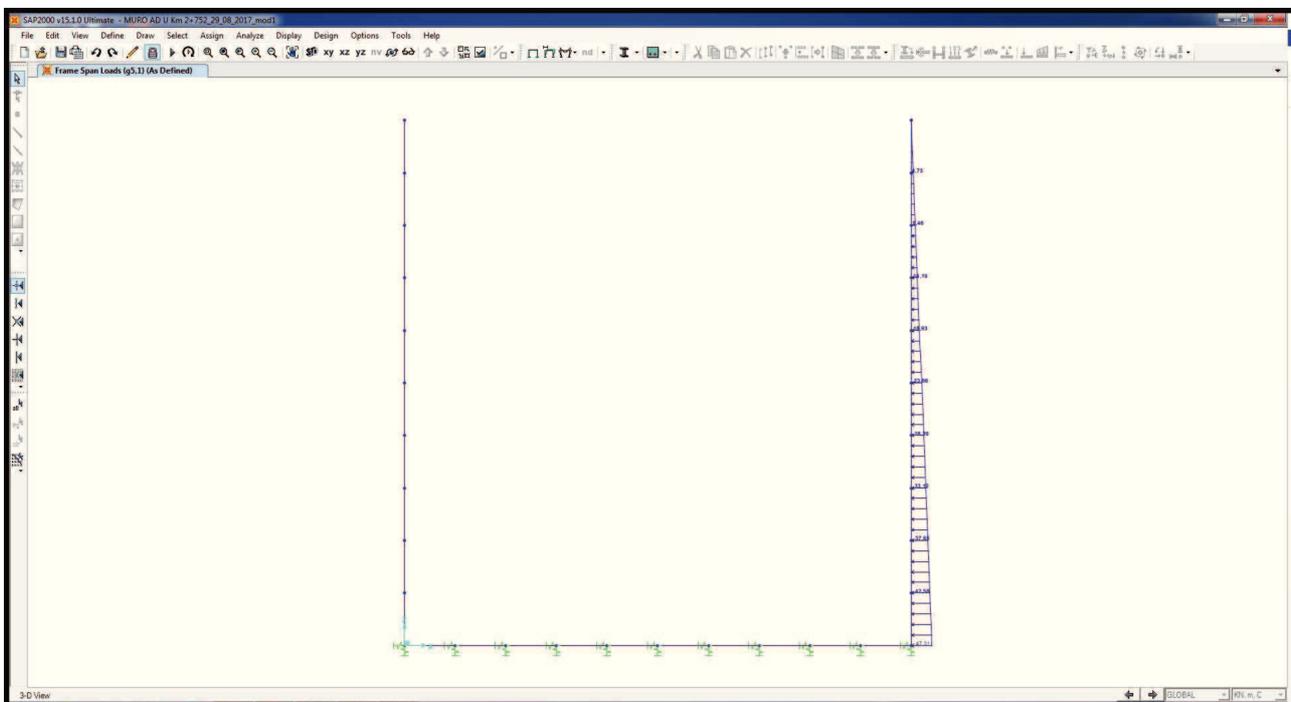
RIGIDEZZA DELLE MOLLE		
MOLLA	LARGHEZZA DI PERTINENZA (m)	K (kN/m)
M1	0.465	9'300.00
M2	0.930	18'600.00
M3	0.930	18'600.00
M4	0.930	18'600.00
M5	0.930	18'600.00
M6	0.930	18'600.00
M7	0.930	18'600.00
M8	0.930	18'600.00
M9	0.930	18'600.00
M10	0.930	18'600.00
M11	0.465	9'300.00

## 17.3. Applicazione dei carichi

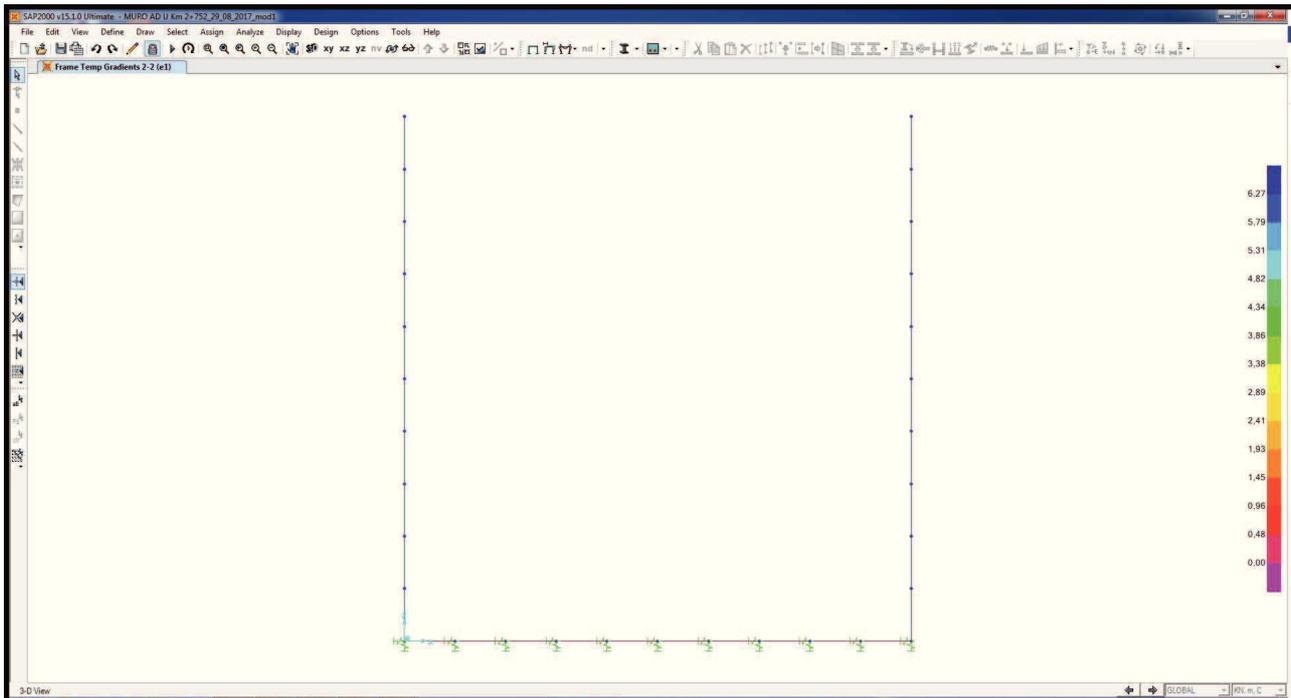
### 17.3.1. Spinta del terreno sul ritto sinistro ( $g_{4,1}$ )



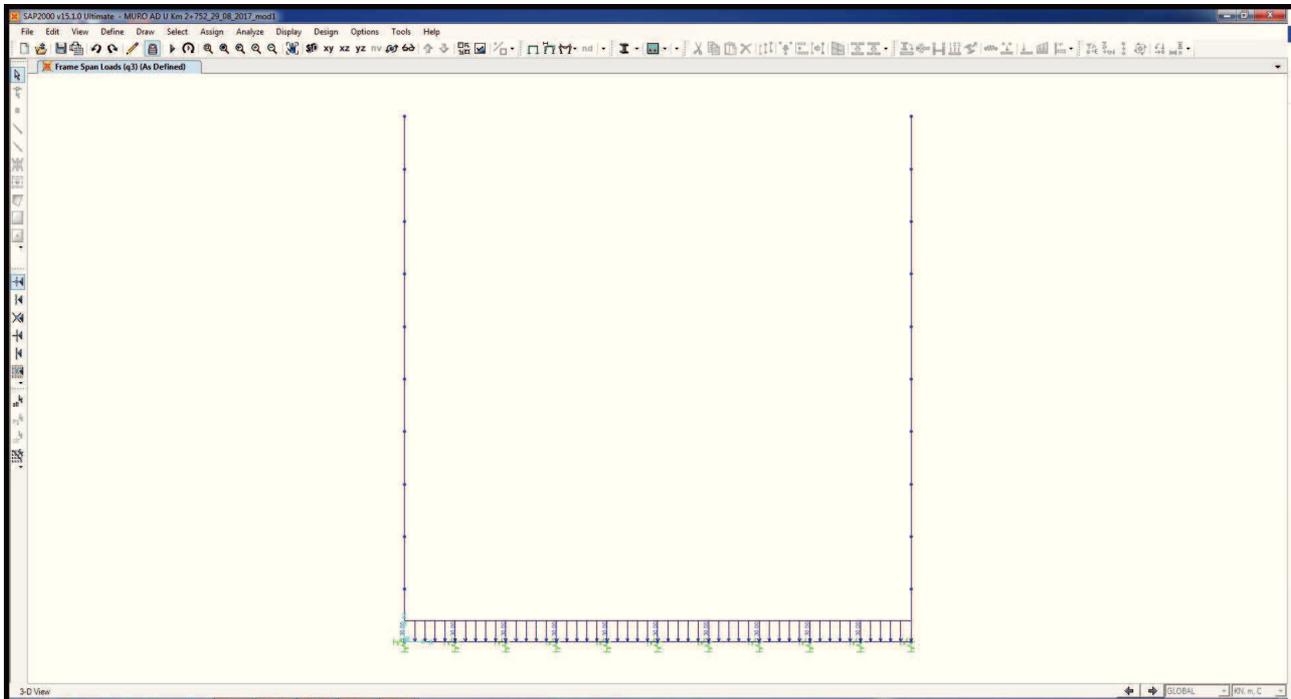
### 17.3.2. Spinta del terreno sul ritto destro ( $g_{5,1}$ )



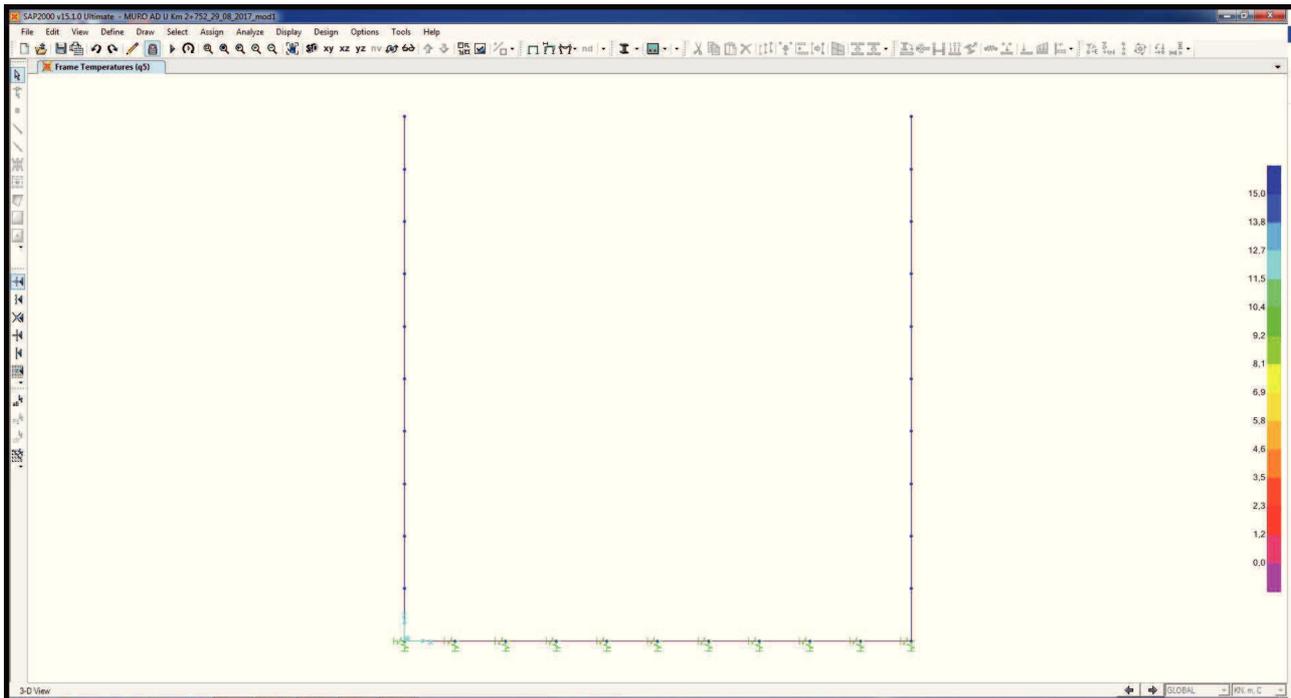
### 17.3.3. Azione del ritiro sulla soletta superiore (e1)



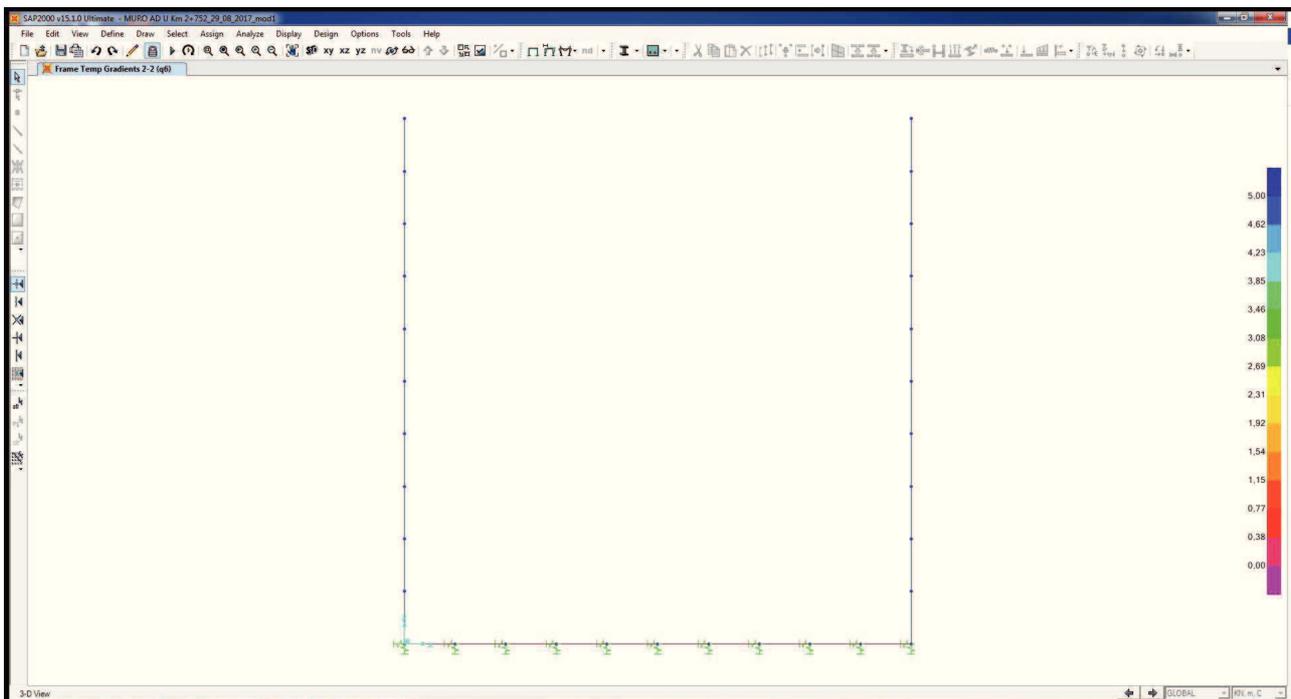
### 17.3.4. Carico accidentale da traffico sulla soletta inferiore ( $q_3$ )



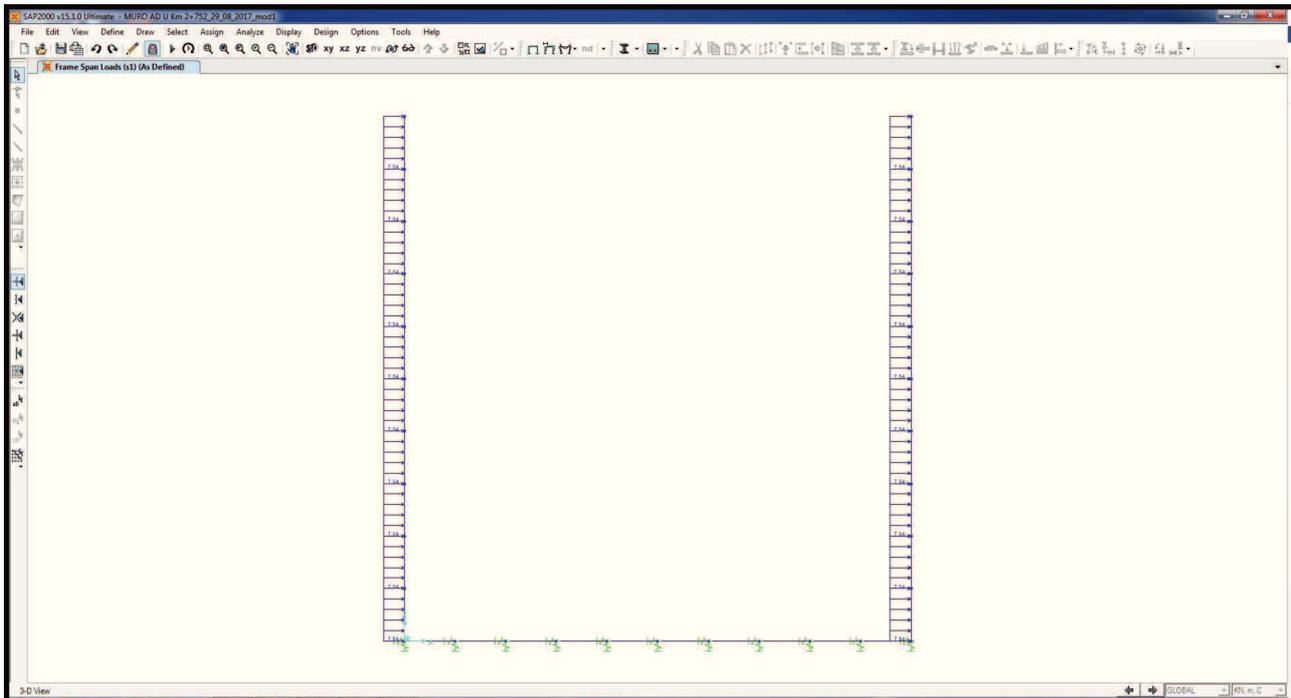
### 17.3.5. Azione termica longitudinale sulla soletta superiore ( $q_5$ )



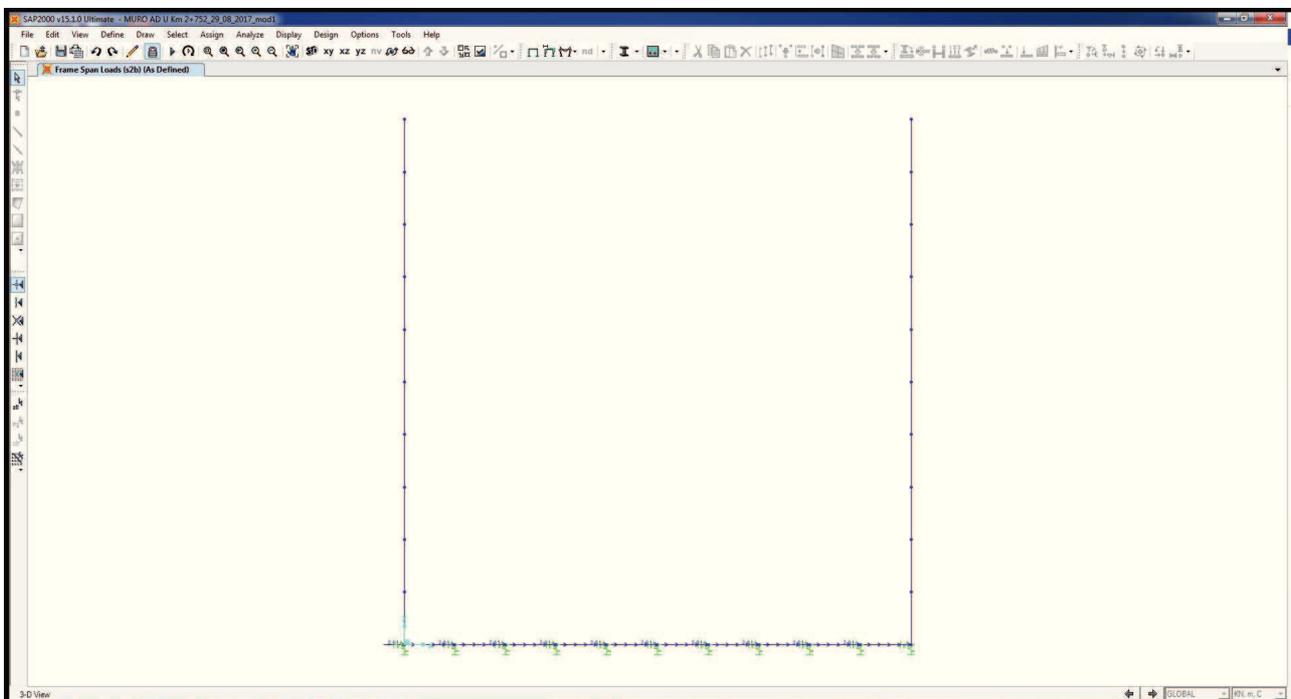
### 17.3.6. Azione termica differenziale ( $q_6$ )



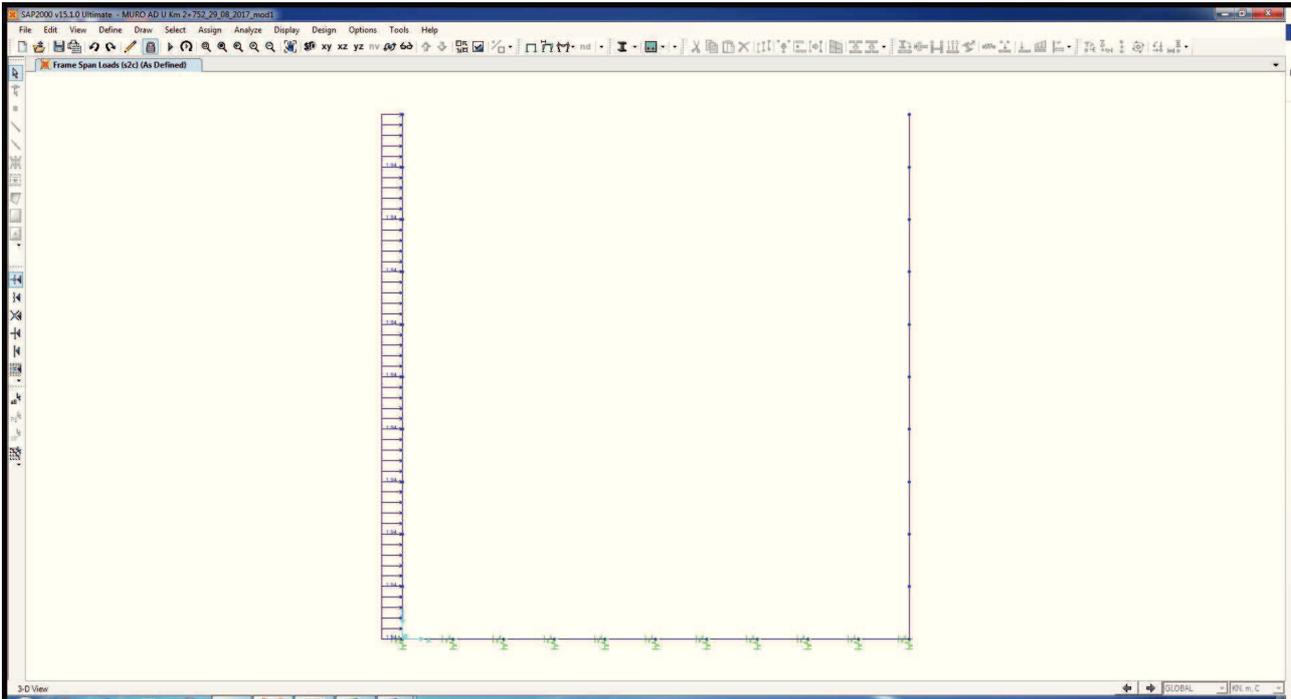
17.3.7. Sovrappinta dinamica del terreno sul ritto sinistro ( $s_1$ )



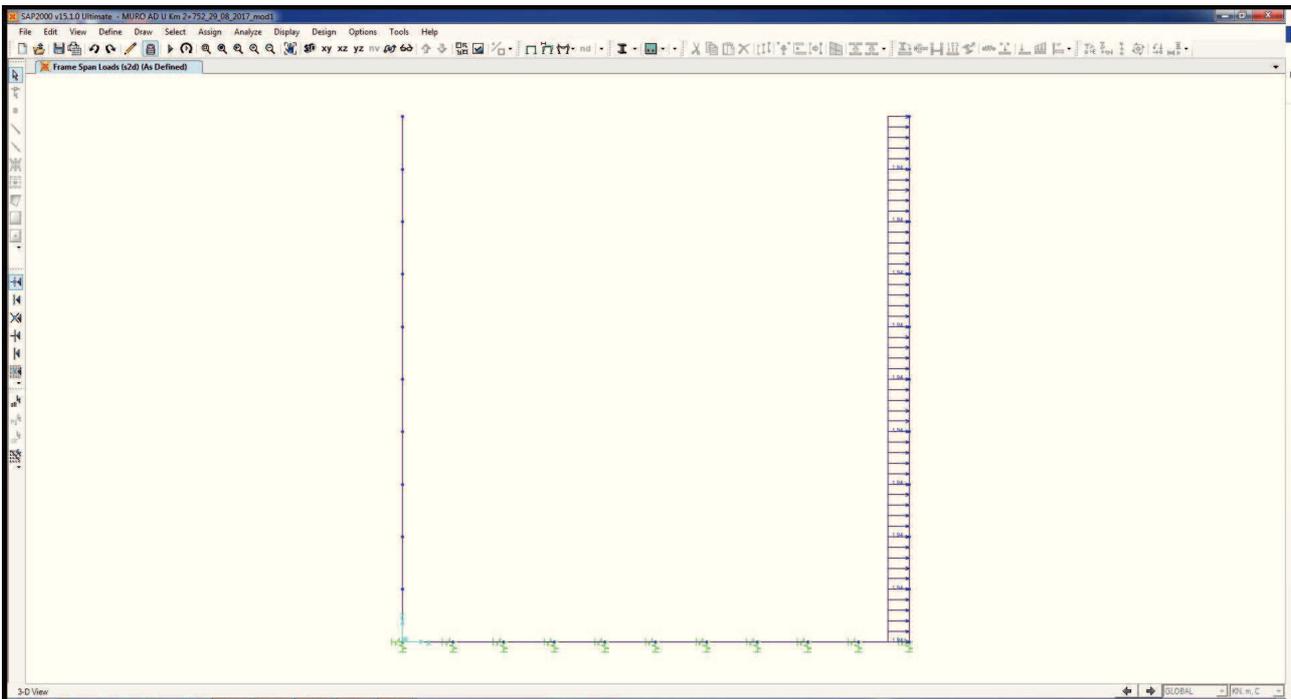
17.3.8. Azione inerziale orizzontale della soletta inferiore e dei carichi permanenti di pertinenza ( $s_{2b}$ )



### 17.3.9. Azione inerziale orizzontale del ritto sinistro ( $s_{2c}$ )



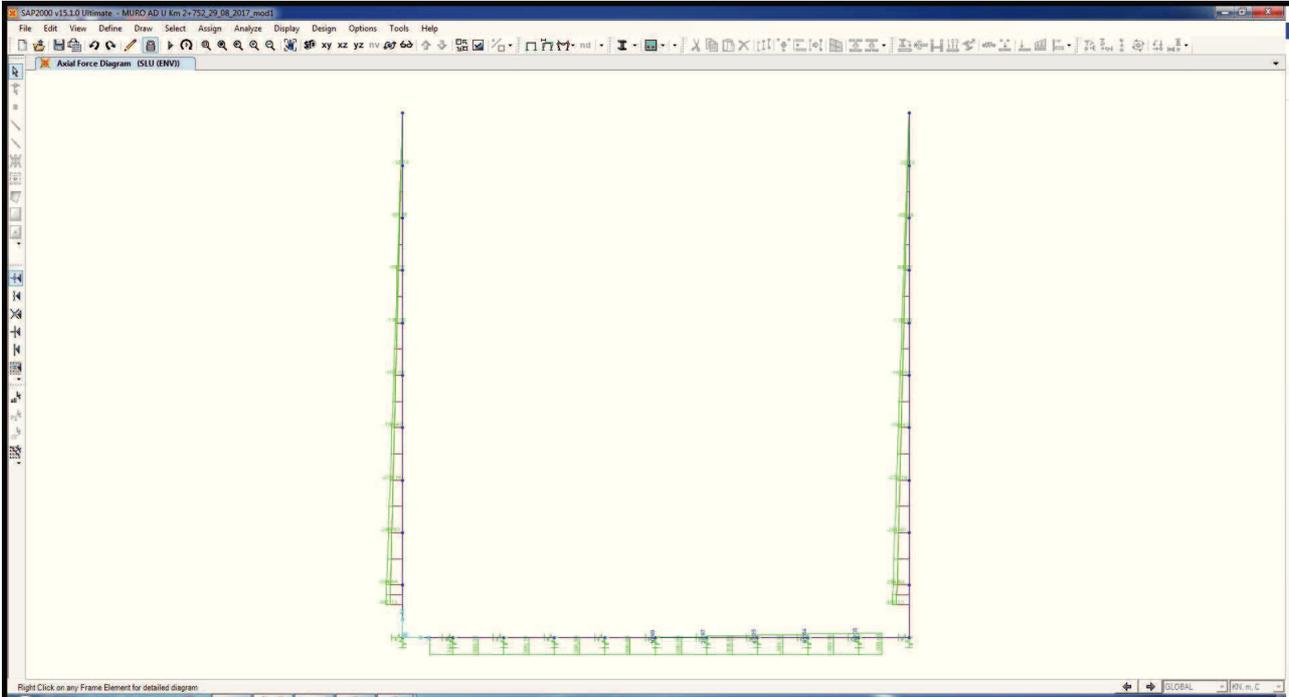
### 17.3.10. Azione inerziale orizzontale del ritto destro ( $s_{2d}$ )



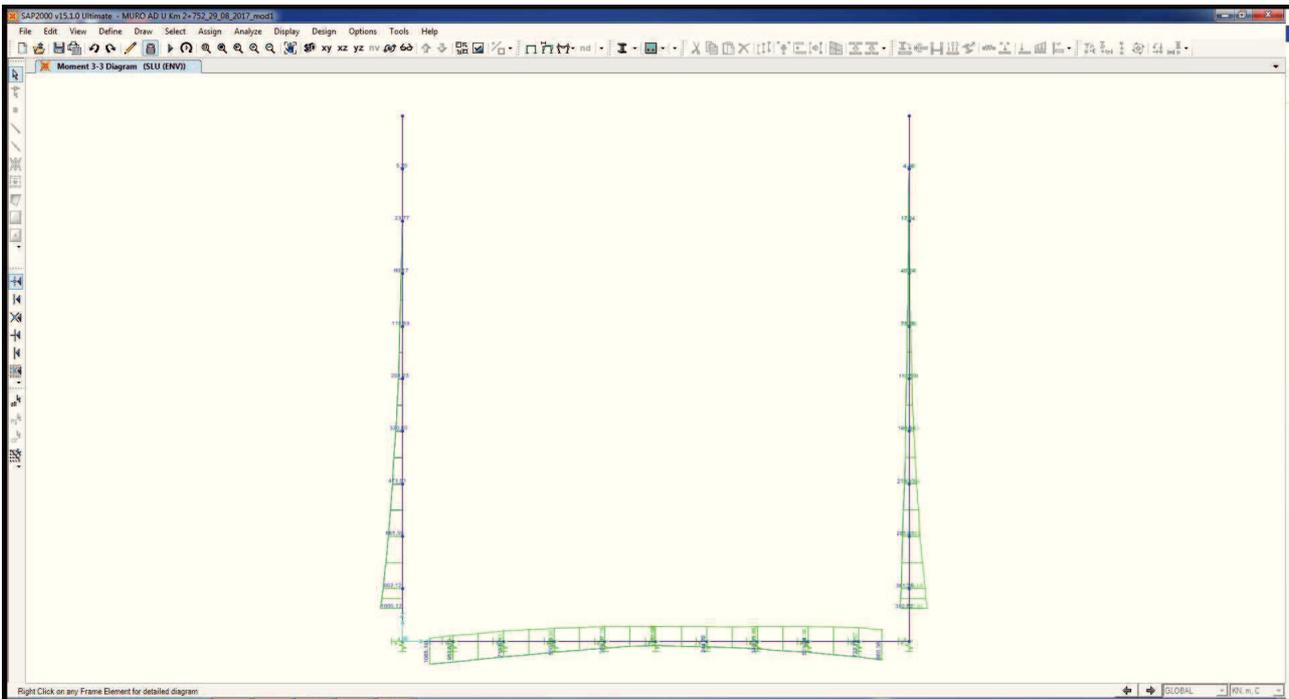
## 18. VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI

Di seguito sono riportati i diagrammi delle azioni interne riferiti alla combinazione di involucro delle combinazioni allo stato limite ultimo statiche (STR) e sismiche (SISMA).

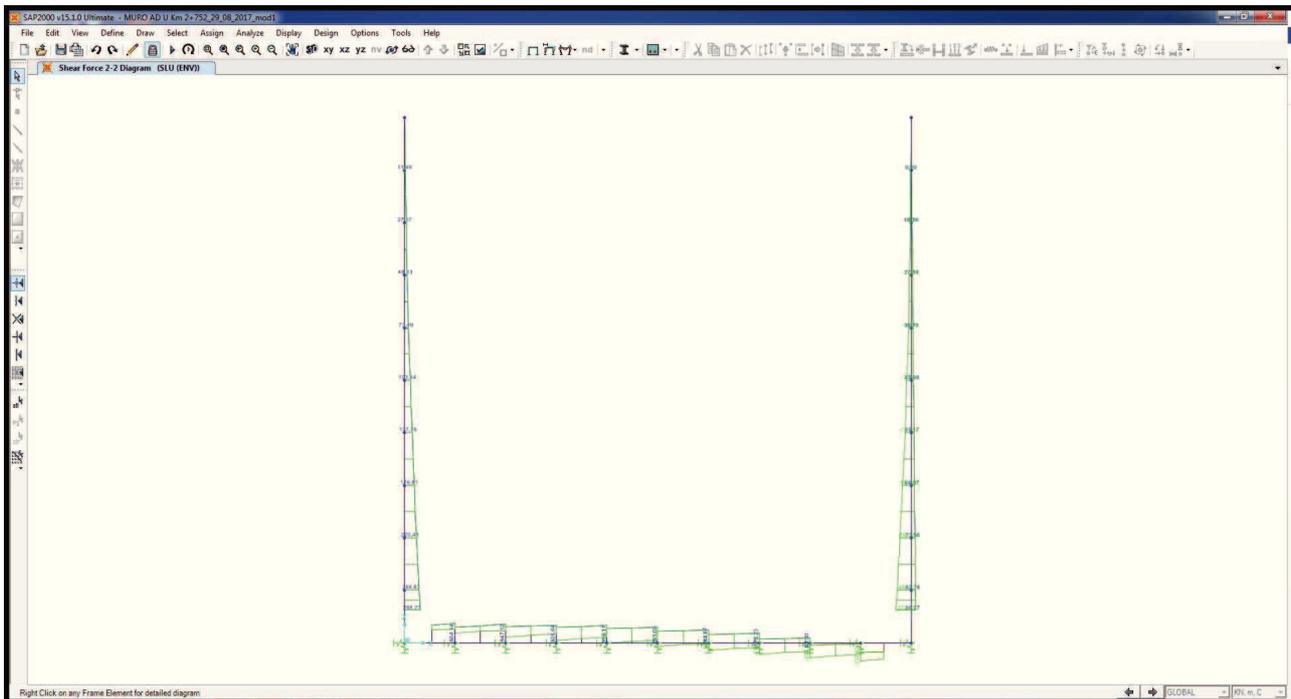
### 18.1. Diagramma dell'azione assiale



### 18.2. Diagramma del momento flettente



### 18.3. Diagramma dell'azione tagliante



## 19. RITTI – VERIFICA STRUTTURALE

Poiché i ritti sono armati in maniera costante, doppia e simmetrica lungo tutto il loro sviluppo, le verifiche verranno eseguite in corrispondenza delle sezioni maggiormente sollecitate.

### 19.1. Definizione delle azioni sollecitanti di calcolo

Nella tabella successiva sono riportati i valori delle azioni sollecitanti maggiormente gravose per le differenti combinazioni di carico considerate.

Sono state prese in esame le seguenti combinazioni delle azioni sollecitanti:

- $N_{max} + M + V$
- $N_{min} + M + V$
- $N + M_{max} + V$
- $N + M + V_{max}$

Le verifiche verranno eseguite considerando la combinazione peggiore tra le precedenti elencate.

### 19.2. Sezione ed armatura di verifica

La sezione di verifica La sezione di verifica è rettangolare con base pari a 100 cm ed altezza pari alla sezione scelta.

L'armatura di calcolo è assunta come segue:

#### Sezione con sp. 130 cm

- Doppio strato di Ø16/10 esterni
- Doppio strato di Ø16/10 interni

#### Sezione con sp. 90 cm

- Ø16/10 esterni
- Ø16/10 interni

#### Sezione con sp. 50 cm

- Ø16/20 esterni
- Ø16/20 interni

L'armatura a taglio è costituita da spille Ø10/20x20. Il copriferro netto è assunto pari a 45 mm.

### 19.3. Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni

#### 19.3.1. Combinazione allo Stato Limite di Esercizio (sezione di base = 130 cm)

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 227,50$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 964,08$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays various input and output fields for a reinforced concrete section verification. The section is defined by a width  $b = 100$  cm and a height  $h = 130$  cm. The reinforcement consists of 4 bars with a total area  $A_s = 20,11$  cm<sup>2</sup> and an effective depth  $d = 124$  cm. The applied normal force is  $N = 227,50$  kN and the bending moment is  $M = 964,10$  kNm. The software uses the 'Metodo n' for calculation. The results show a concrete stress  $\sigma_c = -4,681$  N/mm<sup>2</sup> and a steel stress  $\sigma_s = 193,2$  N/mm<sup>2</sup>. The concrete strain is  $\epsilon_s = 0,966$ ‰. The effective depth  $d = 124$  cm, and the reinforcement ratio  $x/d = 0,2665$ . The software also shows material properties for B450C and C28/35, and a 'Verifica' button with 'N° iterazioni: 4'.

Le tensioni massime sui materiali valgono:

- $\sigma_c = 4,68 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 12,60 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 193,00 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 19.3.2. Combinazione allo Stato Limite di Esercizio (sezione = 90 cm)

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 133,38 \text{ kN}$ .

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 194,28 \text{ kNm}$ .

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. Key sections include:

- Titolo:** (Empty)
- N° strati barre:** 2
- Table 1:**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	90
- Table 2:**

N°	As [cm²]	d [cm]
1	20,11	6
2	20,11	84
- Sollecitazioni:**
  - S.L.U. / Metodo n
  - $N_{Ed}$ : 0
  - $M_{xEd}$ : 0
  - $M_{yEd}$ : 0
  - Calculated values: 133,4 kN, 194,30 kNm, 0
- P.to applicazione N:**
  - Centro / Baricentro cls
  - Coord. [cm]: xN=0, yN=0
- Materiali:**
  - B450C:  $\epsilon_{su}$  67,5‰,  $f_{yd}$  391,3 N/mm²,  $E_s$  200.000 N/mm²,  $E_s/E_c$  15,  $\epsilon_{syd}$  1,957‰,  $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²
  - C28/35:  $\epsilon_{c2}$  2‰,  $\epsilon_{cu}$  3,5‰,  $f_{cd}$  15,07,  $\sigma_{c,adm}$  11,  $T_{co}$  0,6667,  $T_{c1}$  1,971
- Stress Results:**
  - $\sigma_c$ : -2,345 N/mm²
  - $\sigma_s$ : 93,54 N/mm²
  - $\epsilon_s$ : 0,4677‰
  - d: 84 cm
  - x: 22,96, x/d: 0,2733
  - $\delta$ : 0,7816
- Metodo di calcolo:** S.L.U. / Metodo n
- Verifica:** N° iterazioni: 5
- Precompresso:** (unchecked)

Le tensioni massime sui materiali valgono:

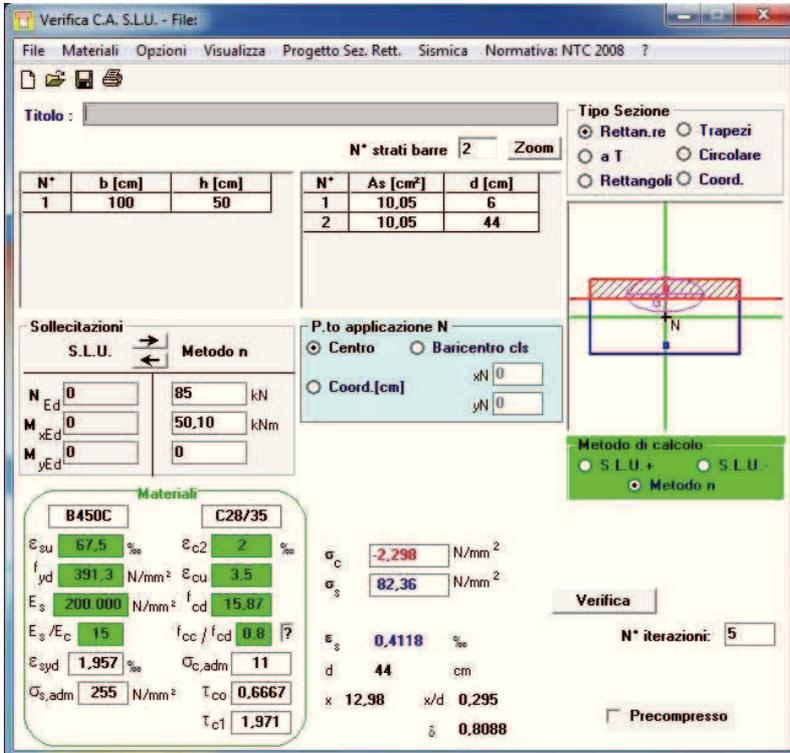
- $\sigma_c = 2,34 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 12,60 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 93,54 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 19.3.3. Combinazione allo Stato Limite di Esercizio (sezione = 50 cm)

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 84,88 \text{ kN}$ .

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 50,07 \text{ kNm}$ .



Le tensioni massime sui materiali valgono:

- $\sigma_c = 2,30 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 12,60 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 82,36 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 19.4. Verifica allo Stato Limite di fessurazione

Per la verifica a fessurazione sono state considerate condizioni ambientali aggressive (struttura interrata) ed armatura poco sensibile (armatura lenta).

### Sezione con spessore 130 cm

La verifica semplificata allo SL di fessurazione viene condotta secondo quanto previsto dalla Circolare C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009, par. C4.1.2.2.4.6, tab. C4.1.II e C4.1.III.

TABELLA C4.1.II - Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Diametro massimo $\varnothing$ delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	0

TABELLA C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Spaziatura massima s delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	0
360	100	50	0

#### CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

I criteri di scelta dello Stato Limite di fessurazione sono definiti secondo quanto riportato dal D.M. 14.01.2008, par. 4.1.2.2.4.5, tab. 4.1.IV.

Condizioni ambientali:  Armatura:

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. QUASI PERMANENTE

Stato limite:	apertura fessure	
Ampiezza massima delle fessure:	$w_d \leq$	w1
Tensione massima nell'acciaio calcolata:	$\sigma_{s,max}$	193.00 [N/mm <sup>2</sup> ]
Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:	$\varnothing_{max}$	16 [mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:	$s_{max}$	100.00 [mm]
Diametro massimo delle barre di armatura consentito:	$\varnothing_{max}$	16.00 [mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:	$s_{max}$	150.00 [mm]

VERIFICA POSITIVA

### Sezione con spessore 90 cm

#### CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

I criteri di scelta dello Stato Limite di fessurazione sono definiti secondo quanto riportato dal D.M. 14.01.2008, par. 4.1.2.2.4.5, tab. 4.1.IV.

Condizioni ambientali:  Armatura:

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. QUASI PERMANENTE

Stato limite:	apertura fessure	
Ampiezza massima delle fessure:	$w_d \leq$	w1
Tensione massima nell'acciaio calcolata:	$\sigma_{s,max}$	93.50 [N/mm <sup>2</sup> ]
Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:	$\varnothing_{max}$	16 [mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:	$s_{max}$	100.00 [mm]
Diametro massimo delle barre di armatura consentito:	$\varnothing_{max}$	25.00 [mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:	$s_{max}$	200.00 [mm]

VERIFICA POSITIVA

La verifica del muro con spessore 50 cm è automaticamente verificato avendo uno stato tensionale minore del muro con spessore 90 cm e stessa armatura.

## 19.5. Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione

### Sezione con spessore 130 cm

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione sismica.

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 227,50$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 1356,60$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. Key input parameters include:

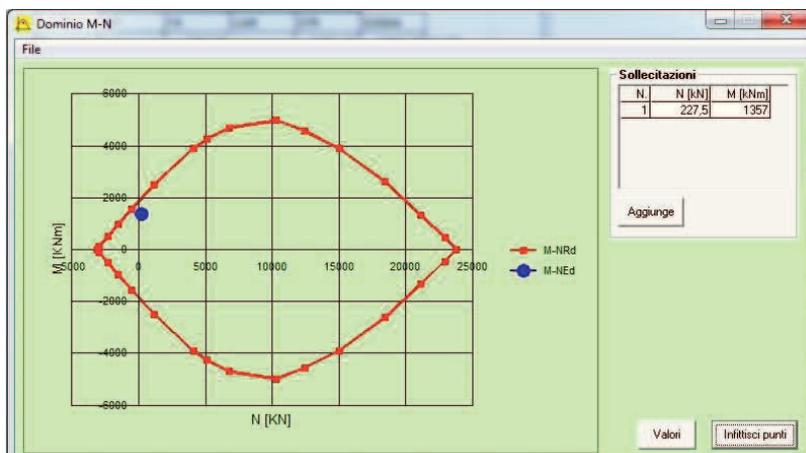
- Titolo:** (empty)
- N° strati barre:** 4
- Table of reinforcement layers:**

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	130	1	20,11	6
			2	20,11	124
			3	20,11	11
			4	20,11	119
- Sollecitazioni (S.L.U.):**
  - $N_{Ed}$ : 227,50 kN
  - $M_{xEd}$ : 1357 kNm
  - $M_{yEd}$ : 0 kNm
- Materiali:**
  - B450C:**  $\epsilon_{su}$ : 67,5‰,  $f_{yd}$ : 391,3 N/mm²,  $E_s$ : 200.000 N/mm²,  $E_s/E_c$ : 15,  $\epsilon_{syd}$ : 1,957‰,  $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm²
  - C28/35:**  $\epsilon_{c2}$ : 2‰,  $\epsilon_{cu}$ : 3,5‰,  $f_{cd}$ : 15,87,  $f_{cc}/f_{cd}$ : 0,8,  $\sigma_{c,adm}$ : 11,  $\tau_{co}$ : 0,6667,  $\tau_{c1}$ : 1,971
- Calculated values:**
  - $M_{xRd}$ : 1.980 kNm
  - $\sigma_c$ : -15,87 N/mm²
  - $\sigma_s$ : 391,3 N/mm²
  - $\epsilon_c$ : 3,5‰
  - $\epsilon_s$ : 38,84‰
  - $d$ : 124 cm
  - $x$ : 10,25 cm,  $x/d$ : 0,08266
  - $\delta$ : 0,7

Il momento resistente della sezione vale:

-  $M_{R,d} = 1980,00$  kNm >  $M_{S,d} = 1356,60$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 19.6. Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio (sp.130 cm)

La verifica a taglio verrà eseguita, a favore di sicurezza, senza tener conto dell'effetto positivo dell'azione normale di compressione.

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{S,d} = 429,05 \text{ kN}$ .

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base della sezione trasversale:	b	100.00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	130.00	[cm]
Copriferro netto:	c	6.00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	124.00	[cm]

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:	<input type="text" value="C28/35"/>		
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	35.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	29.05	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	16.46	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:	<input type="text" value="B450C"/>		
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]

### AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Azione tagliante di calcolo:	$V_{S,d}$	429.10	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{S,d}$	0.00	[kN]

### ARMATURA LONGITUDINALE

	$n_{barre}$	$\varnothing_{barre}$ [mm]	$A_{barra}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{s,tot}$ [cm <sup>2</sup> ]
Primo strato di armatura tesa:	10	16	2.01	20.10
Infittimento primo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
Secondo strato di armatura tesa:	10	16	2.01	20.10
Infittimento secondo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
AREA TOTALE DELLE BARRE DI ARMATURA TESA				40.20

### VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO

La verifica allo S.L.U. per taglio viene condotta secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008, par.4.1.2.1.3.1

$$V_{Rd} = \left\{ \frac{0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

Coefficiente k:	k	1.40	
Coefficiente $v_{min}$ :	$v_{min}$	0.313	
Rapporto geometrico di armatura longitudinale:	$\rho_1$	0.0032	
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0.000	[N/mm <sup>2</sup> ]
Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100.00	[cm]

AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	440.43	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_S = V_{R,d}/V_{S,d}$	1.03	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA

Sezione con spessore 90 cm

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione sismica.

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 133,38 \text{ kN}$ .

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 329,19 \text{ kNm}$ .

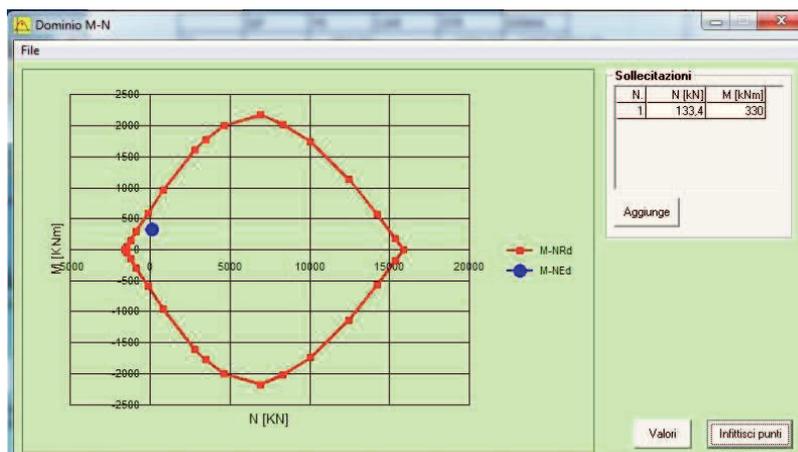
The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. Key parameters include:

- Section Properties:** N° strati barre = 2, b [cm] = 100, h [cm] = 90, N° = 1, As [cm²] = 20,11, d [cm] = 6.
- Applied Forces:** N<sub>Ed</sub> = 133,40 kN, M<sub>xEd</sub> = 330 kNm, M<sub>yEd</sub> = 0.
- Materials:** B450C (steel), C28/35 (concrete). Properties include  $\epsilon_{su} = 67,5\%$ ,  $f_{yd} = 391,3 \text{ N/mm}^2$ ,  $E_s = 200.000 \text{ N/mm}^2$ ,  $E_s/E_c = 15$ ,  $\epsilon_{syd} = 1,957\%$ ,  $\sigma_{s,adm} = 255 \text{ N/mm}^2$ ,  $\epsilon_{c2} = 2\%$ ,  $\epsilon_{cu} = 3,5\%$ ,  $f_{cd} = 15,87$ ,  $f_{cc}/f_{cd} = 0,9$ ,  $\sigma_{c,adm} = 11$ ,  $\tau_{co} = 0,6667$ ,  $\tau_{c1} = 1,971$ .
- Design Results:**  $M_{xRd} = 693,2 \text{ kNm}$ ,  $\sigma_c = -15,07 \text{ N/mm}^2$ ,  $\sigma_s = 391,3 \text{ N/mm}^2$ ,  $\epsilon_c = 3,5\%$ ,  $\epsilon_s = 42,28\%$ ,  $d = 84 \text{ cm}$ ,  $x = 6,422$ ,  $x/d = 0,07645$ ,  $\delta = 0,7$ .

Il momento resistente della sezione vale:

-  $M_{R,d} = 693,20 \text{ kNm} > M_{S,d} = 329,19 \text{ kNm}$

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 19.7. Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio (sp.90 cm)

La verifica a taglio verrà eseguita, a favore di sicurezza, senza tener conto dell'effetto positivo dell'azione normale di compressione.

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{S,d} = 159,82 \text{ kN}$ .

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base della sezione trasversale:	b	100.00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	90.00	[cm]
Copri ferro netto:	c	6.00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	84.00	[cm]

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:	<input type="text" value="C28/35"/>		
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	35.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	29.05	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	16.46	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:	<input type="text" value="B450C"/>		
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]

### AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Azione tagliante di calcolo:	$V_{S,d}$	160.00	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{S,d}$	0.00	[kN]

### ARMATURA LONGITUDINALE

	$n_{barre}$	$\varnothing_{barre}$ [mm]	$A_{barra}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{s,tot}$ [cm <sup>2</sup> ]
Primo strato di armatura tesa:	10	16	2.01	20.10
Infittimento primo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
Secondo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
Infittimento secondo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
AREA TOTALE DELLE BARRE DI ARMATURA TESA				20.10

### VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO

La verifica allo S.L.U. per taglio viene condotta secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008, par.4.1.2.1.3.1

$$V_{Rd} = \left\{ \frac{0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

Coefficiente k:	k	1.49	
Coefficiente $v_{min}$ :	$v_{min}$	0.342	
Rapporto geometrico di armatura longitudinale:	$\rho_1$	0.0024	
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0.000	[N/mm <sup>2</sup> ]
Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100.00	[cm]

AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	287.61	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_S = V_{R,d}/V_{S,d}$	1.80	

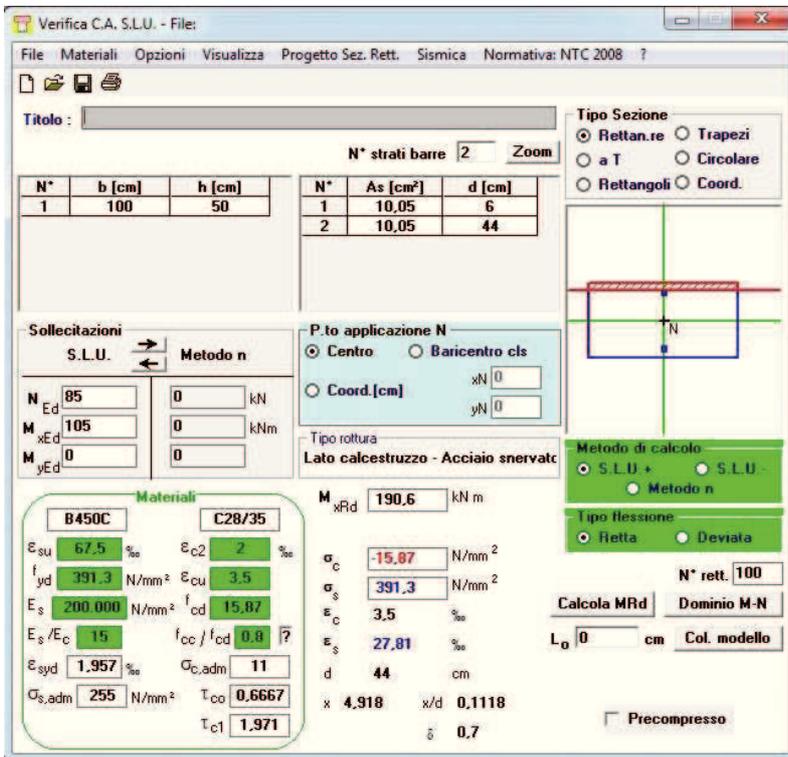
**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA**

Sezione con spessore 50 cm

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione sismica.

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 84,88 \text{ kN}$ .

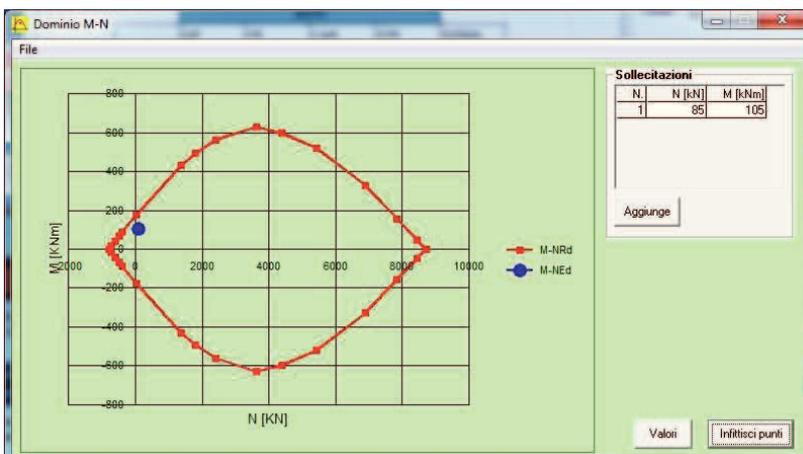
Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 104,70 \text{ kNm}$ .



Il momento resistente della sezione vale:

-  $M_{R,d} = 190,60 \text{ kNm} > M_{S,d} = 104,70 \text{ kNm}$

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 19.8. Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio (sp.50 cm)

La verifica a taglio verrà eseguita, a favore di sicurezza, senza tener conto dell'effetto positivo dell'azione normale di compressione.

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{S,d} = 76,43$  kN.

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base della sezione trasversale:	b	100.00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	50.00	[cm]
Copriferro netto:	c	6.00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	44.00	[cm]

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:	C28/35		
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	35.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	29.05	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	16.46	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:	B450C		
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]

### AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Azione tagliante di calcolo:	$V_{S,d}$	77.00	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{S,d}$	0.00	[kN]

### ARMATURA LONGITUDINALE

	$n_{barre}$	$\varnothing_{barre}$ [mm]	$A_{barra}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{s,tot}$ [cm <sup>2</sup> ]
Primo strato di armatura tesa:	10	16	2.01	20.10
Infittimento primo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
Secondo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
Infittimento secondo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
AREA TOTALE DELLE BARRE DI ARMATURA TESA				20.10

### VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO

La verifica allo S.L.U. per taglio viene condotta secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008, par.4.1.2.1.3.1

$$V_{Rd} = \left\{ \frac{0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

Coefficiente k:	k	1.67	
Coefficiente $v_{min}$ :	$v_{min}$	0.409	
Rapporto geometrico di armatura longitudinale:	$\rho_1$	0.0046	
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0.000	[N/mm <sup>2</sup> ]
Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100.00	[cm]

AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	209.28	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_S = V_{R,d}/V_{S,d}$	2.72	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA

## **20. ZATTERA DI FONDAZIONE – VERIFICA STRUTTURALE**

Poiché la zattera di fondazione è armata in maniera costante, doppia e simmetrica lungo tutto il loro sviluppo, le verifiche verranno eseguite in corrispondenza delle sezioni maggiormente sollecitate.

### **20.1. Definizione delle azioni sollecitanti di calcolo**

Nella tabella successiva sono riportati i valori delle azioni sollecitanti maggiormente gravose per le differenti combinazioni di carico considerate.

Sono state prese in esame le seguenti combinazioni delle azioni sollecitanti:

- $N_{max} + M + V$
- $N_{min} + M + V$
- $N + M_{max} + V$
- $N + M + V_{max}$

Le verifiche verranno eseguite considerando la combinazione peggiore tra le precedenti elencate.

### **20.2. Sezione ed armatura di verifica**

La sezione di verifica La sezione di verifica è rettangolare con base pari a 100 cm ed altezza pari a 130 cm.

L'armatura di calcolo è assunta come segue:

- Doppio strato:  $\emptyset 24/10 + \emptyset 24/20$  superiori
- Doppio strato:  $\emptyset 24/10 + \emptyset 24/20$  inferiori

L'armatura a taglio è costituita da spille  $\emptyset 10/20 \times 20$ . Il copriferro netto è assunto pari a 45 mm.

### 20.3. Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni

#### 20.3.1. Combinazione allo Stato Limite di Esercizio

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 342,91$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 1146,46$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. It includes a menu bar (File, Materiali, Opzioni, Visualizza, Progetto Sez. Rett., Sismica, Normativa: NTC 2008), a toolbar, and several data input and output sections.

**Titolo:** [Empty field]

**N° strati barre:** 4

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	130

N°	As [cm²]	d [cm]
1	45,24	6
2	45,24	124
3	22,62	11
4	22,62	119

**Tipologia Sezione:**  Rettan.re,  Trapezi,  a T,  Circolare,  Rettangoli,  Coord.

**Sollecitazioni S.L.U. Metodo n:**

$N_{Ed}$  0,  $N_{Ed}$  343 kN  
 $M_{xEd}$  0,  $M_{xEd}$  1147 kNm  
 $M_{yEd}$  0,  $M_{yEd}$  0

**P.to applicazione N:**  Centro,  Baricentro cls,  Coord.[cm] (xN: 0, yN: 0)

**Materiali:** B450C, C28/35

$\epsilon_{su}$  67,5 ‰,  $\epsilon_{c2}$  2 ‰,  $\sigma_c$  -4,255 N/mm²  
 $f_{yd}$  391,3 N/mm²,  $\epsilon_{cu}$  3,5 ‰,  $\sigma_s$  131,1 N/mm²  
 $E_s$  200.000 N/mm²,  $f_{cd}$  15,87 N/mm²  
 $E_s/E_c$  15,  $f_{cc}/f_{cd}$  0,8  
 $\epsilon_{syd}$  1,957 ‰,  $\sigma_{c,adm}$  11 N/mm²  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²,  $T_{co}$  0,6667  
 $T_{c1}$  1,971

**Metodo di calcolo:**  S.L.U.+,  S.L.U.-,  Metodo n

**Verifica:**  N° iterazioni: 4

Precompresso

Additional parameters:  $\epsilon_s$  0,6556 ‰,  $d$  124 cm,  $x$  40,6,  $x/d$  0,3274,  $\delta$  0,8492

Le tensioni massime sui materiali valgono:

- $\sigma_c = 4,26 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 12,60 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 131,10 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 20.4. Verifica allo Stato Limite di fessurazione

Per la verifica a fessurazione sono state considerate condizioni ambientali aggressive (struttura interrata) ed armatura poco sensibile (armatura lenta).

La verifica semplificata allo SL di fessurazione viene condotta secondo quanto previsto dalla Circolare C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009, par. C4.1.2.2.4.6, tab. C4.1.II e C4.1.III.

TABELLA C4.1.II - Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Diametro massimo $\varnothing$ delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	0

TABELLA C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Spaziatura massima s delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	0
360	100	50	0

### CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

I criteri di scelta dello Stato Limite di fessurazione sono definiti secondo quanto riportato dal D.M. 14.01.2008, par. 4.1.2.2.4.5, tab. 4.1.IV.

Condizioni ambientali:  Armatura:

### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. QUASI PERMANENTE

Stato limite:	apertura fessure	
Ampiezza massima delle fessure:	$w_d \leq$	$w_1$
Tensione massima nell'acciaio calcolata:	$\sigma_{s,max}$	<b>131.10</b> [N/mm <sup>2</sup> ]
Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:	$\varnothing_{max}$	<b>24</b> [mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:	$s_{max}$	<b>100.00</b> [mm]
Diametro massimo delle barre di armatura consentito:	$\varnothing_{max}$	25.00 [mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:	$s_{max}$	200.00 [mm]

**VERIFICA POSITIVA**

## 20.5. Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione sismica.

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{S,d} = 443,74 \text{ kN}$ .

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{S,d} = 1487,91 \text{ kNm}$ .

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. It includes a menu bar (File, Materiali, Opzioni, Visualizza, Progetto Sez. Rett., Sismica, Normativa: NTC 2008), a title bar, and several data input and output sections.

**Titolo:** [Empty field]

**N° strati barre:** 4

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	130

N°	As [cm²]	d [cm]
1	45,24	6
2	45,24	124
3	22,62	11
4	22,62	119

**Sollecitazioni:** S.L.U. Metodo n

$N_{Ed}$  444 kN  
 $M_{xEd}$  1488 kNm  
 $M_{yEd}$  0 kNm

**Materiali:** B450C, C28/35

$\epsilon_{su}$  67,5 ‰  
 $f_{yd}$  391,3 N/mm²  
 $E_s$  200.000 N/mm²  
 $E_s/E_c$  15  
 $\epsilon_{syd}$  1,957 ‰  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²

$\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $\epsilon_{cu}$  3,5 ‰  
 $f_{cd}$  15,87  
 $i_{cc}/i_{cd}$  0,8  
 $\sigma_{c,adm}$  11  
 $T_{co}$  0,6667  
 $T_{c1}$  1,971

**P.to applicazione N:** Centro  
 $xN$  0  
 $yN$  0

**Metodo di calcolo:** S.L.U. +  
**Tipo flessione:** Retta

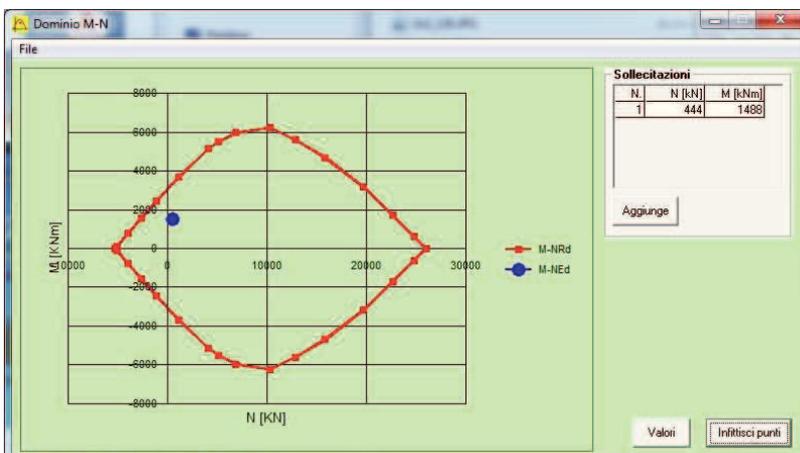
$M_{xRd}$  3.364 kNm  
 $\sigma_c$  -15,87 N/mm²  
 $\sigma_s$  391,3 N/mm²  
 $\epsilon_c$  3,5 ‰  
 $\epsilon_s$  33,95 ‰  
 $d$  124 cm  
 $x$  11,59  
 $x/d$  0,09345  
 $\delta$  0,7

**Calcola MRd** **Dominio M-N**

Il momento resistente della sezione vale:

-  $M_{R,d} = 3364,00 \text{ kNm} < M_{S,d} = 1487,91 \text{ kNm}$

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 20.6. Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio

La verifica a taglio verrà eseguita, a favore di sicurezza, senza tener conto dell'effetto positivo dell'azione normale di compressione.

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{S,d} = 403,06 \text{ kN}$ .

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base della sezione trasversale:	b	100.00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	130.00	[cm]
Copriferro netto:	c	6.00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	124.00	[cm]

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:	<input type="text" value="C28/35"/>		
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	35.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	29.05	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	16.46	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:	<input type="text" value="B450C"/>		
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]

### AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Azione tagliante di calcolo:	$V_{S,d}$	403.10	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{S,d}$	0.00	[kN]

### ARMATURA LONGITUDINALE

	$n_{barre}$	$\varnothing_{barre}$ [mm]	$A_{barra}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{s,tot}$ [cm <sup>2</sup> ]
Primo strato di armatura tesa:	10	24	4.52	45.20
Infittimento primo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
Secondo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
Infittimento secondo strato di armatura tesa:			0.00	0.00
AREA TOTALE DELLE BARRE DI ARMATURA TESA				45.20

### VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO

La verifica allo S.L.U. per taglio viene condotta secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008, par.4.1.2.1.3.1

$$V_{Rd} = \left\{ \frac{0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

Coefficiente k:	k	1.40	
Coefficiente $v_{min}$ :	$v_{min}$	0.313	
Rapporto geometrico di armatura longitudinale:	$\rho_1$	0.0036	
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0.000	[N/mm <sup>2</sup> ]
Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100.00	[cm]

AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	457.98	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_S = V_{R,d}/V_{S,d}$	1.14	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA