

AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

CODICE C.U.P. E81B08000060009

PROGETTO DEFINITIVO

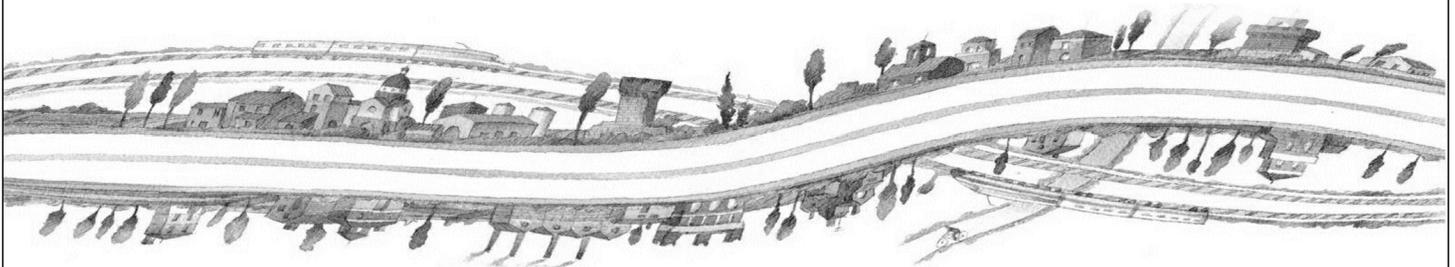
D01 (EX 1PR) - RIQUALIFICAZIONE DELLA S.P.72 "PARMA - MEZZANI"

OPERE STRUTTURALI

OPERE D'ARTE MINORI: OPERE IDRAULICHE, OPERE DI SOSTEGNO

RELAZIONE DI CALCOLO

TOMBINI SCATOLARI 5,0 X 2,25



IL PROGETTISTA

 Ing. Rodolfo Biondi
 Albo Ing. Modena n° 1256


SITECO s.r.l.

RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
 Ing. Emilio Salsi
 Albo Ing. Reggio-Emilia n° 945


IL CONCESSIONARIO

 Autostrada Regionale
 Cispadana S.p.A.
 IL PRESIDENTE
 Graziano Pattuzzi



G										
F										
E										
D										
C										
B										
A	17.04.2012	EMISSIONE				W. GIANAROLI	R. BIONDI	E. SALSÌ		
REV.	DATA	DESCRIZIONE				REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE		
IDENTIFICAZIONE ELABORATO										DATA: MAGGIO 2012
NUM. PROGR.	FASE	LOTTO	GRUPPO	CODICE OPERA WBS	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REV.	SCALA: _
4798	PD	0	D01	DTB01	0	ON	RC	01	A	

INDICE

1.	DESCRIZIONE DELL'OPERA	3
2.	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.....	4
3.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	5
4.	INCIDENZE.....	6
5.	CRITERI DI CALCOLO	7
5.1.	CRITERI E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	7
5.2.	COMBINAZIONI DI CARICO.....	10
5.2.1.	Combinazioni per la verifica allo SLU.....	10
5.2.2.	Combinazioni per la verifica allo SLE	11
5.2.3.	Combinazioni per la condizione sismica.....	11
6.	DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI	13
7.	PARAMETRI GEOTECNICI PER IL CALCOLO DELLE STRUTTURE.....	14
8.	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA	15
8.1.	PROGRAMMI DI CALCOLO UTILIZZATO.....	16
8.2.	MODELLAZIONE ADOTTATA	16
8.3.	CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI.....	17
8.3.1.	Peso proprio e carichi permanenti portati	18
8.3.2.	Spinta del terreno	19
8.3.3.	Acqua interna allo scatolare	20
8.3.4.	Carichi mobili verticali sulla soletta superiore	20
8.3.5.	Spinta del sovraccarico sul rilevato	21
8.3.6.	Frenatura.....	24
8.3.7.	Azioni termiche.....	25
8.3.8.	Azione sismica	25
1.1.1.1	Stato limite di salvaguardia della vita (SLV).....	25
8.4.	CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI.....	26
8.4.1.	Schemi di carico	31
8.5.	VERIFICHE A SLU E SLE	39
8.5.1.	Soletta superiore	40
1.1.1.2	Attacco piedritto	40
1.1.1.3	Mezzeria	44
8.5.2.	Soletta di fondazione.....	48
1.1.1.4	Attacco piedritto	48



1.1.1.5	Mezzeria	52
8.5.3.	Piedritto	55
1.1.1.6	Attacco soletta superiore.....	55
1.1.1.7	Attacco soletta inferiore.....	59
8.6.	VERIFICHE GEOTECNICHE SCATOLARE PRINCIPALE.....	63
9.	ALLEGATO A - TABULATI DI OUTPUT	65

1. DESCRIZIONE DELL'OPERA

La presente relazione riguarda il dimensionamento del tombino idraulico tipologico , di dimensioni in retto di 5,00x2,25m, previsto nell'ambito dei lavori inerenti il progetto definitivo "Autostrada Regionale Cispadana".

Il ricoprimento, ovvero la distanza tra la quota del piano stradale e l'estradosso della soletta superiore, è assunto cautelativamente pari a 1,90m.

Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche di una struttura interrata con le aggiunte delle azioni di tipo stradale, con applicazione della Normativa sui ponti stradali D. M. Min. Il. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni.

L'opera ricade in zona sismica, pertanto, saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma così come riportato nei capitoli successivi.

Il dimensionamento è il risultato dello studio effettuato su una struttura piana che descrive una striscia larga 1,00m.



2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Si veda in proposito l'elaborato PD_0_0000_0000_0_GE_KT_01_A - Elenco delle Normative di riferimento.

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Si veda in proposito gli elaborati:

- PD_0_0000_0000_0_GE_TB_01_A - Tabella materiali e classi di esposizione calcestruzzo
- PD_0_0000_0000_0_GE_KT_02_A - Vita Utile e Classi d'Uso delle opere

4. INCIDENZE

Si forniscono qui di seguito le incidenze d'armatura relative ai singoli elementi costituenti l'opera.

AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA					
INCIDENZE ACCIAIO		02 - TOMBINI SCATOLARI			
Cod Wbs	Descrizione Opera	Parte d'opera	Incidenza kg/mc		
			Fondazione	Elevazione	Soletta
DT_B01	Tombino scatolare 5x2.25	SCATOLARE	75	60	75

5. CRITERI DI CALCOLO

In ottemperanza al D.M. del 14.01.2008 (Norme tecniche per le costruzioni), i calcoli sono condotti con il metodo semiprobabilistico agli stati limite.

5.1. CRITERI E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

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

Il rispetto degli stati limite si considera conseguito quando:

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

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

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

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

In merito alle opere scatolari di cui trattasi, nel rispetto del punto § 7.9.2., assimilando l'opera scatolare alla categoria delle spalle da ponte, rientrando tra le opere che si muovono con il terreno (§ 7.9.2.1), si può ritenere che la struttura debba mantenere sotto l'azione sismica un comportamento elastico; queste

categorie di opere che si muovono con il terreno non subiscono le amplificazioni dell'accelerazione del suolo.

A riguardo del calcolo allo SLV, dovendo la struttura mantenere durante l'evento sismico un comportamento elastico, vengono eseguite le verifiche alle tensioni di esercizio (§ 4.1.2.2.5), assumendo come limite delle tensioni di esercizio quelle adottate per la combinazione caratteristica (rara) (EC2 § 7.2). Tale combinazione, in accordo al punto § 7.10.6.1., consente di ritenere soddisfatte anche le verifiche nei confronti dello SLD.

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

La vita nominale (V_N) dell'opera è stata assunta pari a 50 anni.

La classe d'uso assunta è la III .

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

$$V_R = V_N \cdot C_u = 75 \text{anni}$$

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

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

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

$$T_R(\text{SLV}) = - \frac{V_r}{\ln(1 - P_{VR})} = 712 \text{anni}$$

Dato il valore del periodo di ritorno suddetto, tramite le tabelle riportate nell'Allegato B della norma o tramite la mappatura messa a disposizione in rete dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), è possibile definire i valori di a_g , F_0 , T_c^* .

a_g → accelerazione orizzontale massima del terreno su suolo di categoria A, espressa come frazione dell'accelerazione di gravità;

F_0 → valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T_c^* → periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

S → coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_t);

L'opera ricade all'incirca alla Longitudine: 10.460764° e Latitudine: 44.889021°.

Il calcolo viene eseguito con il metodo pseudostatico (NT § 7.11.6). In queste condizioni l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

Nelle verifiche allo Stato Limite Ultimo i valori dei coefficienti sismici orizzontali k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g} \qquad k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

dove

a_{\max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g = accelerazione di gravità;

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

Il valore del coefficiente di amplificazione stratigrafico risulta:

$$S_S(\text{SLV}) = 1,5$$

L'accelerazione massima è quindi assunta pari a:

$$a_{gh} = 0.106 \cdot 1.5 = 0.159g$$

Essendo lo scatolare una struttura che non ammette spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente β_m , assume il valore:

$$\beta_m = 1$$

Pertanto, i due coefficienti sismici valgono:

$$(\text{SLV}) \quad k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g} = 0,159 \qquad k_v = \pm 0.5 \cdot k_h = 0,08$$

Le spinte delle terre, considerando lo scatolare una struttura rigida e priva di spostamenti (NT § 7.11.6.2.1 e EC8-5 § 7.3.2.1), sono calcolate in regime di spinta a riposo che comporta il calcolo delle spinte sismiche in tali condizioni; l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere calcolato come:

$$\Delta P_d = S \cdot a_g / g \cdot \gamma \cdot h_{\text{tot}}^2$$

Il punto di applicazione della spinta che interessa lo scatolare è posto $h_{\text{scat}}/2$, con "h_{tot}" altezza dal piano stradale alla fondazione dello scatolare e h_{scat} l'altezza dello scatolare.

Essendo “ ΔP_d ” la risultante globale, ed il diagramma di spinta di tipo rettangolare, è immediato ricavare la quota parte della spinta che agisce sul piedritto dello scatolare.

L'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali e verticali, date dal prodotto delle forze di gravità per i coefficienti sismici in precedenza definiti, di cui la componente verticale è considerata agente verso l'alto o verso il basso, in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli.

5.2. COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico, considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto al cap. 2 delle NT.

5.2.1. Combinazioni per la verifica allo SLU

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

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

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

Trattandosi di opere interrato, le verifiche saranno condotte secondo l'approccio progettuale “Approccio 1”, utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 5.1.V per i parametri geotecnici e le azioni.

1. combinazione 1 → (A1+M1+R1) → STR
2. combinazione 2 → (A2+M2+R2) → GEO (carico limite)

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

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFF. PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	M ₁	M ₂
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1	1,25
Resistenza non drenata	c'_{uk}	γ_{cu}	1	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1	1

Tabella 6.2.I/5.1.V - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

CARICHI	EFFETTO	SIMBOLO	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanente	favorevole	γ_{G1}	0,9	1	1
	sfavorevole		1,1	1,35	1
Permanente non strutturali	favorevole	γ_{G2}	0 (0,9)	0	0
	sfavorevole		1,5 (1,1)	1,35	1/1,3
Variabili da traffico	favorevole	γ_Q	0	0	0
	sfavorevole		1,35	1,35	1,15
Variabili	favorevole	γ_{Qi}	0	0	0
	sfavorevole		1,5	1,5	1,30

Tabella 6.5.1 - Coefficienti parziali γ_R per la resistenza del sistema

VERIFICA	COEFF. PARZIALE (R1)	COEFF. PARZIALE (R2)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_{R=1}$	$\gamma_{R=1}$
Scorrimento	$\gamma_{R=1}$	$\gamma_{R=1}$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_{R=1}$	$\gamma_{R=1}$

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

$$\text{STR}) \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k')$$

$$\text{GEO}) \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\text{spinte } \Phi_d' = \tan^{-1}(\tan \Phi_k' / \gamma_\phi))$$

5.2.2. Combinazioni per la verifica allo SLE

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

$$\text{Frequente}) \Rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k')$$

$$\text{Quasi permanente}) \Rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k')$$

$$\text{Rara}) \Rightarrow G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k')$$

5.2.3. Combinazioni per la condizione sismica

Per la condizione sismica, le combinazioni per gli stati limite ultimi da prendere in considerazione sono le seguenti (approccio 1):

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

$$\text{GEO}) \Rightarrow E + G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\text{spinte } \Phi_d' = \tan^{-1}(\tan \Phi_k' / \gamma_\phi))$$

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

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

I valori del coefficiente ψ_{2i} sono quelli riportati nella tabella 5.1.VI e § 2.5.I della norma; la stessa propone nel caso di ponti, e più in generale per opere stradali, di assumere per i carichi dovuti al transito dei mezzi $\psi_{2i} = 0,2$ (condizione cautelativa).

Data la natura dell'opera in progetto, così come previsto dalla norma, si può assumere $\psi_{2i} = 0$.

6. DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI

Secondo quanto riportato nell'elaborato PD_0_0000_0000_0_GE_TB_01_A, viene determinata per ogni tipologia di getto in conglomerato cementizio armato la classe di esposizione: ciò, ai sensi della Tab. 4.1.III delle NTC08, qualifica automaticamente la "Condizione ambientale".

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Nella tabella seguente sono indicati i criteri di scelta dello stato limite di fessurazione con riferimento alle condizioni ambientale e al tipo di armatura.

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_d	Stato limite	w_d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

7. PARAMETRI GEOTECNICI PER IL CALCOLO DELLE STRUTTURE

I parametri necessari a definire le caratteristiche del terreno a tergo della spalla sono estratti dal Documento 'Criteri Generali per le verifiche Geotecniche'.

Si assume:

$$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3 ; \varnothing = 38.0^\circ [\text{M1}] ; \varnothing' = 32.01^\circ [\text{M2}]$$

dove:

γ : peso specifico del terrapieno

\varnothing : angolo d'attrito *caratteristico* del terrapieno

\varnothing' : angolo d'attrito *efficace* del terrapieno

8. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

Il tombino scatolare presenta sezione corrente di forma quadrata ed è realizzato da una soletta di fondazione su cui si innestano i piedritti, costituiti da setti continui in cemento armato a spessore costante e sui quali si realizzerà la soletta di copertura, costituita da una piastra in calcestruzzo armato gettata in opera, anch'essa a spessore costante .

La geometria è quella riportata nella Fig. 1

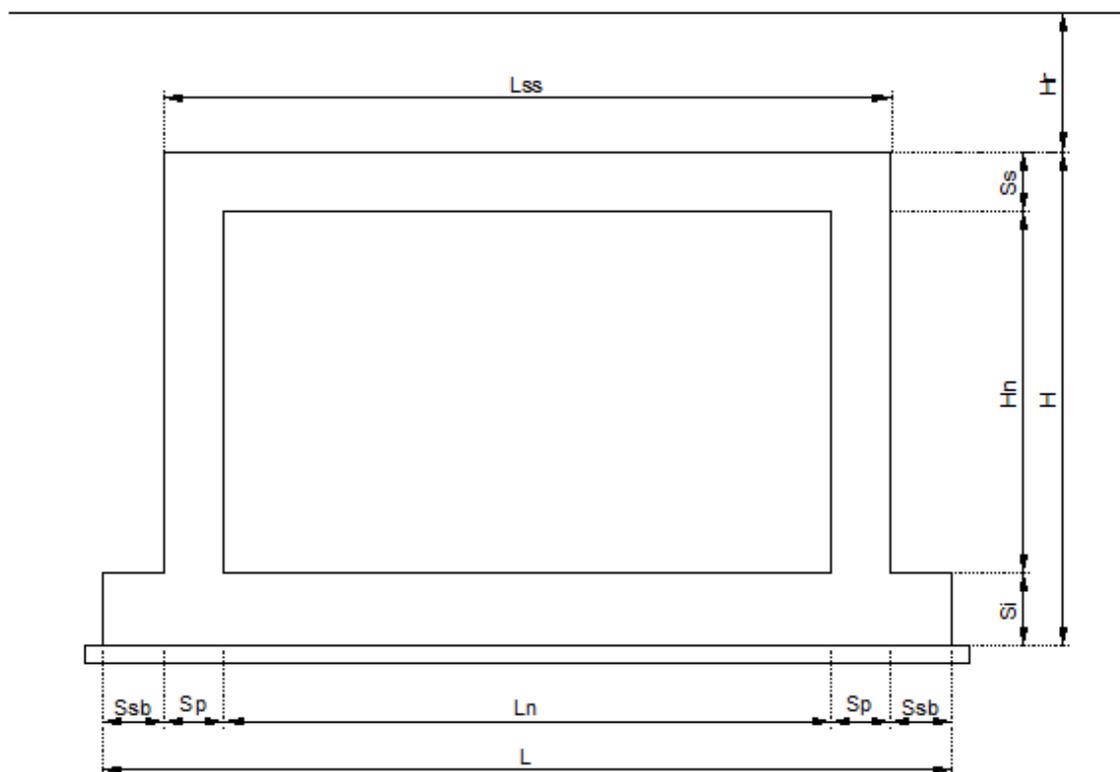


Figura 1 – Sezione trasversale scatolare

$$L_n = 5,00 \text{ m}$$

$$S_s = 0,60 \text{ m}$$

$$H_r = 1,90 \text{ m}$$

$$L = 6,40 \text{ m}$$

$$S_i = 0,60 \text{ m}$$

$$H_n = 2,25 \text{ m}$$

$$L_{ss} = 6,00 \text{ m}$$

$$S_p = 0,50 \text{ m}$$

$$H = 3,45 \text{ m}$$

$$S_{sb} = 0,20 \text{ m}$$

8.1. PROGRAMMI DI CALCOLO UTILIZZATO

Il calcolo della struttura in esame viene condotto con il programma ENG della SIGMAC SOFT (via della Croce Rossa, 42 – PADOVA).

Le verifiche vengono eseguite tramite il programma “Calcolo agli stati limite delle sezioni in c.a.” di Renato Tritto e pubblicato dalla ProTec editrice.

8.2. MODELLAZIONE ADOTTATA

Per la mesh del calcolo (si rimanda alle Figg. 2 e 3) si è assunto lo schema statico di telaio chiuso. La mesh è composta da 6 aste e da 6 nodi; l'output dell'indagine elettronica viene raccolto nell'allegato.

Il suolo viene modellato facendo ricorso all'usuale artificio delle molle elastiche alla Winkler.

La costante di sottofondo del terreno di fondazione è assunta pari a:

$$K_s = 2000 \text{ kN/m}^3$$

Agli effetti delle caratteristiche geometriche delle varie aste si è quindi assunto:

- una sezione rettangolare $b \times h = 100 \times S_s$ cm per la soletta superiore
- una sezione rettangolare $b \times h = 100 \times S_i$ cm per la soletta di fondazione
- una sezione rettangolare $b \times h = 100 \times S_p$ cm per i piedritti

Per le aste del reticolo si è assunto:

$E_c = 33924 \text{ N/mm}^2$; modulo elastico del calcestruzzo (C28/35) per la fondazione ed elevazioni

Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e delle aste sono riportati nelle Figg.2 e 3.

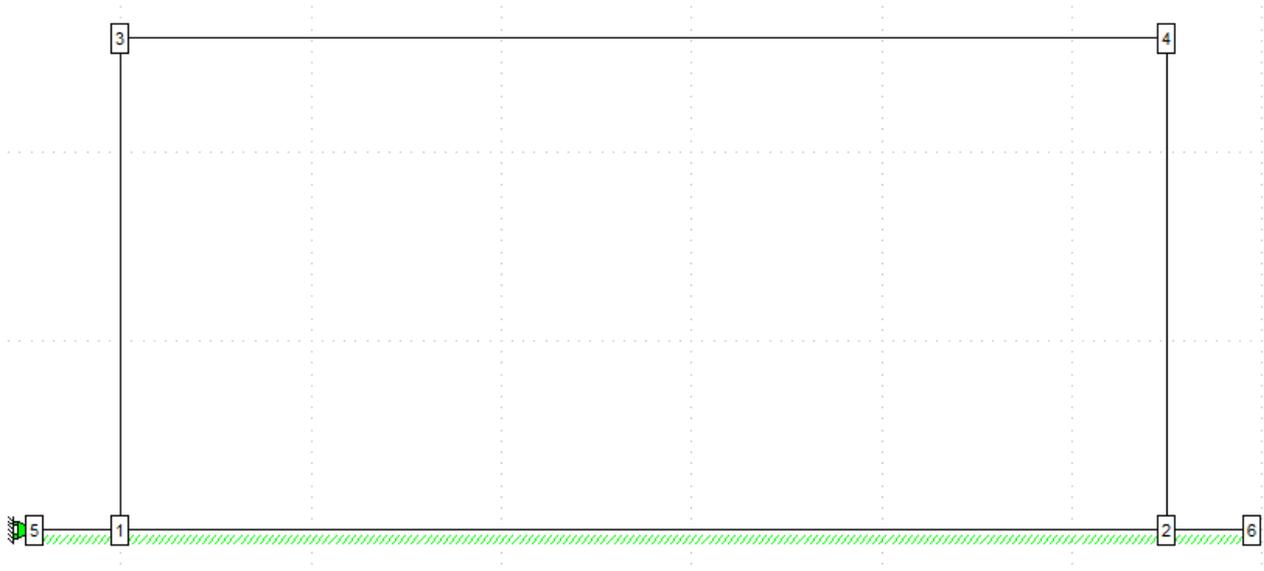


Figura 2 – Numerazione dei nodi

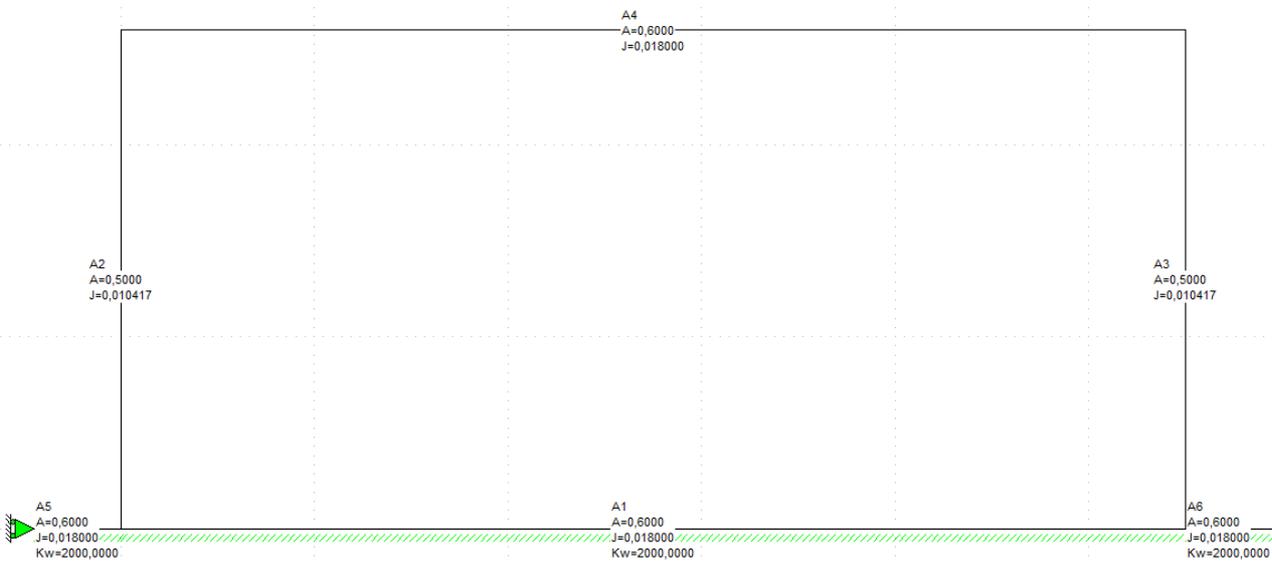


Figura 3 – Numerazione delle aste

8.3. CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

Nel seguente paragrafo si descrivono i carichi elementari da assumere per le verifiche di resistenza in esercizio ed in presenza dell'evento sismico.

Vengono prese in considerazione n°18 Condizioni Elementari di carico (CDC1÷ CDC 18), di seguito determinate.

Tali Combinazioni Elementari saranno opportunamente combinate secondo quanto previsto dalla normativa vigente. I principali parametri geometrici, come illustrato in Fig.1, risultano essere i seguenti:

- spessore totale medio del ricoprimento (piano stradale-estradosso soletta): $H_r = 1,90$ m
- larghezza utile dello scatolare: $L_n = 5,00$ m
- altezza libera del sottopasso $H_n = 2,25$ m
- spessore della soletta superiore: $S_s = 0,60$ m
- spessore dei piedritti: $S_p = 0,50$ m
- spessore della fondazione: $S_i = 0,60$ m

Per i materiali si assumono i seguenti pesi specifici:

- calcestruzzo armato: 25 kN/m³
- rilevato 20 kN/m³
- sovrastruttura stradale 20 kN/m³

8.3.1. Peso proprio e carichi permanenti portati

Soletta superiore

- peso proprio	$0,60 * 25$	15,00kN/m ²
- peso sovrastruttura stradale	$1,90 * 20$	38,00kN/m ²

	totale	53,00kN/m²

Soletta inferiore

- peso proprio	$0,60 * 25$	15,00kN/m²
----------------	-------------	------------------------------

Sbalzi

- peso proprio	$0,60 * 25*(0,20/0,45)$	6,67kN/m ²
- peso sovrastruttura stradale	$(1,90 * 20 + 2,85 * 20) *(0,20/0,45)$	42,00kN/m ²

totale **48,67kN/m²**

Piedritti

- peso proprio 0,50 *25 **12,50kN/m²**

Tali carichi vengono considerati nella Condizione Elementare CDC 1.

8.3.2. Spinta del terreno

Il rinterro a ridosso dello scatolare verrà realizzato tramite materiale da rilevato. Per tale materiale si assumono i seguenti parametri:

- peso specifico $\gamma_t = 20 \text{ kN/m}^3$;

- angolo di attrito $\phi=38^\circ$;

da cui risulta un coefficiente di spinta attiva $\lambda_a = 0,238$ ed un coefficiente di spinta a riposo $\lambda_o = 0,384$.

Vengono presi in considerazione i due coefficienti di spinta: il primo massimizza nelle varie combinazioni di carico il momento in mezzeria, mentre il secondo all'incastro.

Si applicano, di conseguenza, i valori delle spinte secondo la profondità con

$$p_h = \lambda_a \gamma_t Z$$

e con il consueto diagramma trapezoidale delle pressioni orizzontali.

Le pressioni del terreno relative alla spinta a riposo, in corrispondenza dei nodi caratteristici dei piedritti, risultano essere le seguenti:

$$P_{\min} = [20 * 2,20] * 0,384 = \mathbf{16,90kN/m^2}$$

$$P_{\max} = P_{\min} + [20 * 2,85] * 0,384 = \mathbf{38,79kN/m^2}$$

Tali spinte vengono considerate nella Condizione Elementare (CDC 2) su entrambi i piedritti.

Le pressioni del terreno relative alla spinta attiva, in corrispondenza dei nodi caratteristici dei piedritti, risultano essere le seguenti:

$$P_{\min} = [20 * 2,20] * 0,238 = \mathbf{10,47kN/m^2}$$

$$P_{\max} = P_{\min} + [20 * 2,85] * 0,238 = \mathbf{24,04kN/m^2}$$

Tali spinte vengono considerate nelle seguenti Condizioni Elementari:

a) agenti su entrambi i piedritti (spinta attiva) (CDC 3)

b) agenti sul piedritto sinistro (spinta a riposo) e sul piedritto destro (spinta attiva) (CDC 4)

La condizione di carico CDC4, serve a mettere in conto possibili situazioni (anche temporanee) di disomogeneità nei costipamenti o altre condizioni che possano generare situazioni di spinte asimmetriche sull'opera.

Naturalmente queste spinte saranno opportunamente combinate, utilizzando i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

8.3.3. Acqua interna allo scatolare

Si trascura tale azione in quanto non dimensionante per il dimensionamento strutturale.

Tali carichi vengono considerati nella Condizione Elementare CDC 5.

8.3.4. Carichi mobili verticali sulla soletta superiore

Con riferimento alle norme vigenti (vedi paragrafo 5.1.3 del D.M. 14-01-2008, paragrafo 4.3 e 4.4 di EN 1991-2_2005) come azioni variabili da traffico gravante sulla soletta superiore si assume lo schema di carico 1. Il carico di normativa applicato è il $Q_{1,k}$, ossia il mezzo convenzionale da 600kN a due assi da 300 kN ognuno (carico tandem), con interasse di 1,20m lungo il senso di marcia e di larghezza 2,40m (comprese le dimensioni delle impronte) e ove possibile, il carico ripartito $q_{1,k}$ da 9kN/m².

Tale carico viene posizionato ortogonalmente all'asse del sottopasso e considerato ripartito, sia in direzione longitudinale che trasversale, con una angolo di diffusione di 30° attraverso il rilevato stradale, e 45° sino al piano medio della soletta superiore.

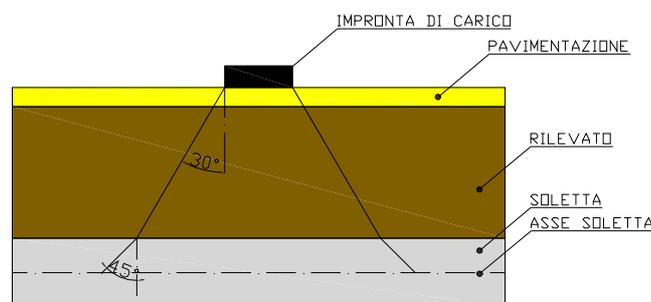


Figura 4 – Diffusione impronta di carico

In direzione trasversale, quale base collaborante viene considerato un valore pari alla larghezza di ingombro dello schema di carico uguale a 2,40m aumentata dello spessore di diffusione del carico.

Limitando la diffusione del carico lato seconda colonna di carico a 0,30m (come in Fig.5) la larghezza di diffusione trasversale diventa:

$$B_T = 2,40 + 0,3 + (1,90 \cdot \text{tg}30^\circ + 0,60/2) = \mathbf{4,10m}$$

Ingombro longitudinale:

$$L_L = 1,60 + 2 * (1,90 \cdot \text{tg}30^\circ + 0,60/2) = \mathbf{4,40m}$$

Carico medio uniforme:

$$Q_{1k,dis} = 600 / (4,10 * 4,40) = \mathbf{33,26kN/m^2}$$

Carico ripartito:

$$q_{1k,dis} = \mathbf{9 \text{ kN/m}^2}$$

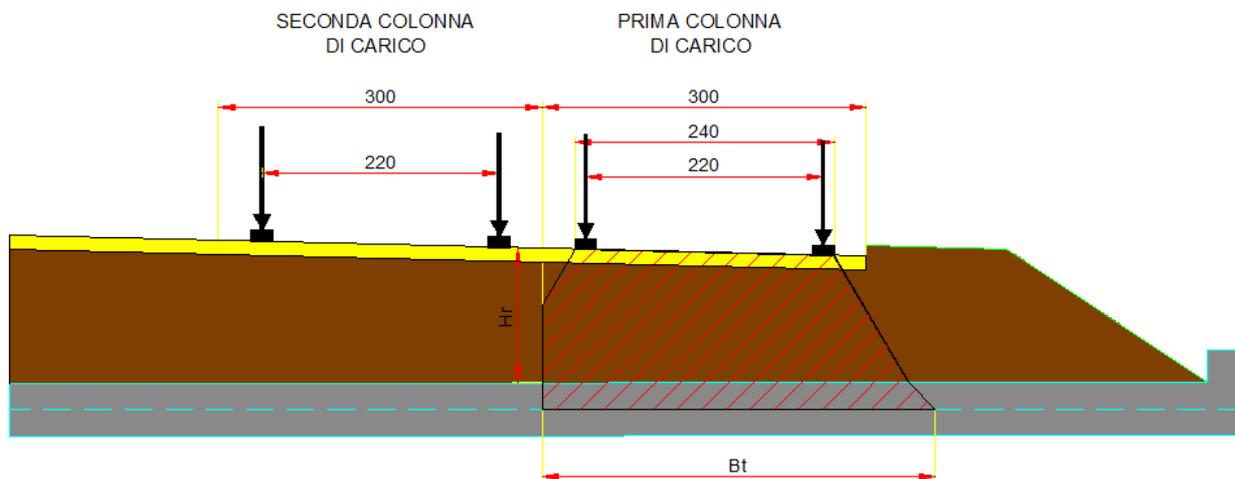


Figura 5 – Diffusione trasversale del carico mobile

Tali carichi vengono considerati nella Condizione Elementare CDC 6-7.

La CDC 6 prevede un carico $Q_{1k,dis}$ centrato sulla soletta superiore.

La CDC 7 prevede un carico $Q_{1k,dis}$ eccentrico (a filo piedritto) sulla soletta superiore.

Come carico accidentale gravante sulla soletta superiore, si ipotizza anche il caso in cui l'intera soletta sia gravata da un carico distribuito di intensità pari a 20 kN/m^2 (Condizione Elementare CDC 8).

8.3.5. Spinta del sovraccarico sul rilevato

In accordo con quanto riportato nella circolare n° 17 al §5.1.3.3.7.1, il sovraccarico da considerare sul terrapieno adiacente la parete dello scatolare, è quello generato dallo schema di carico 1, dove il carico tandem è sostituito da un carico uniformemente distribuito.

Il carico tandem trasformato in carico uniformemente distribuito assume il valore $600 / (3 * 2,2) = 90,91 \text{ kN/m}^2$.

Il carico uniformemente distribuito $q_{ik}=9 \text{ kN/m}^2$ viene sommato al carico tandem distribuito.

Mettendo in conto il ricoprimento con rilevato della struttura, il quale contribuisce a diffondere il carico fino al piano di estradosso soletta, il carico distribuito da utilizzare per il calcolo delle spinte agenti sulle pareti dello scatolare risulta $600/((3+1,90*\text{tg}30^\circ)*(2,2+2*1,90*\text{tg}30^\circ))=33,33 \text{ kN/m}^2$

Schema di carico utilizzato a ridosso del rilevato (direzione asse corsia)

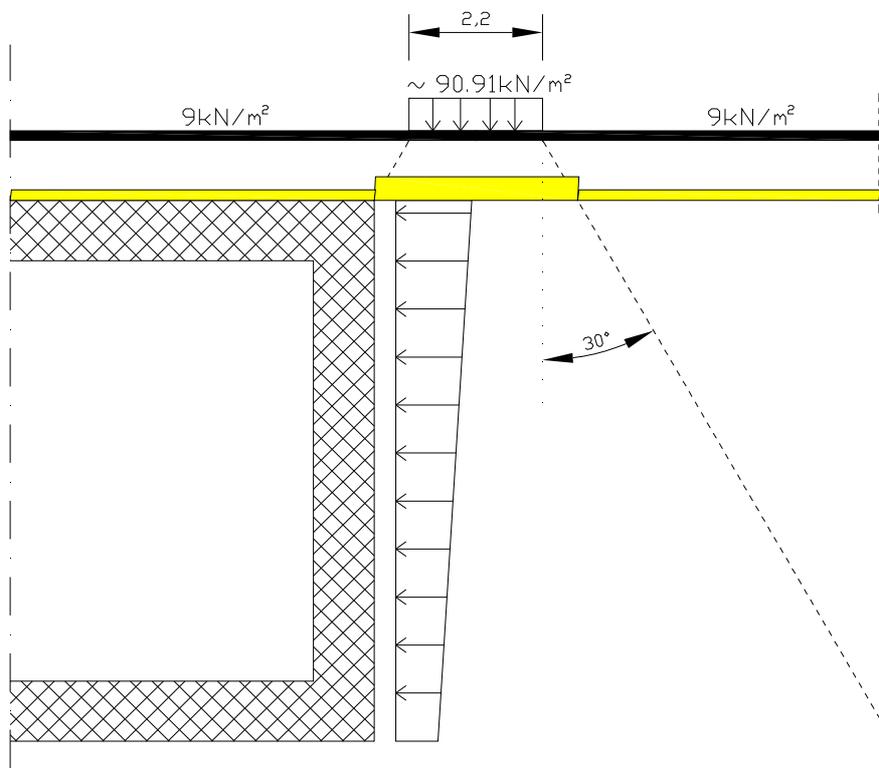
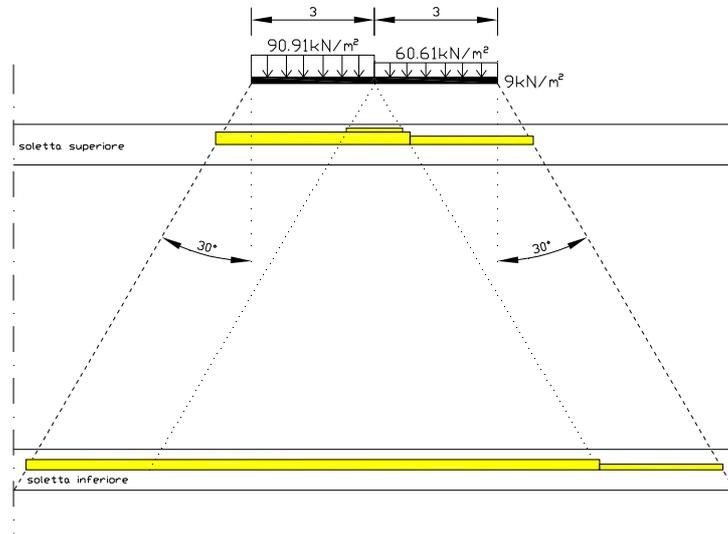
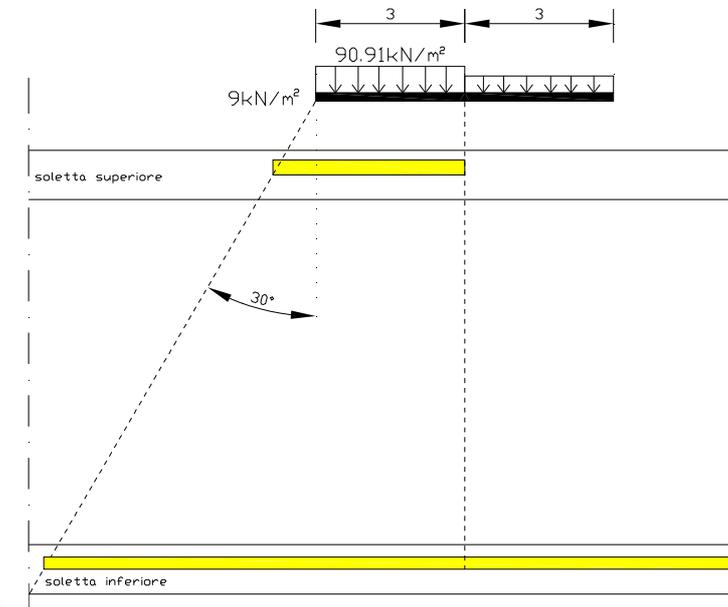


Figura 6 – Spinta del sovraccarico sul rilevato

Utilizzando due colonne di carico, e la ripartizione trasversale del carico di superficie distribuito, si ottiene quanto riportato nell'immagine seguente:



Per il calcolo delle azioni agenti sulle pareti dello scatolare, si considera il carico distribuito dovuto alla colonna di carico 1, limitando la diffusione del carico sul lato della seconda colonna di carico come schema seguente:



Tale distribuzione di carico fornisce alle pareti una spinta variabile lungo l'altezza, con intensità nei nodi superiore e inferiore pari a (asse solette):

$$\sigma_{1v,sup} = 600 / ((3 + 2,20 * \text{tg}30^\circ) * (2,2 + 2 * 1,90 * \text{tg}30^\circ + 0,30 * \text{tg}30^\circ)) = 30,77 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{2v,sup} = (9 \cdot 3) / (3 + 2,20 \cdot \text{tg} 30^\circ) = 6,32 \text{ kN/m}^2$$

$$q'_{acc,sup} = (\sigma_{1v,sup} + \sigma_{2v,sup}) \cdot 0,384 = 14,24 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{1v,inf} = 600 / ((3 + 5,05 \cdot \text{tg} 30^\circ) \cdot (2,2 + 2 \cdot 1,90 \cdot \text{tg} 30^\circ + 3,15 \cdot \text{tg} 30^\circ)) = 17,13 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{2v,inf} = (9 \cdot 3) / (3 + 5,05 \cdot \text{tg} 30^\circ) = 4,68 \text{ kN/m}^2$$

$$q'_{acc,inf} = (\sigma_{1v,inf} + \sigma_{2v,inf}) \cdot 0,384 = 8,38 \text{ kN/m}^2$$

Tali spinte vengono considerate nelle seguenti Condizioni Elementari:

- a) agenti sul piedritto sinistro (CDC 9)
- b) agenti sul piedritto destro (CDC 10)
- c) agenti su ambo i piedritti (CDC 11)

8.3.6. Frenatura

In accordo con il § 5.1.3.5 del D.M. 14-01-2008 e § 4.4.1 di UNI EN 1991-2:2005 il carico frenante di normativa (q_3) è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n.1, il quale viene ripartito sulla larghezza collaborante (L) e sulla larghezza dello scatolare (CDC 13-14):

$$\text{Carico frenante } q_3 = 0,60 \cdot 2 \cdot 300 + 0,10 \cdot q_{1k} \cdot w_l \cdot L = 371,88 \text{ kN}$$

L'azione di cui sopra, viene distribuita sulla soletta superiore dello scatolare; il valore della frenatura equivalente da applicare alla soletta, si ottiene distribuendo il valore del carico frenante, alla lunghezza della soletta e alla larghezza di diffusione del carico (L_{dt}), con la seguente relazione:

$$q_{3,dis} = 371,88 / (4,40 \cdot 5,20) = 16,25 \text{ kN/m}^2$$

Tale carico viene considerato nelle seguenti Condizioni Elementari:

- a) agente verso sinistra (CDC 12)
- b) agente verso destra (CDC 13)

8.3.7. Azioni termiche

In accordo con il § 3.5 del D.M. 14-01-2008 sono stati considerati gli effetti dovuti alle variazioni termiche. In particolare, è stata considerata una variazione termica uniforme di $\pm 10^{\circ}\text{C}$ sulla soletta superiore (CDC 14) ed un salto termico di 5°C , analizzando i due casi di intradosso più caldo dell'estradosso e viceversa, con andamento lineare nello spessore della soletta superiore (CDC 15-16).

Per il coefficiente di dilatazione termica si assume:

$$\alpha = 10 \cdot 10^{-6} = 0.00001 \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$$

8.3.8. Azione sismica

1.1.1.1 Stato limite di salvaguardia della vita (SLV)

La risultante delle forze inerziali orizzontali indotte dal sisma viene valutata con la seguente espressione:

$$F_h = P \cdot k_h$$

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g}$$

$$(SLV) \quad k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g} = 0,159$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h = 0,08$$

P = peso proprio;

k = coefficienti sismici;

Si può ritenere che la struttura debba mantenere sotto l'azione sismica un comportamento elastico, assimilando l'opera scatolare alla categoria delle spalle da ponte e rientrando così tra le opere che si muovono con il terreno; queste categorie di opere non subiscono le amplificazioni dell'accelerazione del suolo.

Per tener conto dell'incremento di spinta del terreno dovuta al sisma si fa riferimento all'EC8, in cui l'incremento di spinta sismica ΔP per la condizione a riposo viene valutato:

$$\Delta P_d = S \cdot a_g / g \cdot \gamma \cdot h_{\text{tot}}^2$$

Ai fini delle azioni verticali

- sulla soletta superiore si ha:

Permanente	38,00	kN/m^2
------------	-------	-----------------

- | | | |
|------------------------------------------------|-------------|-------------------|
| Soletta | 15,00 | kN/m ² |
| Inerzia soletta+permanente (P*k _v) | 4,24 | kN/m ² |
- sui piedritti si ha:
 $P^* k_v = 0,50 * 25 * 0,08 = 1,0$ kN/m

Ai fini delle azioni orizzontali :

- Spinta inerziale sulla soletta superiore:
 $P^* k_h = (53,00) * 0,159 = 8,43$ kN/m
- Spinta inerziale sui piedritti:
 $P^* k_h = 0,50 * 25 * 0,159 = 2,00$ kN/m
- Sovrappinta sismica :
 $S \cdot a_g / g \cdot \gamma \cdot h_{tot} = 0,159 * 20 * 5,35 = 17,02$ kN

Tali carichi vengono considerate nelle seguenti Condizioni Elementari:

- | | |
|--------------------------------|----------|
| a) azioni sismiche orizzontali | (CDC 17) |
| b) azioni sismiche verticali | (CDC 18) |

8.4. CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

Le condizioni elementari di carico considerate sono di seguito riassunte:

CDCTipo	Descrizione
1 Gk	Peso proprio della struttura e carichi permanenti portati
2 Gk	Spinta delle terre in assenza di falda (spinta a riposo)
3 Gk	Spinta delle terre in assenza di falda (spinta attiva)
4 Gk	Spinta delle terre in assenza di falda (spinta a riposo-attiva)
5 Qk	Spinta acqua interna allo scatolare
6 Qk	Qik centrato
7 Qk	Qik a filo piedritto
8 Qk	Accidentale 20kN/m ²

CDCTipo	Descrizione
9 Qk	Spinta sovraccarico accidentale sul piedritto sinistro
10 Qk	Spinta sovraccarico accidentale sul piedritto destro
11 Qk	Spinta sovraccarico accidentale su ambo i piedritti
12 Qk	Frenatura sinistra
13 Qk	Frenatura destra
14 Qk	Variazione termica a farfalla (estradosso più caldo)
15 Qk	Variazione termica a farfalla (intradosso più caldo)
16 Qk	Variazione termica uniforme
17 Qk	Sisma orizzontale
18 Qk	Sisma verticale

Al fine di determinare le combinazioni come da norma (§3.2), si definisce la classificazione delle azioni e le combinazioni allo SLU e SLE.

Classificazione delle azioni agenti sulla struttura.

a	PERMANENTI + PORTATI
b	SPINTE
c	ACCIDENTALI VERTICALI SU OPERA
d	ACCIDENTALI VERT. SU TERRAPIENO
e	FRENATURA
f	FORZA CENTRIFUGA
g	VENTO
h	ACCIDENTALI SU SOLETTA INFERIORE
i	ACCIDENTALI DIVERSI

j	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI
k	AZIONI SISMICHE VERTICALI
l	VARIAZIONI TERMICHE/ RITIRO: (num. variabile; viene considerata solo la peggiore col suo segno più gravoso)

Le precedenti combinazioni elementari di calcolo (CMB) sono combinate tra loro in modo da generare le massime sollecitazioni per lo SLU e SLE (combinazione 1 (A1+M1+R1)), come da seguente prospetto.

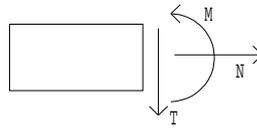
stradali		PERMANENTI + PORTATI + BALLAST CON COEFF. 1,5:	SPINTE	ACCIDENTALI VERTICALI SU OPERA:	ACCIDENTALI VERT. SU TERRAPIENO:	FRENOTURA:	FORZA CENTRIFUGA:	VENTO:	ACCIDENTALI SU SOLETTA INFERIORE:	ACCIDENTALI DIVERSI:	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI	AZIONI SISMICHE VERTICALI	VARIAZIONI TERMICHE/RITIRO	RITIRO
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	l
gruppo 1	SLU.1	1 - 1.35	1 - 1.35	0.000	0.000	0.000	0.000	0.900	0.000	0.000	0.000	0.000	1.200	0 - 1.20
	SLU.2	1 - 1.35	1 - 1.35	1.350	1.350	0.000	0.000	1.500	1.125	1.125	0.000	0.000	0.720	0 - 1.20
	SLU.3	1 - 1.35	1 - 1.35	1.013	1.013	0.000	0.000	0.900	1.013	1.500	0.000	0.000	0.720	0 - 1.20
gruppo 2a	SLU.4	1 - 1.35	1 - 1.35	1.013	1.013	1.350	0.000	0.900	1.125	1.125	0.000	0.000	0.720	0 - 1.20
gruppo 2b	SLU.5	1 - 1.35	1 - 1.35	1.013	1.013	0.000	1.350	0.900	1.125	1.125	0.000	0.000	0.720	0 - 1.20
sisma	SISMA	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0 - 1.00
SLE	FR1	1.000	1.000	0.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.600	0 - 1.00
	FR2	1.000	1.000	0.750	0.750	0.750	0.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.600	0 - 1.00
	QP	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.500	0 - 1.00
	RAR	1.000	1.000	1.000	1.000	0.750	0.750	0.600	0.750	0.000	0.000	0.000	0.600	0 - 1.00

I valori numerici riportati nelle colonne della tabella precedente indicano il coefficiente moltiplicativo con il quale la Combinazione Elementare è considerata. Tali valori sono il risultato dei prodotti tra coefficienti parziali operanti sulle azioni, così come precedentemente esposto e riassunto nella seguente tabella:

stradali		PERMANENTI + PORTATI + BALLAST CON COEFF. 1,5:	SPINTE	ACCIDENTALI VERTICALI SU OPERA:	ACCIDENTALI VERT. SU TERRAPIENO:	FRENOTURA:	FORZA CENTRIFUGA:	VENTO:	ACCIDENTALI SU SOLETTA INFERIORE:	ACCIDENTALI DIVERSI:	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI	AZIONI SISMICHE VERTICALI	VARIAZIONI TERMICHE	RITIRO
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	l
gruppo 1	SLU.1	1 - 1.35	1 - 1.35	0.000	0.000	0.000	0.000	1.5*0.6	0.000	0.000	0.000	0.000	1.200	0 - 1.20
	SLU.2	1 - 1.35	1 - 1.35	1*1.35	1*1.35	0.000	0.000	1.500	1.5*0.75	1.5*0.75	0.000	0.000	1.2*0.6	0 - 1.20
	SLU.3	1 - 1.35	1 - 1.35	0.75*1.35	0.75*1.35	0.000	0.000	1.5*0.6	1.35*0.75	1.500	0.000	0.000	1.2*0.6	0 - 1.20
gruppo 2a	SLU.4	1 - 1.35	1 - 1.35	0.75*1.35	0.75*1.35	1.350	0.000	1.5*0.6	1.5*0.75	1.5*0.75	0.000	0.000	1.2*0.6	0 - 1.20
gruppo 2b	SLU.5	1 - 1.35	1 - 1.35	0.75*1.35	0.75*1.35	0.000	1.350	1.5*0.6	1.5*0.75	1.5*0.75	0.000	0.000	1.2*0.6	0 - 1.20
sisma	SISMA	1.000	1.000	0.2*0	0.2*0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0 - 1.00
SLE	FR1	1.000	1.000	0.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.600	0 - 1.00
	FR2	1.000	1.000	0.750	0.750	0.750	0.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.600	0 - 1.00
	QP	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.500	0 - 1.00
	RAR	1.000	1.000	1.000	1.000	0.750	0.750	0.600	0.750	0.000	0.000	0.000	0.600	0 - 1.00

Per un esame più dettagliato dei risultati del calcolo elettronico si rimanda agli output allegati.

Le convenzioni adottate per le sollecitazioni di segno positivo sono le seguenti:



Nelle verifiche di seguito riportate le combinazioni di calcolo considerate sono le seguenti:

	perm	rip_dx	rip_sx	att_dx	att_sx	w	q1cen	q1fil	q20	accsx	accdx	fre_sx	uni_-10	uni_+10	farf+/-	farf-/+	sis ori	sis verti
STR1 (campata SS)	1,35	0	0	1	1	1,125	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0,72	0	0	0
STR2 (attacco SS+attacco Sup piedritto)	1,35	1,35	0	0	1	0	1,013	0	0	0	1,013	1,35	0	0	0	0,72	0	0
STR3 (attacco SI+attacco Inf piedritto)	1,35	1,35	0	0	1	0	0	1,013	0	0	1,013	1,35	0	0	0,72	0	0	0
STR4 (campata piedritto)	1	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	1,35	1,35	0	0	0	0,72	0	0	0
STR5 (campata SI)	1,35	0	0	1	1	1,125	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0,72	0	0
STR6 (campata SS_inferiore)TAGLIO	1	1,35	0	0	1	0	0	0	0	0	1,013	1,35	0	0	0	0	0	0
STR7 (attacco SS_SI)TAGLIO	1,35	1,35	0	0	1	0	1,35	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0
STR8 (attacco SS)TAGLIO	1,35	1,35	0	0	1	0	1,013	0	0	0	1,013	1,35	0	0	0	0	0	0
STR9 (attaccopiedritto sup)TAGLIO	1	1,35	1,35	0	0	0	1,013	0	0	1,013	1,013	1,35	0	0	0	0,72	0	0
STR10 (attaccopiedritto sup)TAGLIO	1	1,35	1,35	0	0	0	1,35	0	0	1,35	1,35	0	0	0	0	0,72	0	0
STR11 (attacco Inf piedritto)TAGLIO	1,35	1,35	0	0	1	0	0	0	0	0	1,013	1,35	0	0	0,72	0	0	0
STR12 (campata piedritto)TAGLIO	1	1,35	0	0	1	0	0	0	0	0	1,013	1,35	0	0	0,72	0	0	0
FR1 (campata SS)	1	0	0	1	1	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0
FR2 (attacco SS+attacco Sup piedritto)	1	1	0	0	1	0	0,75	0	0	0	0,75	0,75	0	0	0	0,6	0	0
FR3 (attacco SI+attacco Inf piedritto)	1	1	0	0	1	0	0	0,75	0	0	0,75	0,75	0	0	0,6	0	0	0
FR4 (campata piedritto)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,75	0,75	0	0	0	0,6	0	0	0
FR5 (campata SI)	1	0	0	1	1	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0
TA1 (campata SS)	1	0	0	1	1	0,75	1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0
TA2 (attacco SS+attacco Sup piedritto)	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0,75	0	0	0	0,6	0	0
TA3 (attacco SI+attacco Inf piedritto)	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0,75	0	0	0,6	0	0	0
TA4 (campata piedritto)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0
TA5 (campata SI)	1	0	0	1	1	0,75	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0
QP1 (campata SS)	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
QP2 (attacco SS+attacco Sup piedritto)	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0
QP3 (attacco SI+attacco Inf piedritto)	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
QP4 (campata piedritto)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
QP5 (campata SI)	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0
SISvcampsup esotto	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SISovattacchi e tagli	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
SISocampata piedritti	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
GEO1	1	1	0	0	1	0,975	1,15	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0
GEO2	1	1	0	0	1	0,975	0,8625	0	0	0	0,8625	1,15	0	0	0	0	0	0
GEO3	1	1	0	0	1	1,3	0,8625	0	0	0	0,8625	0,8625	0	0	0	0	0	0

8.4.1. Schema di carico

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 1

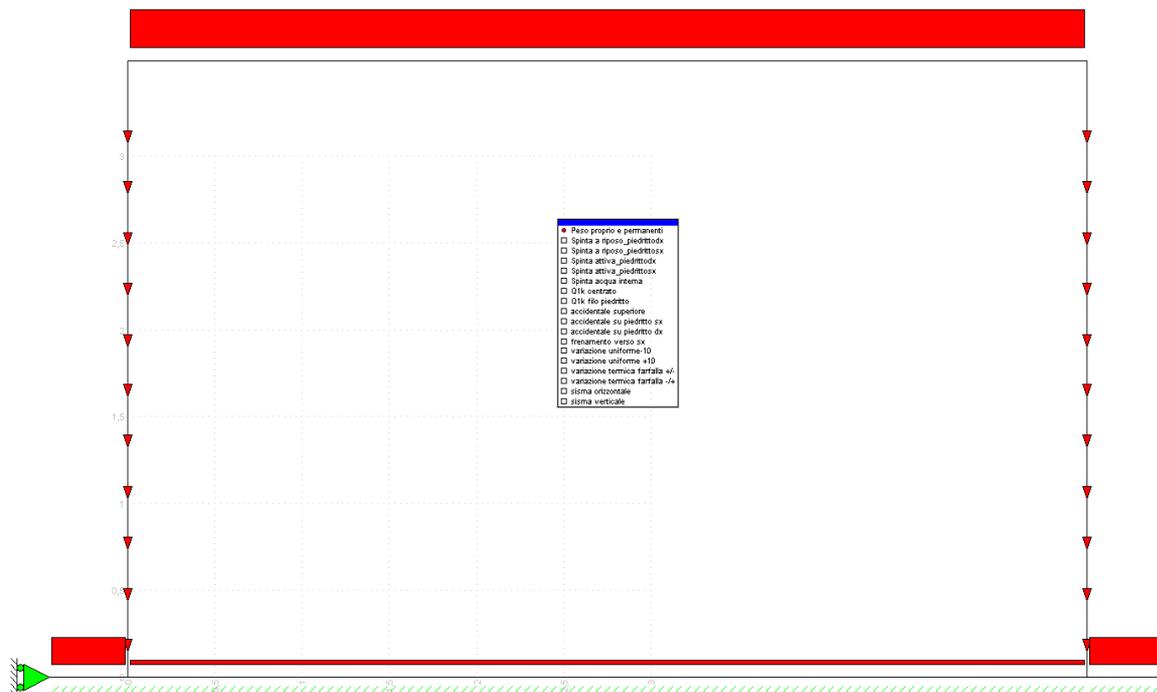


Figura 7 – PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA E CARICHI PERMANENTI PORTATI

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 2



Figura 8 – SPINTA DELLE TERRE IN ASSENZA DI FALDA: spinta a riposo

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 3

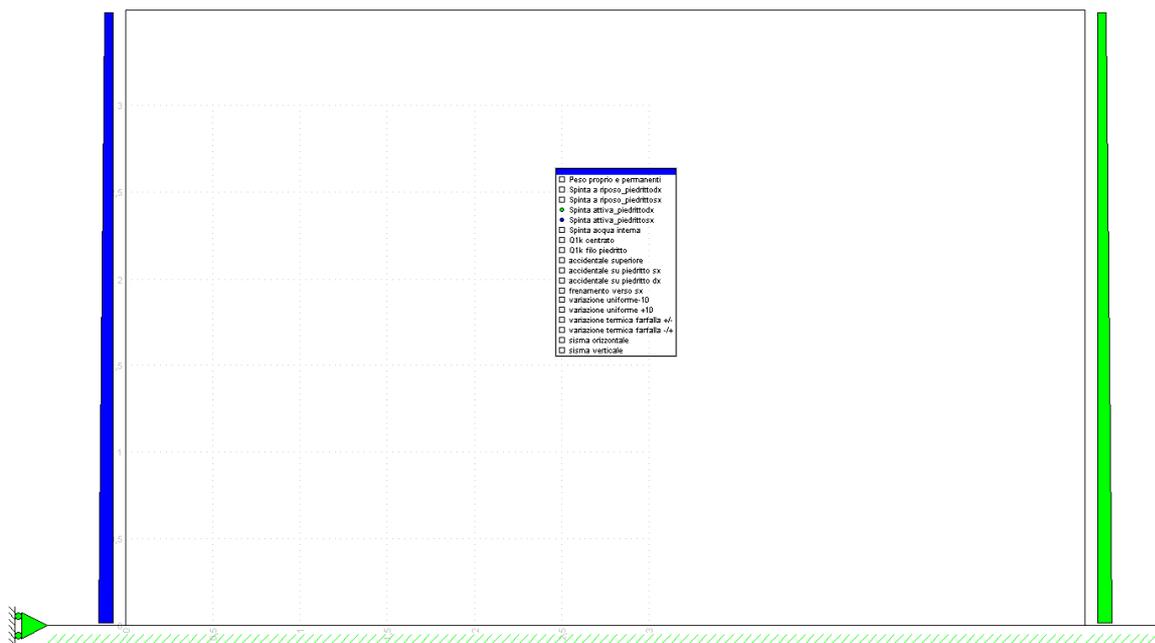


Figura 9 – SPINTA DELLE TERRE IN ASSENZA DI FALDA: spinta attiva

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 4

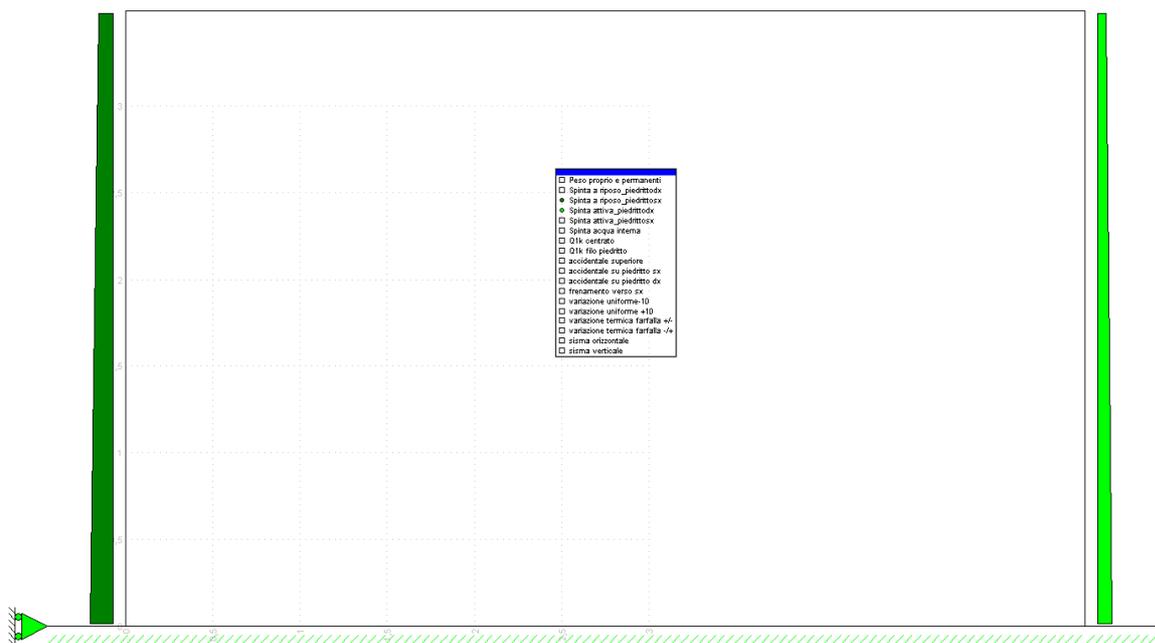


Figura 10 – SPINTA DELLE TERRE IN ASSENZA DI FALDA: spinta a riposo - attiva

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 6

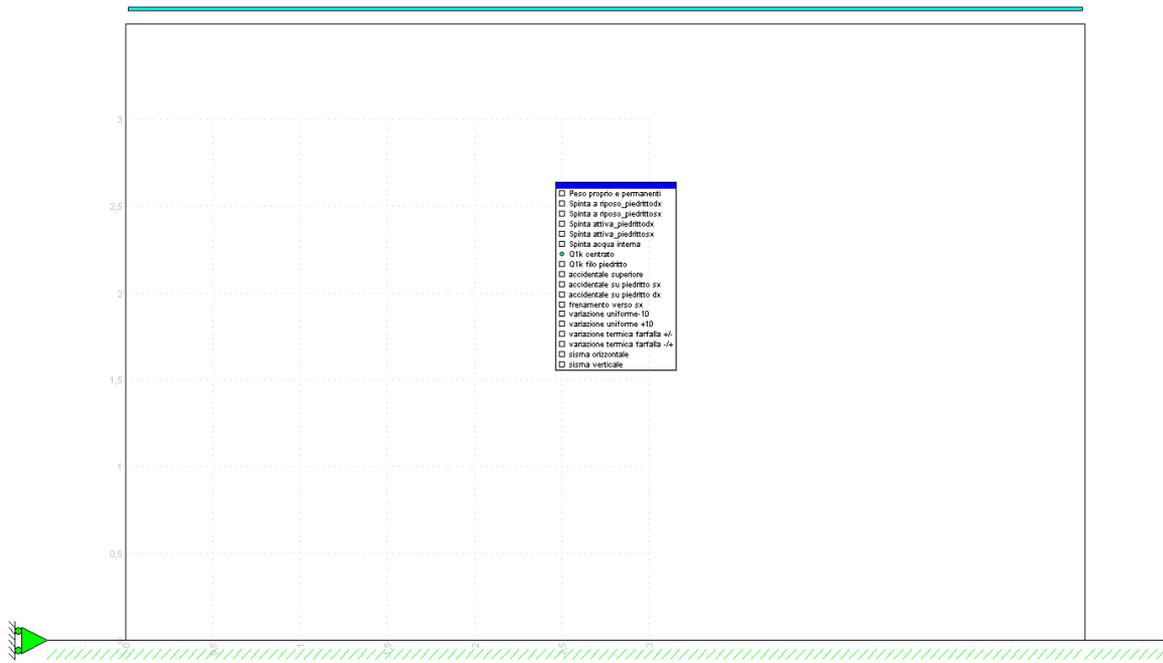


Figura 11 – Q1k CENTRATO

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 7

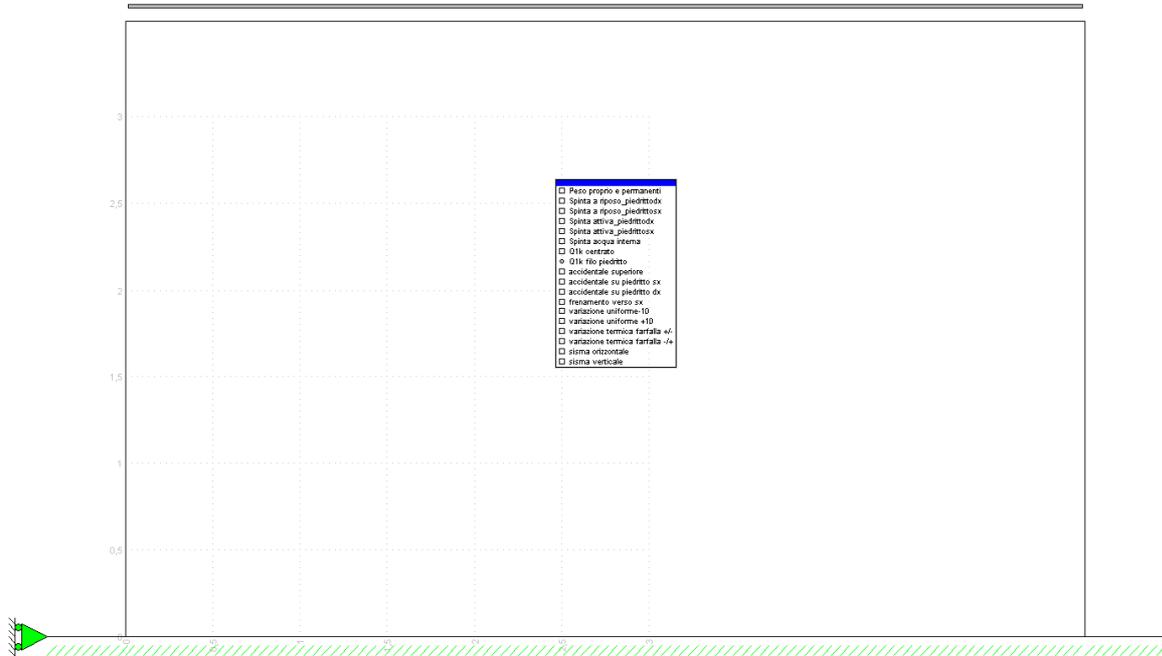


Figura 12 – Q1k a filo piedritto

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 8

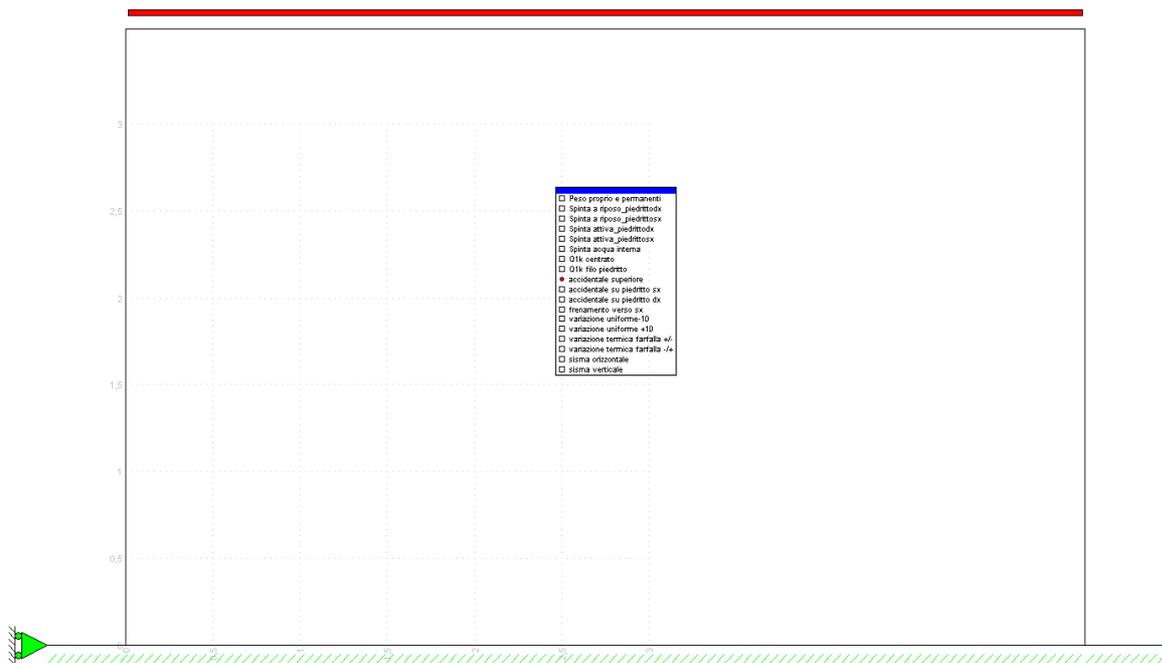


Figura 13 – ACCIDENTALE 20 kN/m2

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 9



Figura 14 – SPINTA SOVRACCARICO ACCIDENTALE SUL PIEDRITTO SINISTRO

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 10



Figura 15 – SPINTA SOVRACCARICO ACCIDENTALE SUL PIEDRITTO DESTRO

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 11



Figura 16 – SPINTA SOVRACCARICO ACCIDENTALE SU AMBO I PIEDRITTI

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 12

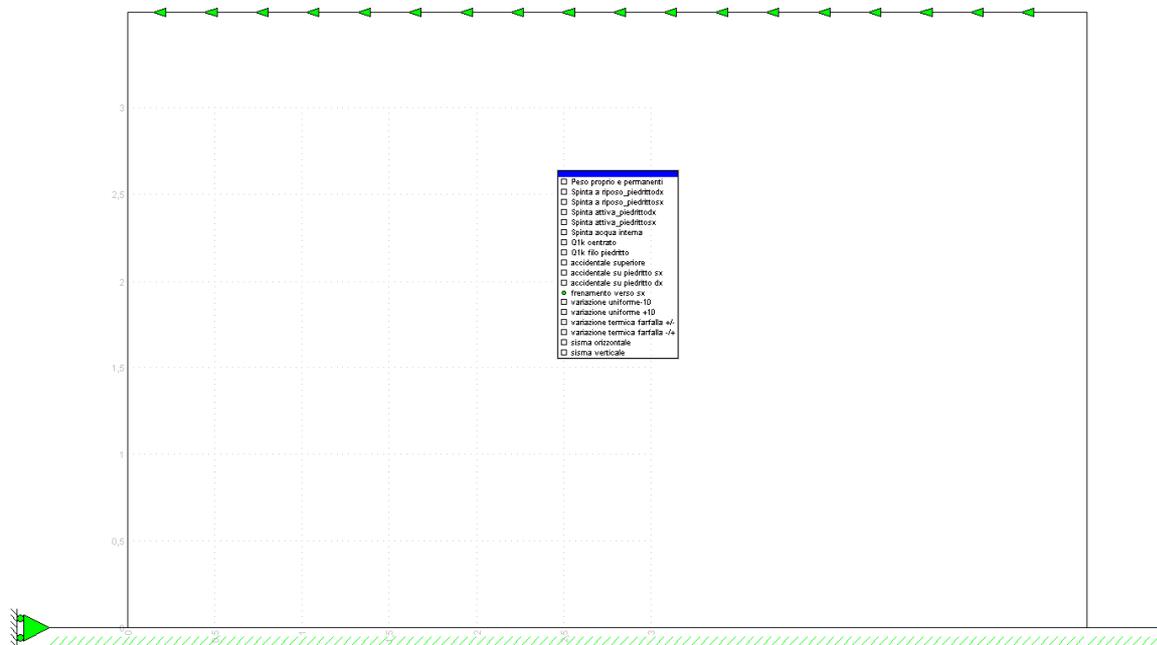


Figura 17 – FRENATURA SINISTRA

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 13

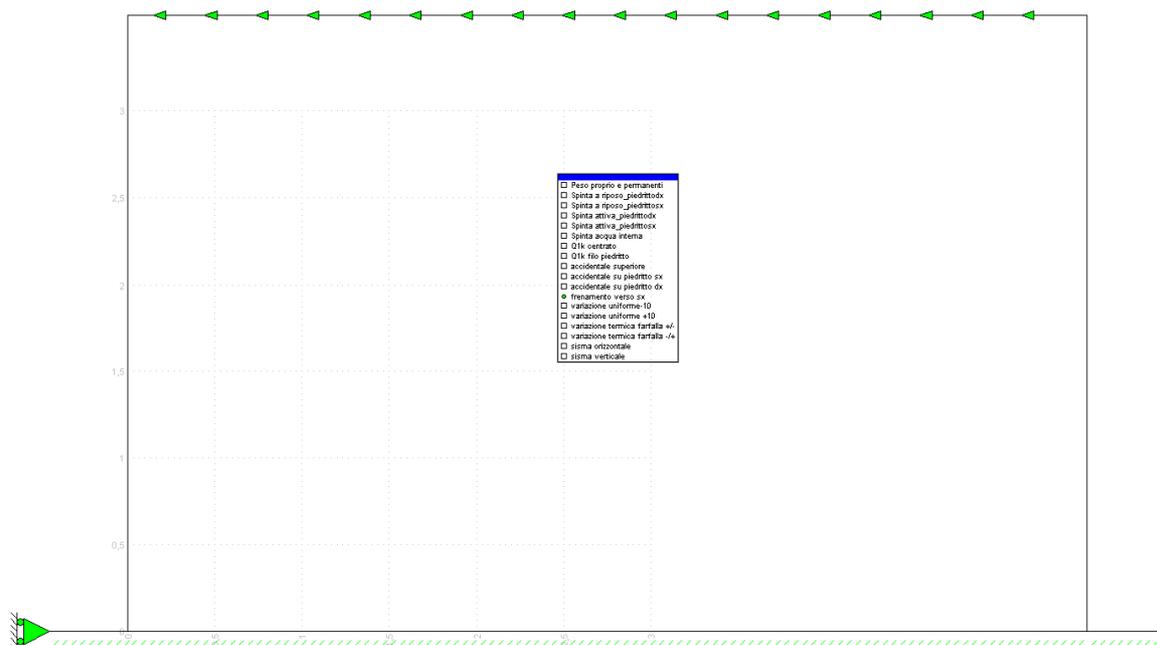


Figura 18 – FRENATURA DESTRA

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 17

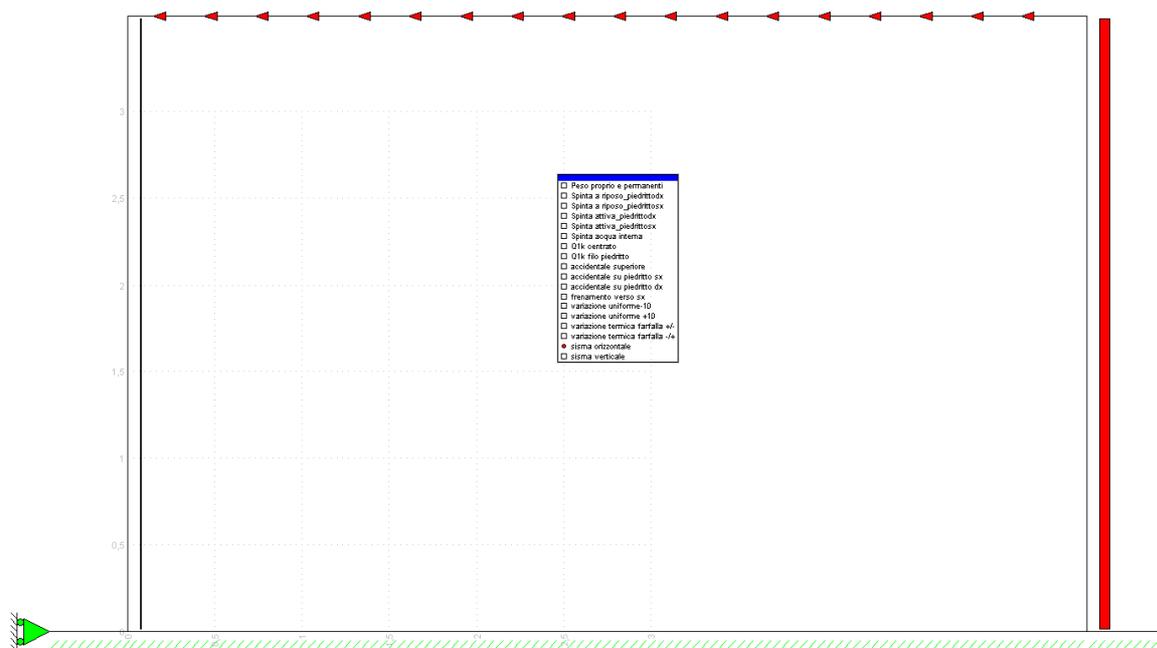


Figura 19 – SISMA ORIZZONTALE

SCHEMA DELLA COMBINAZIONE DI CARICO CDC 18

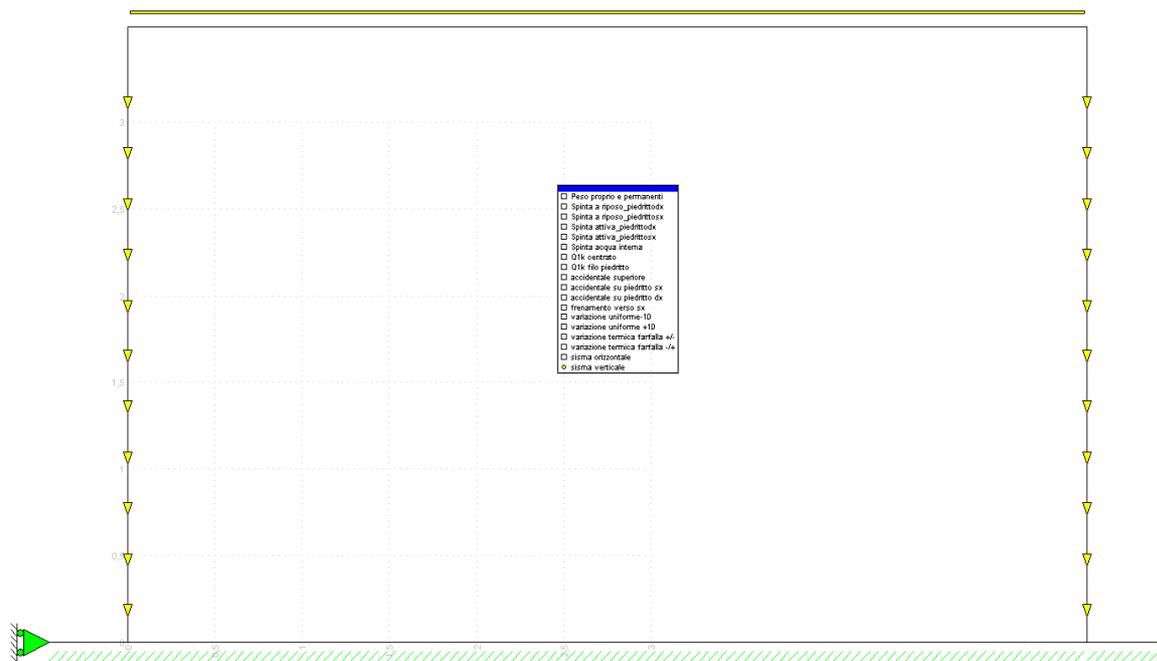


Figura 20 – SISMA VERTICALE

8.5. VERIFICHE A SLU E SLE

Di seguito si riportano le verifiche delle sezioni per le aste più significative e per le Combinazioni di carico risultate più critiche.

Le verifiche a flessione sono effettuate rispettivamente:

- nella sezione ubicata a metà fra asse piedritto e sezione d'attacco piedritto-soletta nel caso delle verifiche della soletta;
- nella sezione ubicata a metà fra asse soletta e sezione d'attacco del piedritto nel caso delle verifiche del piedritto.

Le verifiche a fessurazione ed a taglio sono eseguite nelle sezioni di attacco soletta-piedritto.

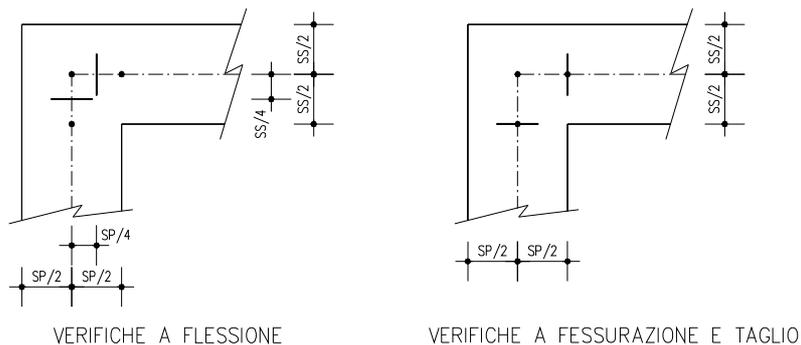


Figura 21 – Sezioni di riferimento per le verifiche

I calcoli di verifica sono effettuati con il metodo degli Stati Limite, applicando il combinato D. M.14.01.2008 con l'UNI EN 1992 (Eurocodice 2).

Le verifiche a fessurazione sono state condotte considerando:

Verifica di formazione delle fessure: la verifica si esegue per la sezione interamente reagente e per le sollecitazioni di esercizio si determina la massima trazione nel calcestruzzo σ_{ct} , confrontandola con la resistenza caratteristica a trazione per flessione f_{ctk} ; se risulta $\sigma_{ct} < f_{ctk}$ la verifica è soddisfatta, altrimenti si procede alla verifica di apertura delle fessure.

Verifica di apertura delle fessure: l'apertura convenzionale delle fessure è calcolata con le modalità indicate nell'EC2, come richiesto dal D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008, e valutata con le sollecitazioni relative alle Combinazioni FR o QP della normativa vigente sui ponti stradali". La massima apertura ammissibile risulta rispettivamente le strutture in ambiente aggressivo ed armature poco sensibili:

- b.1) combinazione di carico Frequante:

$$w_k \leq w_2 = 0,30 \text{ mm}$$

b.2) combinazione di carico quasi permanente:

$$w_k \leq w_1 = 0,20 \text{ mm}$$

La massima apertura ammissibile risulta rispettivamente le strutture in ambiente ordinario ed armature poco sensibili:

b.1) combinazione di carico Frequante:

$$w_k \leq w_3 = 0,40 \text{ mm}$$

b.2) combinazione di carico quasi permanente:

$$w_k \leq w_2 = 0,30 \text{ mm}$$

Verifica delle tensioni di esercizio: le verifiche si eseguono per la condizione di carico Quasi Permanente e Rara, verificando rispettivamente che le tensioni di lavoro siano inferiori ai seguenti limiti:

- per la condizione QP si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$;
- per la condizione rara si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$, mentre quelle dell'acciaio $\sigma_s < 0.80 f_{yk}$

A favore di sicurezza si trascura il contributo dello sforzo normale nelle verifiche delle sezioni di mezzeria delle solette orizzontali.

8.5.1. Soletta superiore

1.1.1.2 Attacco piedritto

Le sollecitazioni per la sezione considerata sono:

COMB	M (kNm)	N (kN)	T (kN)
STR2	-250	-107	-
FR2	-172	-72	-
TA2	-187	-75	-
QP2	-83	-28	-
SIS2	-139	-67	176
STR7	-	-	330

Si prevede un'armatura a flessione pari a:

ϕ 16 passo 10 cm a 6,8 cm da intradosso sezione (compressa)

ϕ 16 passo 10 cm a 6,8 cm da estradosso sezione (tesa)

Si prevede un'armatura a taglio pari a:

staffe ϕ 10 passo 25 cm trasversale e passo 40 cm longitudinale

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x baricentrico
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult) e (N, Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
Yneutro	Ordinata [in cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,0 sez.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura misurato in presenza di sola flessione (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue Area efficace barre inf. (per presenza di torsione)= 20,1 cm ² Area efficace barre sup. (per presenza di torsione)= 20,1 cm ²

N.Comb.	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yneutro	x/d	C.Rid.
1	S	10700	-25000	10673	-45067	1,803	7,8		

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)

Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Yc max	ef min	Yf min	ef max	Yf max
1	0,00171	-0,00395	0,0	0,00022	6,8	-0,01000	53,2

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 Sc max Massima tensione di compress.(+) nel conglom.in fase fessurata ([daN/cm²)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
 Sc min Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([daN/cm²)
 Yc min Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,0)
 Sf min Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [daN/cm²)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
 Dw Eff. Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
 Ac eff. Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
 Af eff. Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
 D barre Distanza media in cm tra le barre tese efficaci (verifica fess.)

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	27,5	0,0	-25,3	0,0	-289	6,8	0,0	0	0,0	0,0

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 ScImax Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²)
 ScI_min Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²)
 Sc Eff Tensione al limite dello spessore efficace nello STATO I [daN/cm²)
 K3 Coeff. di normativa = 0,25 (Scmin + ScEff)/(2 Scmin)
 Beta12 Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
 Eps Deformazione unitaria media tra le fessure
 Srm Distanza media in mm tra le fessure
 Ap.fess. Apertura delle fessure in mm = 1,7*Eps*Srm

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.

1	S	0,0	0,0	0,0		0,0	0,000000	0	0,000
---	---	-----	-----	-----	--	-----	----------	---	-------

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	25,4	0,0	-23,2	0,0	-265	6,8	0,0	0	0,0	0,0	0,0

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	0,0	0,0	0,0		0,0	0,000000	0	0,000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	12,1	0,0	-11,3	0,0	-130	6,8	0,0	0	0,0	0,0	0,0

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	0,0	0,0	0,0		0,0	0,000000	0	0,000

Elementi che non richiedono armatura a taglio

f_{ck} =	28	Mpa	
d =	560	mm	altezza utile
A_{sl} =	2009,6	mm ²	armatura longitudinale tesa
b_w =	1000	mm	larghezza minima della sezione in zona tesa
A_c =	560000	mm ²	area sezione calcestruzzo
N_{ed} =	0	kN	forza assiale nella sezione (positive le compressioni)
$C_{rd,c}$ =	0,12		
k_1 =	0,15		
k =	1,5976	≤	2
ρ_1 =	0,003588571	≤	0,02

$\sigma_{cp} =$	0,0000	<	3,6267
$V_{min} =$	0,3998		
$V_{Rd,c} =$	242,21	kN	formula estesa
$V_{Rd,c} =$	223,89	kN	valore minimo di resistenza

Elementi che richiedono armatura a taglio

precompresso? **no**

$\sigma_{cp} =$	-	Mpa	tensione media di compressione nel cls(positiva)
$\alpha =$	90	°	1,57 radianti
$\theta =$	21,8	°	0,38 radianti
$b_w =$	1000	mm	larghezza minima della sezione
$d =$	560	mm	altezza utile
$z =$	504	mm	braccio della coppia interna
$A_{sw} =$	196,25	mm ²	area sezione trasversale armatura a taglio
$s =$	250	mm	passo staffe
$f_{ywd} =$	391,30	Mpa	tensione di progetto delle armature a taglio
$\alpha_{cw} =$	1,0000		
$v_1 =$	0,5232		
$f_{cd} =$	18,13	Mpa	
$V_{Rd,s} =$	387,07	kN	resistenza lato acciaio
$V_{Rd,max} =$	1648,75	kN	resistenza lato calcestruzzo
0,307	≤	4,74368	verifica di duttilità per rottura lato acciaio

1.1.1.3 Mezzeria

Le sollecitazioni per la sezione considerata sono:

COMB	M (kNm)	N (kN)	T (kN)
STR1	328	-	-
FR1	220	-	-
TA1	245	-	-
QP1	142	-	-
SIS1	141	-	-
SIS2	-	-	26
STR6	-	-	36

Si prevede un'armatura a flessione pari a:

ϕ 16 passo 10 cm a 6,8 cm da estradosso sezione (compressa)

ϕ 16 passo 10 cm a 6,8 cm da intradosso sezione (tesa)

Si prevede un'armatura a taglio pari a:

non occorre armatura a taglio

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x baricentrico
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult) e (N,Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
Yneutro	Ordinata [in cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura misurato in presenza di sola flessione (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue Area efficace barre inf. (per presenza di torsione)= 20,1 cm ² Area efficace barre sup. (per presenza di torsione)= 20,1 cm ²

N.Comb.	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yneutro	x/d	C.Rid.
1	S	0	32800	-15	42428	1,294	52,6	0,14	0,70

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)

Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Yc max	ef min	Yf min	ef max	Yf max
1	0,00162	-0,00400	60,0	0,00013	53,2	-0,01000	6,8

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 Sc max Massima tensione di compress.(+) nel conglom.in fase fessurata ([daN/cm²)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
 Sc min Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([daN/cm²)
 Yc min Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,0)
 Sf min Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [daN/cm²)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
 Dw Eff. Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
 Ac eff. Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
 Af eff. Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
 D barre Distanza media in cm tra le barre tese efficaci (verifica fess.)

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	80,1	60,0	0,0	60,0	-3387	53,2	18,0	1800	20,1	9,6

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 ScImax Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²)
 ScI_min Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²)
 Sc Eff Tensione al limite dello spessore efficace nello STATO I [daN/cm²)
 K3 Coeff. di normativa = 0,25 (Scmin + ScEff)/(2 Scmin)
 Beta12 Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
 Eps Deformazione unitaria media tra le fessure
 Srm Distanza media in mm tra le fessure
 Ap.fess. Apertura delle fessure in mm = 1,7*Eps*Srm

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	80,1	0,0	80,1	0,25	1,00	0,00013	60,0	1,7*0,00013*60,0

1	S	46,3	-46,3	-18,5	0,175	1,0	0,000971	239	0,395
---	---	------	-------	-------	-------	-----	----------	-----	-------

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	53,7	60,0	0,0	60,0	-2272	53,2	18,0	1800	20,1	9,6	

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	31,1	-31,1	-12,4	0,175	0,5	0,000598	239	0,243

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	34,7	60,0	0,0	60,0	-1466	53,2	18,0	1800	20,1	9,6	

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	20,1	-20,1	-8,0	0,175	0,5	0,000293	239	0,119

Elementi che non richiedono armatura a taglio

$f_{ck} =$	28	Mpa	
$d =$	560	mm	altezza utile
$A_{sl} =$	2009,6	mm ²	armatura longitudinale tesa
$b_w =$	1000	mm	larghezza minima della sezione in zona tesa
$A_c =$	560000	mm ²	area sezione calcestruzzo
$N_{ed} =$	0	kN	forza assiale nella sezione (positive le compressioni)
$C_{rd,c} =$	0,12		
$k_1 =$	0,15		
$k =$	1,5976	≤	2
$\rho_1 =$	0,003588571	≤	0,02
$\sigma_{cp} =$	0,0000	<	3,6267

$V_{min} = 0,3998$

$V_{Rd,c} = 242,21$ kN formula estesa

$V_{Rd,c} = 223,89$ kN valore minimo di resistenza

8.5.2. Soletta di fondazione

1.1.1.4 Attacco piedritto

Le sollecitazioni per la sezione considerata sono:

COMB	M (kNm)	N (kN)	T (kN)
STR3	255	-157	-
FR3	173	-104	-
TA3	185	-108	-
QP3	91	-57	-
SIS2	159	-123	169
STR7	-	-	327

Si prevede un'armatura a flessione pari a:

$\phi 16$ passo 10 cm a 6,8 cm da estradosso sezione (compressa)

$\phi 16$ passo 10 cm a 6,8 cm da intradosso sezione (tesa)

Si prevede un'armatura a taglio pari a:

staffe $\phi 10$ passo 25 cm trasversale e passo 40 cm longitudinale

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x baricentrico
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult) e (N, Mx)

Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

Yneutro Ordinata [in cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.
x/d Rapp. di duttilità a rottura misurato in presenza di sola flessione (travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue
Area efficace barre inf. (per presenza di torsione)= 20,1 cm²
Area efficace barre sup. (per presenza di torsione)= 20,1 cm²

N.Comb.	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yneutro	x/d	C.Rid.
1	S	15700	25500	15715	46305	1,816	52,0		

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Yc max	ef min	Yf min	ef max	Yf max
1	0,00176	-0,00392	60,0	0,00026	53,2	-0,01000	6,8

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([daN/cm²)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([daN/cm²)
Yc min Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [daN/cm²)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff. Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff. Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualficazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

Af eff. Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre Distanza media in cm tra le barre tese efficaci (verifica fess.)

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	27,8	60,0	-24,5	60,0	-278	53,2	0,0	0	0,0	0,0	0,0

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
ScImax Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²]
ScI_min Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²]
Sc Eff Tensione al limite dello spessore efficace nello STATO I [daN/cm²]
K3 Coeff. di normativa = 0,25 (Scmin + ScEff)/(2 Scmin)
Beta12 Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
Eps Deformazione unitaria media tra le fessure
Srm Distanza media in mm tra le fessure
Ap.fess. Apertura delle fessure in mm = 1,7*Eps*Srm

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	0,0	0,0	0,0		0,0	0,000000	0	0,000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	26,0	60,0	-22,9	60,0	-260	53,2	0,0	0	0,0	0,0	0,0

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	0,0	0,0	0,0		0,0	0,000000	0	0,000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
---------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	----	------	---------	---------	--------

1 S 13,7 60,0 -12,0 60,0 -136 53,2 0,0 0 0,0 0,0

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	0,0	0,0	0,0		0,0	0,000000	0	0,000

Elementi che non richiedono armatura a taglio

$f_{ck} =$	28	Mpa	
$d =$	560	mm	altezza utile
$A_{sl} =$	2009,6	mm ²	armatura longitudinale tesa
$b_w =$	1000	mm	larghezza minima della sezione in zona tesa
$A_c =$	560000	mm ²	area sezione calcestruzzo
$N_{ed} =$	0	kN	forza assiale nella sezione (positive le compressioni)
$C_{rd,c} =$	0,12		
$k_1 =$	0,15		
$k =$	1,5976	≤	2
$\rho_1 =$	0,003588571	≤	0,02
$\sigma_{cp} =$	0,0000	<	3,1733
$v_{min} =$	0,3740		
$V_{Rd,c} =$	231,67	kN	formula estesa
$V_{Rd,c} =$	209,43	kN	valore minimo di resistenza

Elementi che richiedono armatura a taglio

precompresso?	no		
$\sigma_{cp} =$	-	Mpa	tensione media di compressione nel cls(positiva)
$\alpha =$	90	°	1,57 radianti
$\theta =$	21,8	°	0,38 radianti
$b_w =$	1000	mm	larghezza minima della sezione
$d =$	560	mm	altezza utile
$z =$	504	mm	braccio della coppia interna
$A_{sw} =$	196,25	mm ²	area sezione trasversale armatura a taglio
$s =$	250	mm	passo staffe
$f_{ywd} =$	391,30	Mpa	tensione di progetto delle armature a taglio
$\alpha_{cw} =$	1,0000		
$v_1 =$	0,5328		

$f_{cd} =$	15,87	Mpa	
$V_{Rd,s} =$	387,07	kN	resistenza lato acciaio
$V_{Rd,max} =$	1469,13	kN	resistenza lato calcestruzzo
0,307	\leq	4,22688	verifica di duttilità per rottura lato acciaio

1.1.1.5 Mezzeria

Le sollecitazioni per la sezione considerata sono:

COMB	M (kNm)	N (kN)	T (kN)
STR5	-312	-	-
FR5	-210	-	-
TA5	-232	-	-
QP5	-144	-	-
SIS1	-151	-	-
SIS2	-	-	45
STR6	-	-	60

Si prevede un'armatura a flessione pari a:

ϕ 16 passo 10 cm a 6,8 cm da intradosso sezione (compressa)

ϕ 16 passo 10 cm a 6,8 cm da estradosso sezione (tesa)

Si prevede un'armatura a taglio pari a:

non occorre armatura a taglio

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x baricentrico
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult) e (N, Mx)

Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

Yneutro Ordinata [in cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.
x/d Rapp. di duttilità a rottura misurato in presenza di sola flessione (travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue
Area efficace barre inf. (per presenza di torsione)= 20,1 cm²
Area efficace barre sup. (per presenza di torsione)= 20,1 cm²

N.Comb.	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yneutro	x/d	C.Rid.
1	S	0	-31200	12	-42438	1,360	7,4	0,14	0,70

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Yc max	ef min	Yf min	ef max	Yf max
1	0,00161	-0,00400	0,0	0,00013	6,8	-0,01000	53,2

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([daN/cm²)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([daN/cm²)
Yc min Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [daN/cm²)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff. Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff. Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)

Af eff. Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre Distanza media in cm tra le barre tese efficaci (verifica fess.)

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	56,6	0,0	0,0	0,0	-2396	6,8	18,0	1800	20,1	9,6	

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
ScImax Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²]
ScI_min Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²]
Sc Eff Tensione al limite dello spessore efficace nello STATO I [daN/cm²]
K3 Coeff. di normativa = 0,25 (Scmin + ScEff)/(2 Scmin)
Beta12 Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
Eps Deformazione unitaria media tra le fessure
Srm Distanza media in mm tra le fessure
Ap.fess. Apertura delle fessure in mm = 1,7*Eps*Srm

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	32,8	-32,8	-13,1	0,175	1,0	0,000479	239	0,195

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	51,3	0,0	0,0	0,0	-2168	6,8	18,0	1800	20,1	9,6	

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	29,7	-29,7	-11,9	0,175	0,5	0,000573	239	0,233

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
---------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	----	------	---------	---------	--------

1 S 35,2 0,0 0,0 0,0 -1487 6,8 18,0 1800 20,1 9,6

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	20,3	-20,3	-8,1	0,175	0,5	0,000297	239	0,121

Elementi che non richiedono armatura a taglio

$f_{ck} =$	28	Mpa	
$d =$	560	mm	altezza utile
$A_{sl} =$	2009,6	mm ²	armatura longitudinale tesa
$b_w =$	1000	mm	larghezza minima della sezione in zona tesa
$A_c =$	560000	mm ²	area sezione calcestruzzo
$N_{ed} =$	0	kN	forza assiale nella sezione (positive le compressioni)
$C_{rd,c} =$	0,12		
$k_1 =$	0,15		
$k =$	1,5976	≤	2
$\rho_1 =$	0,003588571	≤	0,02
$\sigma_{cp} =$	0,0000	<	3,1733
$v_{min} =$	0,3740		
$V_{Rd,c} =$	231,67	kN	formula estesa
$V_{Rd,c} =$	209,43	kN	valore minimo di resistenza

8.5.3. Piedritto

1.1.1.6 Attacco soletta superiore

Le sollecitazioni per la sezione considerata sono:

COMB	M (kNm)	N (kN)	T (kN)
STR2	-277	-355	-
FR2	-191	-256	-
TA2	-209	-285	-
QP2	-96	-150	-
SIS2	-151	-193	-66
STR9	-	-	-119

Si prevede un'armatura a flessione pari a:

ϕ 14 passo 10 cm a 6,7 cm interno sezione (compressa)

ϕ 14 passo 10 cm a 6,7 cm esterno sezione (tesa)

Si prevede un'armatura a taglio pari a:

non occorre armatura a taglio

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x baricentrico
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult) e (N,Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
Yneutro	Ordinata [in cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura misurato in presenza di sola flessione (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue Area efficace barre inf. (per presenza di torsione)= 15,4 cm ² Area efficace barre sup. (per presenza di torsione)= 15,4 cm ²

N.Comb.	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yneutro	x/d	C.Rid.
1	S	35500	-27700	35490	-33745	1,218	7,5		

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)

Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Yc max	ef min	Yf min	ef max	Yf max
1	0,00210	-0,00389	0,0	0,00023	6,7	-0,01000	43,3

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 Sc max Massima tensione di compress.(+) nel conglom.in fase fessurata ([daN/cm²)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
 Sc min Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([daN/cm²)
 Yc min Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,0)
 Sf min Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [daN/cm²)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
 Dw Eff. Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
 Ac eff. Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
 Af eff. Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
 D barre Distanza media in cm tra le barre tese efficaci (verifica fess.)

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	82,7	0,0	0,0	0,0	-2576	6,7	16,5	1650	15,4	9,6

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 ScImax Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²)
 ScI_min Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²)
 Sc Eff Tensione al limite dello spessore efficace nello STATO I [daN/cm²)
 K3 Coeff. di normativa = 0,25 (Scmin + ScEff)/(2 Scmin)
 Beta12 Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
 Eps Deformazione unitaria media tra le fessure
 Srm Distanza media in mm tra le fessure
 Ap.fess. Apertura delle fessure in mm = 1,7*Eps*Srm

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	82,7	0,0	0,0	0,25	0,25	0,00023	16,5	1650

1	S	48,9	-38,5	-9,6	0,156	1,0	0,000515	233	0,204
---	---	------	-------	------	-------	-----	----------	-----	-------

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	75,6	0,0	0,0	0,0	-2368	6,7	16,5	1650	15,4	9,6	

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	44,6	-35,2	-8,9	0,157	0,5	0,000748	233	0,296

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	38,0	0,0	0,0	0,0	-1126	6,7	16,5	1650	15,4	9,6	

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	22,8	-17,3	-4,1	0,154	0,5	0,000225	232	0,089

Elementi che non richiedono armatura a taglio

$f_{ck} =$	28	Mpa	
$d =$	460	mm	altezza utile
$A_{sl} =$	1538,6	mm ²	armatura longitudinale tesa
$b_w =$	1000	mm	larghezza minima della sezione in zona tesa
$A_c =$	460000	mm ²	area sezione calcestruzzo
$N_{ed} =$	0	kN	forza assiale nella sezione (positive le compressioni)
$C_{rd,c} =$	0,12		
$k_1 =$	0,15		
$k =$	1,6594	≤	2
$\rho_1 =$	0,003344783	≤	0,02
$\sigma_{cp} =$	0,0000	<	3,6267

$V_{min} = 0,4232$

$V_{Rd,c} = 201,86$ kN formula estesa

$V_{Rd,c} = 194,68$ kN valore minimo di resistenza

1.1.1.7 Attacco soletta inferiore

Le sollecitazioni per la sezione considerata sono:

COMB	M (kNm)	N (kN)	T (kN)
STR3	-265	-319	-
FR3	-183	-243	-
TA3	-197	-271	-
QP3	-100	-174	-
SIS2	-162	-173	-108
STR11	-	-	-146

Si prevede un'armatura a flessione pari a:

$\phi 14$ passo 10 cm a 6,7 cm interno sezione (compressa)

$\phi 14$ passo 10 cm a 6,7 cm esterno sezione (tesa)

Si prevede un'armatura a taglio pari a:

non occorre armatura a taglio

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x baricentrico
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult) e (N, Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
Yneutro	Ordinata [in cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.

x/d Rapp. di duttilità a rottura misurato in presenza di sola flessione (travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue
 Area efficace barre inf. (per presenza di torsione)= 15,4 cm²
 Area efficace barre sup. (per presenza di torsione)= 15,4 cm²

N.Comb.	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yneutro	x/d	C.Rid.
1	S	31900	-26500	31888	-33044	1,247	7,4		

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Yc max	ef min	Yf min	ef max	Yf max
1	0,00206	-0,00391	0,0	0,00019	6,7	-0,01000	43,3

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 Sc max Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([daN/cm²])
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Sc min Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([daN/cm²])
 Yc min Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
 Sf min Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [daN/cm²]
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
 Dw Eff. Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
 Ac eff. Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
 Af eff. Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
 D barre Distanza media in cm tra le barre tese efficaci (verifica fess.)

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	77,9	0,0	0,0	0,0	-2421	6,7	16,5	1650	15,4	9,6	

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
ScImax	Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm ²]
ScI_min	Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm ²]
Sc Eff	Tensione al limite dello spessore efficace nello STATO I [daN/cm ²]
K3	Coeff. di normativa = $0,25 (Scmin + ScEff)/(2 Scmin)$
Beta12	Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
Eps	Deformazione unitaria media tra le fessure
Srm	Distanza media in mm tra le fessure
Ap.fess.	Apertura delle fessure in mm = $1,7*Eps*Srm$

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	46,1	-36,2	-9,0	0,156	1,0	0,000484	233	0,192

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	39,5	0,0	0,0	0,0	-1120	6,7	16,5	1650	15,4	9,6	

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	24,1	-17,7	-3,9	0,153	0,5	0,000224	231	0,088

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw	Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	25,5	0,0	0,0	0,0	-487	6,7	16,5	1548	15,4	9,6	

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	17,6	-10,0	-0,9	0,136	0,5	0,000097	216	0,036

Elementi che non richiedono armatura a taglio

$f_{ck} =$	28	Mpa	
$d =$	460	mm	altezza utile
$A_{sl} =$	1538,6	mm ²	armatura longitudinale tesa
$b_w =$	1000	mm	larghezza minima della sezione in zona tesa
$A_c =$	460000	mm ²	area sezione calcestruzzo
$N_{ed} =$	0	kN	forza assiale nella sezione (positive le compressioni)
$C_{rd,c} =$	0,12		
$k_1 =$	0,15		
$k =$	1,6594	\leq	2
$\rho_1 =$	0,003344783	\leq	0,02
$\sigma_{cp} =$	0,0000	$<$	3,6267
$v_{min} =$	0,4232		
$V_{Rd,c} =$	201,86	kN	formula estesa
$V_{Rd,c} =$	194,68	kN	valore minimo di resistenza

8.6. VERIFICHE GEOTECNICHE SCATOLARE PRINCIPALE

La verifica di capacità portante viene effettuata secondo l'Approccio I combinazione 2 (GEO) sia in condizioni statiche che in condizioni sismiche.

Si fa notare che, essendo lo scatolare una struttura rigida, le azioni orizzontali comportano dal lato sfavorevole una rapida diminuzione di spinta (da regime di K_0 a regime di K_a) che avviene per piccoli spostamenti, mentre dal lato resistente la spinta aumenta tendendo a K_p per cui, in definitiva, la struttura risulta autoequilibrata in direzione orizzontale. Ciò è particolarmente significativo nel caso in esame, considerando che per il terreno di rinterro il rapporto tra K_p e K_a è molto elevato (circa 10).

Poiché le verifiche di capacità portante sono eseguite allo stato limite ultimo (a cui corrispondono per definizione "grandi" spostamenti) si ritiene di poter considerare l'azione resistente massima in regime di spinta passiva.

Si tratta quindi di verificare che, per la combinazione di carico più gravosa, la massima spinta agente sia inferiore a quella resistente assicurando così l'equilibrio della struttura.

Nel caso in esame:

Il rinterro a ridosso dello scatolare verrà realizzato tramite materiale arido di buone caratteristiche meccaniche. Per tale materiale si assumono i seguenti parametri:

- peso specifico $\gamma_t = 20 \text{ kN/m}^3$;
- angolo di attrito $\phi=38^\circ \rightarrow$ per le verifiche geotecniche si riduce la tangente dell'angolo di attrito come da normativa ottenendo $\phi=32^\circ$

da cui risulta un coefficiente di spinta attiva $\lambda_a = 0,307$ ed un coefficiente di spinta a riposo $\lambda_p = 3,255$.

Si applicano, di conseguenza, i valori delle spinte secondo la profondità con $p_h = \lambda \gamma_t z$ e con il consueto diagramma trapezoidale delle pressioni orizzontali.

Azione resistente massima:

$$p_{\min} = [20 * 2,20] * 3,255 = 143,22 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{\max} = p_{\min} + [20 * 2,85] * 3,255 = 328,75 \text{ kN/m}^2$$

da cui:

$$F_{\text{res}} = p_{\min} * 2,85 + [p_{\max} - p_{\min}] * 2,85/2 = 672,55 \text{ kN}$$

Azione agente massima spinta del terreno:

$$p_{\min} = [20 * 2,20] * 0,307 = \mathbf{13,51 \text{ kN/m}^2}$$

$$p_{\max} = p_{\min} + [20 * 2,85] * 0,307 = \mathbf{31,00 \text{ kN/m}^2}$$

da cui:

$$F_{\text{agente_ter}} = p_{\min} * 2,85 + [p_{\max} - p_{\min}] * 2,85/2 = \mathbf{63,43 \text{ kN}}$$

Azione agente massima sovraccarico a tergo:

$$p_{\text{acc}} = 20 * 0,307 = \mathbf{6,14 \text{ kN/m}^2}$$

da cui:

$$F_{\text{agente_acc}} = p_{\text{acc}} * 2,85 = \mathbf{17,5 \text{ kN}}$$

Dai calcoli sopra riportati si evince che la resistenza massima del terreno è largamente maggiore rispetto alle azioni agenti, per cui si ritiene la struttura equilibrata.

Ne consegue che per le verifiche di capacità portante si può ritenere nulla la risultante delle forze orizzontali e considerare unicamente l'azione verticale, che risulta massima per il caso statico per il quale si considerano agenti i carichi accidentali da traffico:

$$N_{\max} = 785,70 \text{ kN}$$

Per il caso sismico si trascura secondo normativa la componente verticale della spinta.

9. ALLEGATO A - TABULATI DI OUTPUT

Geometria struttura

Coordinate nodali e vincoli fissi :

nodo	X	Y	Wx	Wy	Rz
1	0,00	0,00	0	0	0
2	5,50	0,00	0	0	0
3	0,00	2,85	0	0	0
4	5,50	2,85	0	0	0
5	-0,45	0,00	1	0	0
6	5,95	0,00	0	0	0

Caratteristiche delle aste

SOLETTA SUPERIORE :

asta	nodo i	nodo j	lunghezza
4	3	4	5,50

asta	sezione	area	modulo J	modulo E
4	1	0,6000	0,018000	3.3924E7

PIEDRITTO :

asta	nodo i	nodo j	lunghezza
2	1	3	2,85
3	2	4	2,85

asta	sezione	area	modulo J	modulo E
2	2	0,5000	0,010417	3.3924E7
3	2	0,5000	0,010417	3.3924E7

SOLETTA INFERIORE:

asta	nodo i	nodo j	lunghezza
1	1	2	5,50
5	5	1	0,45
6	2	6	0,45

asta	sezione	area	modulo J	modulo E	K Winkler	base app.
1	1	0,6000	0,018000	3,3924E7	2000,0000	1,00
5	1	0,6000	0,018000	3,3924E7	2000,0000	1,00
6	1	0,6000	0,018000	3,3924E7	2000,0000	1,00

Geometria delle sezioni

Sezione 1 : base =1,00 altezza =0,60

Sezione 2 : base =1,00 altezza =0,50

Carichi applicati alla struttura

Peso proprio e permanenti

Carichi distribuiti:

descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	4	0,00	0,00	-53,00	-53,00	GG
	1	0,00	0,00	-15,00	-15,00	GG
	2	-12,50	-12,50	0,00	0,00	LL
	3	-12,50	-12,50	0,00	0,00	LL
	5	0,00	0,00	-46,67	-46,67	GG
	6	0,00	0,00	-46,67	-46,67	GG

Spinta a riposo_piedrittodx

Carichi distribuiti :

descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	3	-36,87	-16,90	0,00	0,00	GG

Spinta a riposo_piedrittossx

Carichi distribuiti :

descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	2	36,87	16,90	0,00	0,00	GG

Spinta attiva_piedrittodx

Carichi distribuiti :

descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	3	-22,85	-10,47	0,00	0,00	GG

Spinta attiva_piedrittossx

Carichi distribuiti :

descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	2	22,85	10,47	0,00	0,00	GG

Spinta acqua interna

Carichi distribuiti :

descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	1	0,00	0,00	-10,00	-10,00	GG

Carichi parziali :

descrizione	asta	q iniz.	q fin.	x' iniz.	x' fin.	comp.	riferim.
	3	-10,00	0,00	0,00	1,30	Y	LL
	2	10,00	0,00	0,00	1,30	Y	LL

Q1k centrato

Carichi distribuiti :

descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	4	0,00	0,00	-9,00	-9,00	GG

Carichi parziali :

descrizione	asta	q iniz.	q fin.	x' iniz.	x' fin.	comp.	riferim.
	4	-33,26	-33,26	0,00	5,50	Y	GG

Q1k filo piedritto

Carichi distribuiti :

descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	4	0,00	0,00	-9,00	-9,00	GG

Carichi parziali :

descrizione	asta	q iniz.	q fin.	x' iniz.	x' fin.	comp.	riferim.
	4	-33,26	-33,26	0,00	5,50	Y	GG

accidentale superiore

Carichi distribuiti :

descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	4	0,00	0,00	-20,00	-20,00	GG

accidentale su piedritto sx

Carichi distribuiti :

descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	2	8,38	14,24	0,00	0,00	GG

accidentale su piedritto dx

Carichi distribuiti :

descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	3	-8,38	-14,24	0,00	0,00	GG

frenamento verso sx

Carichi distribuiti :



descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	4	-16,25	-16,25	0,00	0,00	LL

variazione uniforme-10

Carichi termici :

descrizione	asta	DeltaT sup.	DeltaT inf.	Kt	H sezione
	4	-10,0000	-10,0000	0,0000100	0,60

variazione uniforme +10

Carichi termici :

descrizione	asta	DeltaT sup.	DeltaT inf.	Kt	H sezione
	4	10,0000	10,0000	0,0000100	0,60

variazione termica farfalla +/-

Carichi termici :

descrizione	asta	DeltaT sup.	DeltaT inf.	Kt	H sezione
	4	2,5000	-2,5000	0,0000100	0,60

variazione termica farfalla -/+

Carichi termici :

descrizione	asta	DeltaT sup.	DeltaT inf.	Kt	H sezione
	4	-2,5000	2,5000	0,0000100	0,60

sisma orizzontale

Carichi distribuiti :

descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	4	-13,73	-13,73	0,00	0,00	LL
	2	-3,24	-3,24	0,00	0,00	GG
	3	-3,24	-3,24	0,00	0,00	GG
	3	-24,88	-24,88	0,00	0,00	GG

sisma verticale

Carichi distribuiti :

descrizione	asta	qx iniz.	qx fin.	qy iniz.	qy fin.	riferim.
	4	0,00	0,00	-6,89	-6,89	GG
	2	-1,63	-1,63	0,00	0,00	LL
	3	-1,63	-1,63	0,00	0,00	LL

Combinazioni di carico :

	perm	rip_dx	rip_sx	att_dx	att_sx	w	q1cen	q1fil	q20	accsx	accdx	fre_sx	uni_-10	uni_+10	farf+/-	farf+/-	sis ori	sis verti
STR1 (campata SS)	1,35	0	0	1	1	1,125	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0,72	0	0	0
STR2 (attacco SS+attacco Sup piedritto)	1,35	1,35	0	0	1	0	1,013	0	0	0	1,013	1,35	0	0	0	0,72	0	0
STR3 (attacco SI+attacco Inf piedritto)	1,35	1,35	0	0	1	0	0	1,013	0	0	1,013	1,35	0	0	0,72	0	0	0
STR4 (campata piedritto)	1	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	1,35	1,35	0	0	0	0,72	0	0	0
STR5 (campata SI)	1,35	0	0	1	1	1,125	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0,72	0	0	0
STR6 (campata SS_inferiore)TAGLIO	1	1,35	0	0	1	0	0	0	0	1,013	1,35	0	0	0	0	0	0	0
STR7 (attacco SS_Si)TAGLIO	1,35	1,35	0	0	1	0	1,35	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0
STR8 (attacco SS)TAGLIO	1,35	1,35	0	0	1	0	1,013	0	0	0	1,013	1,35	0	0	0	0	0	0
STR9 (attaccopiedritto sup)TAGLIO	1	1,35	1,35	0	0	0	1,013	0	0	1,013	1,013	1,35	0	0	0	0,72	0	0
STR10 (attaccopiedritto sup)TAGLIO	1	1,35	1,35	0	0	0	1,35	0	0	1,35	1,35	0	0	0	0	0,72	0	0
STR11 (attacco Inf piedritto)TAGLIO	1,35	1,35	0	0	1	0	0	0	0	0	1,013	1,35	0	0	0,72	0	0	0
STR12 (campata piedritto)TAGLIO	1	1,35	0	0	1	0	0	0	0	0	1,013	1,35	0	0	0,72	0	0	0
FR1 (campata SS)	1	0	0	1	1	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0
FR2 (attacco SS+attacco Sup piedritto)	1	1	0	0	1	0	0,75	0	0	0	0,75	0,75	0	0	0,6	0	0	0
FR3 (attacco SI+attacco Inf piedritto)	1	1	0	0	1	0	0	0,75	0	0	0,75	0,75	0	0	0,6	0	0	0
FR4 (campata piedritto)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,75	0,75	0	0	0	0,6	0	0	0
FR5 (campata SI)	1	0	0	1	1	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0
TA1 (campata SS)	1	0	0	1	1	0,75	1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0
TA2 (attacco SS+attacco Sup piedritto)	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0,75	0	0	0,6	0	0	0
TA3 (attacco SI+attacco Inf piedritto)	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0,75	0	0	0,6	0	0	0
TA4 (campata piedritto)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0
TA5 (campata SI)	1	0	0	1	1	0,75	1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0
QP1 (campata SS)	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
QP2 (attacco SS+attacco Sup piedritto)	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
QP3 (attacco SI+attacco Inf piedritto)	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
QP4 (campata piedritto)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
QP5 (campata SI)	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
SiSwampsup esotto	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SiSovattacchi e tagli	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SiSocampata piedritti	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
GEO1	1	1	0	0	1	0,975	1,15	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0
GEO2	1	1	0	0	1	0,975	0,8625	0	0	0	0,8625	1,15	0	0	0	0	0	0
GEO3	1	1	0	0	1	1,3	0,8625	0	0	0	0,8625	0,8625	0	0	0	0	0	0

Sollecitazioni

Combinazione : STR1_SS

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-158	354	-9	0,0000
	0,50	3	289	-9	0,0000
	1,00	131	225	-9	0,0000
	1,50	228	161	-9	0,0000
	2,00	292	96	-9	0,0000
	2,50	324	32	-9	0,0000
	3,00	324	-32	-9	0,0000
	3,50	292	-96	-9	0,0000
	4,00	228	-161	-9	0,0000
	4,50	131	-225	-9	0,0000
	5,00	3	-289	-9	0,0000
	5,50	-158	-354	-9	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-182	27	-398	0,0000
	0,50	-169	21	-389	0,0000
	1,00	-161	14	-381	0,0000
	1,50	-156	6	-372	0,0000
	2,00	-155	-2	-364	0,0000
	2,50	-157	-8	-355	0,0000
	2,60	-158	-9	-354	0,0000
3	0,00	182	-27	-398	0,0000
	0,50	169	-21	-389	0,0000
	1,00	161	-14	-381	0,0000
	1,50	156	-6	-372	0,0000
	2,00	155	2	-364	0,0000
	2,50	157	8	-355	0,0000
	2,60	158	9	-354	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	192	-353	-27	-161,5085
	0,50	31	-288	-27	-160,8623
	1,00	-97	-224	-27	-160,1884
	1,50	-193	-160	-27	-159,5915
	2,00	-256	-96	-27	-159,1500
	2,50	-288	-32	-27	-158,9162
	3,00	-288	32	-27	-158,9162
	3,50	-256	96	-27	-159,1500
	4,00	-193	160	-27	-159,5915
	4,50	-97	224	-27	-160,1884
	5,00	31	288	-27	-160,8623
	5,50	192	353	-27	-161,5085

5	0,00	0	0	0	-162,0384
	0,45	10	44	0	-161,5085
6	0,00	10	-44	0	-161,5085
	0,45	0	0	0	-162,0384

Combinazione : FR1_SS

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-100	233	-9	0,0000
	0,50	5	191	-9	0,0000
	1,00	90	148	-9	0,0000
	1,50	154	106	-9	0,0000
	2,00	196	64	-9	0,0000
	2,50	217	21	-9	0,0000
	3,00	217	-21	-9	0,0000
	3,50	196	-64	-9	0,0000
	4,00	154	-106	-9	0,0000
	4,50	90	-148	-9	0,0000
	5,00	5	-191	-9	0,0000
	5,50	-100	-233	-9	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-127	35	-265	0,0000
	0,50	-113	24	-259	0,0000
	1,00	-103	14	-253	0,0000
	1,50	-98	6	-247	0,0000
	2,00	-97	-2	-240	0,0000
	2,50	-100	-8	-234	0,0000
	2,60	-100	-9	-233	0,0000

3	0,00	127	-35	-265	0,0000
	0,50	113	-24	-259	0,0000
	1,00	103	-14	-253	0,0000
	1,50	98	-6	-247	0,0000
	2,00	97	2	-240	0,0000
	2,50	100	8	-234	0,0000
	2,60	100	9	-233	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	133	-240	-35	-103,2931
	0,50	24	-196	-35	-102,8657
	1,00	-63	-152	-35	-102,4170
	1,50	-128	-108	-35	-102,0184
	2,00	-171	-65	-35	-101,7230
	2,50	-193	-22	-35	-101,5665
	3,00	-193	22	-35	-101,5665
	3,50	-171	65	-35	-101,7230
	4,00	-128	108	-35	-102,0184
	4,50	-63	152	-35	-102,4170
	5,00	24	196	-35	-102,8657
	5,50	133	240	-35	-103,2931
5	0,00	0	0	0	-103,6420
	0,45	6	26	0	-103,2931
6	0,00	6	-26	0	-103,2931
	0,45	0	0	0	-103,6420

Combinazione : TA1_SS

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-116	262	-10	0,0000
	0,50	3	214	-10	0,0000
	1,00	99	167	-10	0,0000
	1,50	170	119	-10	0,0000
	2,00	218	71	-10	0,0000
	2,50	242	24	-10	0,0000
	3,00	242	-24	-10	0,0000
	3,50	218	-71	-10	0,0000
	4,00	170	-119	-10	0,0000
	4,50	99	-167	-10	0,0000
	5,00	3	-214	-10	0,0000
	5,50	-116	-262	-10	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-136	28	-294	0,0000
	0,50	-124	20	-288	0,0000
	1,00	-116	12	-282	0,0000
	1,50	-112	4	-276	0,0000
	2,00	-112	-3	-269	0,0000
	2,50	-115	-9	-263	0,0000
	2,60	-116	-10	-262	0,0000
	3	0,00	136	-28	-294
0,50		124	-20	-288	0,0000
1,00		116	-12	-282	0,0000
1,50		112	-4	-276	0,0000
2,00		112	3	-269	0,0000
2,50		115	9	-263	0,0000
2,60		116	10	-262	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	144	-262	-28	-118,9107
	0,50	25	-214	-28	-118,4377
	1,00	-70	-166	-28	-117,9428
	1,50	-141	-118	-28	-117,5038
	2,00	-189	-71	-28	-117,1789
	2,50	-212	-24	-28	-117,0067
	3,00	-212	24	-28	-117,0067
	3,50	-189	71	-28	-117,1789
	4,00	-141	118	-28	-117,5038
	4,50	-70	166	-28	-117,9428
	5,00	25	214	-28	-118,4377
	5,50	144	262	-28	-118,9107
	5	0,00	0	0	0
0,45		7	33	0	-118,9107
6	0,00	7	-33	0	-118,9107
	0,45	0	0	0	-119,2976

Combinazione : QP1_SS

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-58	146	-6	0,0000
	0,50	8	119	-6	0,0000
	1,00	61	93	-6	0,0000
	1,50	101	66	-6	0,0000
	2,00	127	40	-6	0,0000
	2,50	140	13	-6	0,0000
	3,00	140	-13	-6	0,0000
	3,50	127	-40	-6	0,0000
	4,00	101	-66	-6	0,0000

4,50	61	-93	-6	0,0000
5,00	8	-119	-6	0,0000
5,50	-58	-146	-6	0,0000

PIEDRITTO:

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-92	37	-178	0,0000
	0,50	-76	26	-172	0,0000
	1,00	-65	17	-166	0,0000
	1,50	-59	8	-160	0,0000
	2,00	-57	1	-153	0,0000
	2,50	-58	-5	-147	0,0000
	2,60	-58	-6	-146	0,0000
3	0,00	92	-37	-178	0,0000
	0,50	76	-26	-172	0,0000
	1,00	65	-17	-166	0,0000
	1,50	59	-8	-159	0,0000
	2,00	57	-1	-153	0,0000
	2,50	58	5	-147	0,0000
	2,60	58	6	-146	0,0000

SOLETTA INFERIORE:

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	94	-165	-37	-75,7552
	0,50	20	-135	-37	-75,4730
	1,00	-40	-105	-37	-75,1738
	1,50	-85	-75	-37	-74,9066
	2,00	-115	-45	-37	-74,7081
	2,50	-130	-15	-37	-74,6028
	3,00	-130	15	-37	-74,6028
	3,50	-115	45	-37	-74,7081
	4,00	-85	75	-37	-74,9066

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

	4,50	-40	105	-37	-75,1738
	5,00	20	135	-37	-75,4730
	5,50	94	165	-37	-75,7552
5	0,00	0	0	0	-75,9835
	0,45	3	13	0	-75,7552
6	0,00	3	-13	0	-75,7552
	0,45	0	0	0	-75,9835

Combinazione : STR2_ATT_SS&PIE

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-293	351	-109	0,0000
	0,50	-132	294	-98	0,0000
	1,00	1	237	-87	0,0000
	1,50	105	180	-76	0,0000
	2,00	181	122	-65	0,0000
	2,50	227	65	-54	0,0000
	3,00	246	8	-44	0,0000
	3,50	235	-49	-33	0,0000
	4,00	197	-106	-22	0,0000
	4,50	129	-164	-11	0,0000
	5,00	33	-221	0	0,0000
	5,50	-92	-278	11	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-58	-66	-395	0,0000
	0,50	-94	-77	-387	0,0000
	1,00	-135	-86	-378	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

	1,50	-180	-95	-370	0,0000
	2,00	-229	-102	-361	0,0000
	2,50	-282	-108	-353	0,0000
	2,60	-293	-109	-351	0,0000
3	0,00	271	-135	-322	0,0000
	0,50	210	-107	-313	0,0000
	1,00	163	-81	-305	0,0000
	1,50	128	-57	-296	0,0000
	2,00	105	-35	-288	0,0000
	2,50	93	-15	-280	0,0000
	2,60	92	-11	-278	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	72	-335	-135	-191,7361
	0,50	-75	-252	-135	-181,4854
	1,00	-181	-174	-135	-171,2931
	1,50	-249	-101	-135	-161,2465
	2,00	-283	-33	-135	-151,4017
	2,50	-283	30	-135	-141,7860
	3,00	-253	89	-135	-132,3997
	3,50	-195	143	-135	-123,2186
	4,00	-111	192	-135	-114,1951
	4,50	-4	237	-135	-105,2608
	5,00	125	277	-135	-96,3280
	5,50	273	313	-135	-87,2915
5	0,00	0	0	-201	-200,9524
	0,45	14	60	-201	-191,7361
6	0,00	2	-9	0	-87,2915
	0,45	0	0	0	-79,0766

Combinazione : FR2_ATT_SS&PIE

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-202	254	-73	0,0000
	0,50	-86	211	-67	0,0000
	1,00	9	169	-61	0,0000
	1,50	83	127	-55	0,0000
	2,00	136	84	-49	0,0000
	2,50	167	42	-43	0,0000
	3,00	178	0	-37	0,0000
	3,50	167	-43	-31	0,0000
	4,00	135	-85	-24	0,0000
	4,50	82	-127	-18	0,0000
	5,00	7	-170	-12	0,0000
	5,50	-88	-212	-6	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-61	-30	-286	0,0000
	0,50	-79	-41	-280	0,0000
	1,00	-102	-50	-274	0,0000
	1,50	-129	-59	-267	0,0000
	2,00	-160	-66	-261	0,0000
	2,50	-195	-72	-255	0,0000
	2,60	-202	-73	-254	0,0000
	3	0,00	183	-86	-245
0,50		145	-65	-238	0,0000
1,00		118	-46	-232	0,0000
1,50		99	-28	-226	0,0000
2,00		90	-11	-220	0,0000
2,50		88	3	-213	0,0000

2,60 88 6 -212 0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	70	-246	-86	-133,0662
	0,50	-38	-189	-86	-127,1260
	1,00	-119	-134	-86	-121,2151
	1,50	-173	-82	-86	-115,3996
	2,00	-201	-34	-86	-109,7237
	2,50	-207	12	-86	-104,2111
	3,00	-189	56	-86	-98,8662
	3,50	-151	96	-86	-93,6750
	4,00	-94	134	-86	-88,6064
	4,50	-17	170	-86	-83,6131
	5,00	76	203	-86	-78,6330
5,50	185	234	-86	-73,5895	
5	0,00	0	0	-116	-138,3992
	0,45	9	40	-116	-133,0662
6	0,00	2	-11	0	-73,5895
	0,45	0	0	0	-68,9956

Combinazione : TA2_ATT_SS&PIE

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-220	283	-77	0,0000
	0,50	-90	236	-70	0,0000
	1,00	16	188	-64	0,0000
	1,50	98	141	-58	0,0000
	2,00	157	93	-52	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

2,50	191	45	-46	0,0000
3,00	202	-2	-40	0,0000
3,50	189	-50	-34	0,0000
4,00	152	-98	-28	0,0000
4,50	91	-145	-22	0,0000
5,00	7	-193	-16	0,0000
5,50	-101	-240	-10	0,0000

PIEDRITTO:

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-70	-33	-316	0,0000
	0,50	-90	-44	-310	0,0000
	1,00	-114	-54	-303	0,0000
	1,50	-143	-62	-297	0,0000
	2,00	-176	-69	-291	0,0000
	2,50	-212	-75	-285	0,0000
	2,60	-220	-77	-283	0,0000
3	0,00	198	-90	-273	0,0000
	0,50	159	-68	-267	0,0000
	1,00	130	-47	-260	0,0000
	1,50	111	-28	-254	0,0000
	2,00	102	-10	-248	0,0000
	2,50	101	6	-242	0,0000
	2,60	101	10	-240	0,0000

SOLETTA INFERIORE:

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	80	-271	-90	-143,5549
	0,50	-39	-208	-90	-137,3244
	1,00	-129	-149	-90	-131,1239
	1,50	-189	-92	-90	-125,0268
	2,00	-221	-39	-90	-119,0823

	2,50	-228	12	-90	-113,3172
	3,00	-210	60	-90	-107,7372
	3,50	-169	105	-90	-102,3274
	4,00	-106	147	-90	-97,0544
	4,50	-22	187	-90	-91,8666
	5,00	80	224	-90	-86,6957
	5,50	201	258	-90	-81,4578
5	0,00	0	0	-123	-149,1468
	0,45	10	45	-123	-143,5549
6	0,00	3	-15	0	-81,4578
	0,45	0	0	0	-76,6844

Combinazione : QP2_ATT_SS&PIE

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-100	148	-28	0,0000
	0,50	-33	121	-28	0,0000
	1,00	21	95	-28	0,0000
	1,50	62	68	-28	0,0000
	2,00	89	42	-28	0,0000
	2,50	104	15	-28	0,0000
	3,00	105	-11	-28	0,0000
	3,50	92	-38	-28	0,0000
	4,00	67	-64	-28	0,0000
	4,50	28	-91	-28	0,0000
	5,00	-24	-117	-28	0,0000
	5,50	-89	-144	-28	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
------	---	---	---	---	---



2	0,00	-78	16	-180	0,0000
	0,50	-73	5	-174	0,0000
	1,00	-73	-5	-168	0,0000
	1,50	-77	-13	-162	0,0000
	2,00	-86	-21	-155	0,0000
	2,50	-98	-27	-149	0,0000
	2,60	-100	-28	-148	0,0000
3	0,00	96	-42	-176	0,0000
	0,50	80	-25	-170	0,0000
	1,00	71	-9	-164	0,0000
	1,50	70	5	-157	0,0000
	2,00	75	16	-151	0,0000
	2,50	86	26	-145	0,0000
	2,60	89	28	-144	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	81	-165	-42	-79,6084
	0,50	6	-133	-42	-78,5999
	1,00	-52	-102	-42	-77,5852
	1,50	-96	-71	-42	-76,6123
	2,00	-123	-40	-42	-75,7166
	2,50	-136	-10	-42	-74,9207
	3,00	-133	20	-42	-74,2349
	3,50	-116	49	-42	-73,6571
	4,00	-84	79	-42	-73,1733
	4,50	-37	107	-42	-72,7572
	5,00	24	136	-42	-72,3708
	5,50	99	165	-42	-71,9642
5	0,00	0	0	-27	-80,4954
	0,45	3	15	-27	-79,6084
6	0,00	3	-11	0	-71,9642



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualficazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

0,45 0 0 0 -71,5711

Combinazione : SIS1_SS&SI

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-85	165	-14	0,0000
	0,50	-11	135	-14	0,0000
	1,00	49	105	-14	0,0000
	1,50	94	75	-14	0,0000
	2,00	124	45	-14	0,0000
	2,50	139	15	-14	0,0000
	3,00	139	-15	-14	0,0000
	3,50	124	-45	-14	0,0000
	4,00	94	-75	-14	0,0000
	4,50	49	-105	-14	0,0000
	5,00	-11	-135	-14	0,0000
	5,50	-85	-165	-14	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-98	29	-201	0,0000
	0,50	-86	19	-194	0,0000
	1,00	-80	9	-187	0,0000
	1,50	-77	0	-180	0,0000
	2,00	-79	-7	-173	0,0000
	2,50	-84	-13	-166	0,0000
	2,60	-85	-14	-165	0,0000
3	0,00	98	-29	-201	0,0000
	0,50	86	-19	-194	0,0000
	1,00	80	-9	-187	0,0000



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualficazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

1,50	77	0	-180	0,0000
2,00	79	7	-173	0,0000
2,50	84	13	-166	0,0000
2,60	85	14	-165	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	102	-185	-29	-83,0941
	0,50	18	-151	-29	-82,7626
	1,00	-49	-117	-29	-82,4151
	1,50	-99	-84	-29	-82,1066
	2,00	-133	-50	-29	-81,8782
	2,50	-149	-17	-29	-81,7571
	3,00	-149	17	-29	-81,7571
	3,50	-133	50	-29	-81,8782
	4,00	-99	84	-29	-82,1066
	4,50	-49	117	-29	-82,4151
	5,00	18	151	-29	-82,7626
	5,50	102	185	-29	-83,0941
	5	0,00	0	0	0
0,45		4	16	0	-83,0941
6	0,00	4	-16	0	-83,0941
	0,45	0	0	0	-83,3650

Combinazione : SIS2_ATTACCHI&TAGLI

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-161	191	-68	0,0000
	0,50	-73	161	-62	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

1,00	0	131	-55	0,0000
1,50	58	101	-48	0,0000
2,00	101	71	-41	0,0000
2,50	129	41	-34	0,0000
3,00	142	11	-27	0,0000
3,50	140	-19	-20	0,0000
4,00	123	-49	-14	0,0000
4,50	91	-79	-7	0,0000
5,00	44	-109	0	0,0000
5,50	-17	-139	7	0,0000

PIEDRITTO:

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-21	-34	-228	0,0000
	0,50	-40	-43	-220	0,0000
	1,00	-64	-51	-213	0,0000
	1,50	-91	-58	-206	0,0000
	2,00	-121	-63	-199	0,0000
	2,50	-154	-68	-192	0,0000
	2,60	-161	-68	-191	0,0000
3	0,00	180	-123	-175	0,0000
	0,50	125	-99	-168	0,0000
	1,00	81	-75	-161	0,0000
	1,50	50	-52	-154	0,0000
	2,00	29	-31	-147	0,0000
	2,50	18	-11	-140	0,0000
	2,60	17	-7	-139	0,0000

SOLETTA INFERIORE:

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	29	-192	-123	-121,2230
	0,50	-54	-141	-123	-113,8552

	1,00	-112	-94	-123	-106,5299
	1,50	-148	-50	-123	-99,2952
	2,00	-163	-9	-123	-92,1803
	2,50	-158	28	-123	-85,1974
	3,00	-136	61	-123	-78,3426
	3,50	-98	91	-123	-71,5980
	4,00	-45	118	-123	-64,9323
	4,50	19	141	-123	-58,3030
	5,00	95	161	-123	-51,6572
	5,50	180	177	-123	-44,9330
5	0,00	0	0	-157	-127,8528
	0,45	8	35	-157	-121,2230
6	0,00	-1	2	0	-44,9330
	0,45	0	0	0	-38,8259

Combinazione : SIS3_CAMPATA PIED

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-151	172	-69	0,0000
	0,50	-72	145	-62	0,0000
	1,00	-6	119	-55	0,0000
	1,50	47	92	-48	0,0000
	2,00	86	66	-41	0,0000
	2,50	113	39	-34	0,0000
	3,00	126	13	-27	0,0000
	3,50	125	-14	-21	0,0000
	4,00	112	-40	-14	0,0000
	4,50	85	-67	-7	0,0000
	5,00	45	-93	0	0,0000
	5,50	-8	-120	7	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-12	-34	-204	0,0000
	0,50	-31	-43	-198	0,0000
	1,00	-54	-51	-192	0,0000
	1,50	-81	-58	-186	0,0000
	2,00	-112	-63	-179	0,0000
	2,50	-145	-68	-173	0,0000
	2,60	-151	-69	-172	0,0000
3	0,00	170	-123	-152	0,0000
	0,50	115	-98	-146	0,0000
	1,00	72	-75	-140	0,0000
	1,50	40	-52	-133	0,0000
	2,00	19	-31	-127	0,0000
	2,50	9	-11	-121	0,0000
	2,60	8	-7	-120	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	19	-173	-123	-113,9036
	0,50	-55	-125	-123	-106,5734
	1,00	-107	-81	-123	-99,2870
	1,50	-137	-41	-123	-92,0865
	2,00	-148	-4	-123	-84,9969
	2,50	-142	29	-123	-78,0274
	3,00	-119	59	-123	-71,1726
	3,50	-83	86	-123	-64,4146
	4,00	-34	109	-123	-57,7236
	4,50	25	128	-123	-51,0600
	5,00	93	145	-123	-44,3753
	5,50	169	158	-123	-37,6137

5	0,00	0	0	-157	-120,5025
	0,45	7	32	-157	-113,9036
6	0,00	-1	5	0	-37,6137
	0,45	0	0	0	-31,4756

Combinazione : STR3_ATT SI&PIE

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-254	351	-88	0,0000
	0,50	-93	294	-77	0,0000
	1,00	40	237	-66	0,0000
	1,50	144	180	-55	0,0000
	2,00	219	122	-44	0,0000
	2,50	266	65	-33	0,0000
	3,00	284	8	-22	0,0000
	3,50	274	-49	-11	0,0000
	4,00	235	-106	0	0,0000
	4,50	168	-164	11	0,0000
	5,00	72	-221	22	0,0000
	5,50	-53	-278	33	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-75	-44	-395	0,0000
	0,50	-100	-55	-387	0,0000
	1,00	-131	-65	-378	0,0000
	1,50	-165	-73	-370	0,0000
	2,00	-204	-81	-361	0,0000
	2,50	-246	-87	-353	0,0000
	2,60	-254	-88	-351	0,0000



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

3	0,00	288	-157	-322	0,0000
	0,50	217	-129	-313	0,0000
	1,00	159	-103	-305	0,0000
	1,50	114	-79	-296	0,0000
	2,00	80	-57	-288	0,0000
	2,50	57	-37	-280	0,0000
	2,60	53	-33	-278	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	89	-335	-157	-191,6182
	0,50	-57	-252	-157	-181,4384
	1,00	-164	-174	-157	-171,3029
	1,50	-232	-101	-157	-161,2988
	2,00	-265	-33	-157	-151,4822
	2,50	-266	30	-157	-141,8806
	3,00	-236	89	-157	-132,4944
	3,50	-177	143	-157	-123,2991
	4,00	-94	192	-157	-114,2474
	4,50	14	237	-157	-105,2706
	5,00	142	277	-157	-96,2811
	5,50	290	313	-157	-87,1736
5	0,00	0	0	-201	-200,7641
	0,45	14	60	-201	-191,6182
6	0,00	2	-9	0	-87,1736
	0,45	0	0	0	-78,8883

Combinazione : FR3_ATT SI&PIE

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
XXXX_PD_1_D02_DPO02_0_OM_RC_01_A					



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

4	0,00	-170	254	-55	0,0000
	0,50	-54	211	-49	0,0000
	1,00	41	169	-43	0,0000
	1,50	115	127	-37	0,0000
	2,00	168	84	-31	0,0000
	2,50	199	42	-25	0,0000
	3,00	210	0	-19	0,0000
	3,50	199	-43	-13	0,0000
	4,00	167	-85	-6	0,0000
	4,50	114	-127	0	0,0000
	5,00	40	-170	6	0,0000
	5,50	-56	-212	12	0,0000

PIEDRITTO:

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-76	-12	-286	0,0000
	0,50	-85	-23	-280	0,0000
	1,00	-98	-32	-274	0,0000
	1,50	-117	-41	-267	0,0000
	2,00	-139	-48	-261	0,0000
	2,50	-165	-54	-255	0,0000
	2,60	-170	-55	-254	0,0000
3	0,00	197	-104	-245	0,0000
	0,50	151	-83	-238	0,0000
	1,00	114	-64	-232	0,0000
	1,50	87	-46	-226	0,0000
	2,00	68	-29	-220	0,0000
	2,50	57	-15	-213	0,0000
	2,60	56	-12	-212	0,0000

SOLETTA INFERIORE:

asta	x	M	T	N	P
------	---	---	---	---	---

1	0,00	85	-246	-104	-132,9680
	0,50	-24	-189	-104	-127,0869
	1,00	-104	-134	-104	-121,2232
	1,50	-158	-82	-104	-115,4431
	2,00	-187	-34	-104	-109,7908
	2,50	-192	12	-104	-104,2900
	3,00	-175	56	-104	-98,9451
	3,50	-137	96	-104	-93,7421
	4,00	-79	134	-104	-88,6499
	4,50	-3	170	-104	-83,6213
	5,00	91	203	-104	-78,5938
	5,50	200	234	-104	-73,4912
5	0,00	0	0	-116	-138,2423
	0,45	9	40	-116	-132,9680
6	0,00	2	-11	0	-73,4912
	0,45	0	0	0	-68,8387

Combinazione : TA3_ATT SI&PIE

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-188	283	-59	0,0000
	0,50	-58	236	-52	0,0000
	1,00	48	188	-46	0,0000
	1,50	130	141	-40	0,0000
	2,00	189	93	-34	0,0000
	2,50	223	45	-28	0,0000
	3,00	234	-2	-22	0,0000
	3,50	221	-50	-16	0,0000
	4,00	184	-98	-10	0,0000
	4,50	123	-145	-4	0,0000

5,00	39	-193	2	0,0000
5,50	-69	-240	8	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-85	-15	-316	0,0000
	0,50	-95	-26	-310	0,0000
	1,00	-111	-36	-303	0,0000
	1,50	-131	-44	-297	0,0000
	2,00	-155	-51	-291	0,0000
	2,50	-182	-58	-285	0,0000
	2,60	-188	-59	-283	0,0000
3	0,00	212	-108	-273	0,0000
	0,50	164	-86	-267	0,0000
	1,00	126	-65	-260	0,0000
	1,50	99	-46	-254	0,0000
	2,00	80	-28	-248	0,0000
	2,50	70	-12	-242	0,0000
	2,60	69	-8	-240	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	95	-271	-108	-143,4567
	0,50	-25	-209	-108	-137,2852
	1,00	-114	-149	-108	-131,1321
	1,50	-174	-92	-108	-125,0703
	2,00	-207	-39	-108	-119,1494
	2,50	-214	12	-108	-113,3961
	3,00	-196	60	-108	-107,8160
	3,50	-154	105	-108	-102,3945
	4,00	-91	147	-108	-97,0979
	4,50	-8	187	-108	-91,8747



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

	5,00	95	224	-108	-86,6566
	5,50	216	258	-108	-81,3595
5	0,00	0	0	-123	-148,9899
	0,45	10	45	-123	-143,4567
6	0,00	3	-15	0	-81,3595
	0,45	0	0	0	-76,5275

Combinazione : QP3_ATT SI&PIE

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-74	148	-13	0,0000
	0,50	-6	121	-13	0,0000
	1,00	48	95	-13	0,0000
	1,50	89	68	-13	0,0000
	2,00	116	42	-13	0,0000
	2,50	130	15	-13	0,0000
	3,00	131	-11	-13	0,0000
	3,50	119	-38	-13	0,0000
	4,00	94	-64	-13	0,0000
	4,50	55	-91	-13	0,0000
	5,00	3	-117	-13	0,0000
	5,50	-62	-144	-13	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-90	31	-180	0,0000
	0,50	-77	20	-174	0,0000
	1,00	-70	10	-168	0,0000
	1,50	-67	2	-162	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

	2,00	-68	-6	-155	0,0000
	2,50	-72	-12	-149	0,0000
	2,60	-74	-13	-148	0,0000
3	0,00	108	-57	-176	0,0000
	0,50	84	-40	-170	0,0000
	1,00	68	-24	-164	0,0000
	1,50	60	-10	-157	0,0000
	2,00	58	1	-151	0,0000
	2,50	61	11	-145	0,0000
	2,60	62	13	-144	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	93	-165	-57	-79,5265
	0,50	18	-133	-57	-78,5673
	1,00	-40	-102	-57	-77,5919
	1,50	-83	-71	-57	-76,6486
	2,00	-111	-40	-57	-75,7725
	2,50	-124	-10	-57	-74,9864
	3,00	-121	20	-57	-74,3006
	3,50	-104	49	-57	-73,7131
	4,00	-72	79	-57	-73,2096
	4,50	-25	108	-57	-72,7640
	5,00	36	136	-57	-72,3382
	5,50	111	165	-57	-71,8823
5	0,00	0	0	-27	-80,3646
	0,45	3	15	-27	-79,5265
6	0,00	3	-11	0	-71,8823
	0,45	0	0	0	-71,4404

Combinazione : STR4_CAMP_PIED

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-60	146	-47	0,0000
	0,50	7	119	-47	0,0000
	1,00	60	93	-47	0,0000
	1,50	99	66	-47	0,0000
	2,00	126	40	-47	0,0000
	2,50	139	13	-47	0,0000
	3,00	139	-13	-47	0,0000
	3,50	126	-40	-47	0,0000
	4,00	99	-66	-47	0,0000
	4,50	60	-93	-47	0,0000
	5,00	7	-119	-47	0,0000
	5,50	-60	-146	-47	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-102	87	-178	0,0000
	0,50	-65	58	-172	0,0000
	1,00	-44	30	-166	0,0000
	1,50	-35	4	-159	0,0000
	2,00	-39	-20	-153	0,0000
	2,50	-55	-43	-147	0,0000
	2,60	-60	-47	-146	0,0000
	3	0,00	102	-87	-178
0,50		65	-58	-172	0,0000
1,00		44	-30	-166	0,0000
1,50		35	-4	-159	0,0000
2,00		39	20	-153	0,0000
2,50		55	43	-147	0,0000
2,60		60	47	-146	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	104	-165	-87	-75,6876
	0,50	29	-135	-87	-75,4461
	1,00	-30	-105	-87	-75,1794
	1,50	-75	-75	-87	-74,9365
	2,00	-105	-45	-87	-74,7542
	2,50	-120	-15	-87	-74,6570
	3,00	-120	15	-87	-74,6570
	3,50	-105	45	-87	-74,7542
	4,00	-75	75	-87	-74,9365
	4,50	-30	105	-87	-75,1794
	5,00	29	135	-87	-75,4461
	5,50	104	165	-87	-75,6876
5	0,00	0	0	0	-75,8757
	0,45	3	13	0	-75,6876
6	0,00	3	-13	0	-75,6876
	0,45	0	0	0	-75,8757

Combinazione : FR4_CAMP_PIED

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-60	146	-28	0,0000
	0,50	7	119	-28	0,0000
	1,00	60	93	-28	0,0000
	1,50	99	66	-28	0,0000
	2,00	126	40	-28	0,0000
	2,50	139	13	-28	0,0000



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualficazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

3,00	139	-13	-28	0,0000
3,50	126	-40	-28	0,0000
4,00	99	-66	-28	0,0000
4,50	60	-93	-28	0,0000
5,00	7	-119	-28	0,0000
5,50	-60	-146	-28	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-97	64	-178	0,0000
	0,50	-70	43	-172	0,0000
	1,00	-54	23	-166	0,0000
	1,50	-47	6	-160	0,0000
	2,00	-48	-11	-153	0,0000
	2,50	-57	-26	-147	0,0000
	2,60	-60	-28	-146	0,0000
3	0,00	97	-64	-178	0,0000
	0,50	70	-43	-172	0,0000
	1,00	54	-23	-166	0,0000
	1,50	47	-6	-159	0,0000
	2,00	48	11	-153	0,0000
	2,50	57	26	-147	0,0000
	2,60	60	28	-146	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	100	-165	-64	-75,7197
	0,50	25	-135	-64	-75,4588
	1,00	-35	-105	-64	-75,1767
	1,50	-80	-75	-64	-74,9223
	2,00	-110	-45	-64	-74,7324
	2,50	-125	-15	-64	-74,6313



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

	3,00	-125	15	-64	-74,6313
	3,50	-110	45	-64	-74,7324
	4,00	-80	75	-64	-74,9223
	4,50	-35	105	-64	-75,1767
	5,00	25	135	-64	-75,4588
	5,50	100	165	-64	-75,7197
5	0,00	0	0	0	-75,9268
	0,45	3	13	0	-75,7197
6	0,00	3	-13	0	-75,7197
	0,45	0	0	0	-75,9268

Combinazione : TA4_CAMP_PIED

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-60	146	-32	0,0000
	0,50	6	119	-32	0,0000
	1,00	59	93	-32	0,0000
	1,50	99	66	-32	0,0000
	2,00	125	40	-32	0,0000
	2,50	138	13	-32	0,0000
	3,00	138	-13	-32	0,0000
	3,50	125	-40	-32	0,0000
	4,00	99	-66	-32	0,0000
	4,50	59	-93	-32	0,0000
	5,00	6	-119	-32	0,0000
	5,50	-60	-146	-32	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
------	---	---	---	---	---

2	0,00	-97	67	-178	0,0000
	0,50	-70	45	-172	0,0000
	1,00	-52	24	-166	0,0000
	1,50	-45	5	-160	0,0000
	2,00	-47	-13	-153	0,0000
	2,50	-57	-29	-147	0,0000
	2,60	-60	-32	-146	0,0000
3	0,00	97	-67	-178	0,0000
	0,50	70	-45	-172	0,0000
	1,00	52	-24	-166	0,0000
	1,50	45	-5	-159	0,0000
	2,00	47	13	-153	0,0000
	2,50	57	29	-147	0,0000
	2,60	60	32	-146	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	100	-165	-67	-75,7150
	0,50	25	-135	-67	-75,4570
	1,00	-34	-105	-67	-75,1771
	1,50	-79	-75	-67	-74,9244
	2,00	-109	-45	-67	-74,7355
	2,50	-124	-15	-67	-74,6350
	3,00	-124	15	-67	-74,6350
	3,50	-109	45	-67	-74,7355
	4,00	-79	75	-67	-74,9244
	4,50	-34	105	-67	-75,1771
	5,00	25	135	-67	-75,4570
5,50	100	165	-67	-75,7150	
5	0,00	0	0	0	-75,9194
	0,45	3	13	0	-75,7150
6	0,00	3	-13	0	-75,7150
	0,45	0	0	0	-75,9194

Combinazione : QP4_CAMP_PIED

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-61	146	-18	0,0000
	0,50	5	119	-18	0,0000
	1,00	58	93	-18	0,0000
	1,50	98	66	-18	0,0000
	2,00	125	40	-18	0,0000
	2,50	138	13	-18	0,0000
	3,00	138	-13	-18	0,0000
	3,50	125	-40	-18	0,0000
	4,00	98	-66	-18	0,0000
	4,50	58	-93	-18	0,0000
	5,00	5	-119	-18	0,0000
	5,50	-61	-146	-18	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-94	52	-178	0,0000
	0,50	-73	35	-172	0,0000
	1,00	-59	19	-166	0,0000
	1,50	-53	5	-160	0,0000
	2,00	-54	-6	-153	0,0000
	2,50	-59	-16	-147	0,0000
	2,60	-61	-18	-146	0,0000
	3	0,00	94	-52	-178
0,50		73	-35	-172	0,0000
1,00		59	-19	-166	0,0000
1,50		53	-5	-159	0,0000



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualficazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

2,00	54	6	-153	0,0000
2,50	59	16	-147	0,0000
2,60	61	18	-146	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	97	-165	-52	-75,7376
	0,50	22	-135	-52	-75,4660
	1,00	-38	-105	-52	-75,1752
	1,50	-83	-75	-52	-74,9144
	2,00	-112	-45	-52	-74,7201
	2,50	-127	-15	-52	-74,6169
	3,00	-127	15	-52	-74,6169
	3,50	-112	45	-52	-74,7201
	4,00	-83	75	-52	-74,9144
	4,50	-38	105	-52	-75,1752
	5,00	22	135	-52	-75,4660
	5,50	97	165	-52	-75,7376
5	0,00	0	0	0	-75,9554
	0,45	3	13	0	-75,7376
6	0,00	3	-13	0	-75,7376
	0,45	0	0	0	-75,9554

Combinazione : STR5_SI

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-196	354	-30	0,0000
	0,50	-36	289	-30	0,0000
	1,00	93	225	-30	0,0000



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

1,50	190	161	-30	0,0000
2,00	254	96	-30	0,0000
2,50	286	32	-30	0,0000
3,00	286	-32	-30	0,0000
3,50	254	-96	-30	0,0000
4,00	190	-161	-30	0,0000
4,50	93	-225	-30	0,0000
5,00	-36	-289	-30	0,0000
5,50	-196	-354	-30	0,0000

PIEDRITTO:

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-168	13	-398	0,0000
	0,50	-164	3	-389	0,0000
	1,00	-165	-7	-381	0,0000
	1,50	-171	-15	-372	0,0000
	2,00	-180	-23	-364	0,0000
	2,50	-193	-29	-355	0,0000
	2,60	-196	-30	-354	0,0000
3	0,00	168	-13	-398	0,0000
	0,50	164	-3	-389	0,0000
	1,00	165	7	-381	0,0000
	1,50	171	15	-372	0,0000
	2,00	180	23	-364	0,0000
	2,50	193	29	-355	0,0000
	2,60	196	30	-354	0,0000

SOLETTA INFERIORE:

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	177	-357	-13	-151,9710
	0,50	15	-292	-13	-151,2484
	1,00	-115	-226	-13	-150,5114

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualficazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

	1,50	-212	-161	-13	-149,8661
	2,00	-276	-97	-13	-149,3918
	2,50	-308	-32	-13	-149,1415
	3,00	-308	32	-13	-149,1415
	3,50	-276	97	-13	-149,3918
	4,00	-212	161	-13	-149,8661
	4,50	-115	226	-13	-150,5114
	5,00	15	292	-13	-151,2484
	5,50	177	357	-13	-151,9710
5	0,00	0	0	0	-152,5757
	0,45	9	40	0	-151,9710
6	0,00	9	-40	0	-151,9710
	0,45	0	0	0	-152,5757

Combinazione : FR5_Sl

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-133	233	-27	0,0000
	0,50	-27	191	-27	0,0000
	1,00	58	148	-27	0,0000
	1,50	122	106	-27	0,0000
	2,00	164	64	-27	0,0000
	2,50	185	21	-27	0,0000
	3,00	185	-21	-27	0,0000
	3,50	164	-64	-27	0,0000
	4,00	122	-106	-27	0,0000
	4,50	58	-148	-27	0,0000
	5,00	-27	-191	-27	0,0000
	5,50	-133	-233	-27	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-113	17	-265	0,0000
	0,50	-107	6	-259	0,0000
	1,00	-107	-4	-253	0,0000
	1,50	-111	-12	-247	0,0000
	2,00	-119	-20	-240	0,0000
	2,50	-130	-26	-234	0,0000
	2,60	-133	-27	-233	0,0000
3	0,00	113	-17	-265	0,0000
	0,50	107	-6	-259	0,0000
	1,00	107	4	-253	0,0000
	1,50	111	12	-247	0,0000
	2,00	119	20	-240	0,0000
	2,50	130	26	-234	0,0000
	2,60	133	27	-233	0,0000

SOLETTA INFERIORE:

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	118	-240	-17	-103,3914
	0,50	10	-196	-17	-102,9048
	1,00	-77	-152	-17	-102,4089
	1,50	-142	-108	-17	-101,9748
	2,00	-186	-65	-17	-101,6559
	2,50	-207	-22	-17	-101,4876
	3,00	-207	22	-17	-101,4876
	3,50	-186	65	-17	-101,6559
	4,00	-142	108	-17	-101,9748
	4,50	-77	152	-17	-102,4089
	5,00	10	196	-17	-102,9048
5,50	118	240	-17	-103,3914	
5	0,00	0	0	0	-103,7989

	0,45	6	26	0	-103,3914
6	0,00	6	-26	0	-103,3914
	0,45	0	0	0	-103,7989

Combinazione : TA5_Sl

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-148	262	-28	0,0000
	0,50	-29	214	-28	0,0000
	1,00	67	167	-28	0,0000
	1,50	138	119	-28	0,0000
	2,00	186	71	-28	0,0000
	2,50	210	24	-28	0,0000
	3,00	210	-24	-28	0,0000
	3,50	186	-71	-28	0,0000
	4,00	138	-119	-28	0,0000
	4,50	67	-167	-28	0,0000
	5,00	-29	-214	-28	0,0000
	5,50	-148	-262	-28	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-124	15	-294	0,0000
	0,50	-119	5	-288	0,0000
	1,00	-120	-5	-282	0,0000
	1,50	-124	-14	-276	0,0000
	2,00	-133	-21	-269	0,0000
	2,50	-145	-27	-263	0,0000
	2,60	-148	-28	-262	0,0000



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

3	0,00	124	-15	-294	0,0000
	0,50	119	-5	-288	0,0000
	1,00	120	5	-282	0,0000
	1,50	124	14	-276	0,0000
	2,00	133	21	-269	0,0000
	2,50	145	27	-263	0,0000
	2,60	148	28	-262	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	131	-265	-15	-112,5720
	0,50	11	-216	-15	-112,0362
	1,00	-85	-168	-15	-111,4898
	1,50	-157	-120	-15	-111,0115
	2,00	-205	-72	-15	-110,6600
	2,50	-229	-24	-15	-110,4745
	3,00	-229	24	-15	-110,4745
	3,50	-205	72	-15	-110,6600
	4,00	-157	120	-15	-111,0115
	4,50	-85	168	-15	-111,4898
	5,00	11	216	-15	-112,0362
	5,50	131	265	-15	-112,5720
5	0,00	0	0	0	-113,0204
	0,45	7	30	0	-112,5720
6	0,00	7	-30	0	-112,5720
	0,45	0	0	0	-113,0204

Combinazione : QP5_SI

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
------	---	---	---	---	---



4	0,00	-85	146	-21	0,0000
	0,50	-19	119	-21	0,0000
	1,00	34	93	-21	0,0000
	1,50	74	66	-21	0,0000
	2,00	100	40	-21	0,0000
	2,50	114	13	-21	0,0000
	3,00	114	-13	-21	0,0000
	3,50	100	-40	-21	0,0000
	4,00	74	-66	-21	0,0000
	4,50	34	-93	-21	0,0000
	5,00	-19	-119	-21	0,0000
	5,50	-85	-146	-21	0,0000

PIEDRITTO:

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-79	22	-178	0,0000
	0,50	-71	11	-172	0,0000
	1,00	-68	2	-166	0,0000
	1,50	-69	-7	-160	0,0000
	2,00	-75	-14	-153	0,0000
	2,50	-83	-20	-147	0,0000
	2,60	-85	-21	-146	0,0000
3	0,00	79	-22	-178	0,0000
	0,50	71	-11	-172	0,0000
	1,00	68	-2	-166	0,0000
	1,50	69	7	-159	0,0000
	2,00	75	14	-153	0,0000
	2,50	83	20	-147	0,0000
	2,60	85	21	-146	0,0000

SOLETTA INFERIORE:

asta	x	M	T	N	P
------	---	---	---	---	---

1	0,00	82	-165	-22	-75,8371
	0,50	7	-135	-22	-75,5056
	1,00	-52	-105	-22	-75,1670
	1,50	-97	-75	-22	-74,8703
	2,00	-127	-45	-22	-74,6522
	2,50	-142	-15	-22	-74,5371
	3,00	-142	15	-22	-74,5371
	3,50	-127	45	-22	-74,6522
	4,00	-97	75	-22	-74,8703
	4,50	-52	105	-22	-75,1670
	5,00	7	135	-22	-75,5056
	5,50	82	165	-22	-75,8371
	5	0,00	0	0	0
0,45		3	13	0	-75,8371
6	0,00	3	-13	0	-75,8371
	0,45	0	0	0	-76,1142

Combinazione : SIS1_SS&SI

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-85	165	-14	0,0000
	0,50	-11	135	-14	0,0000
	1,00	49	105	-14	0,0000
	1,50	94	75	-14	0,0000
	2,00	124	45	-14	0,0000
	2,50	139	15	-14	0,0000
	3,00	139	-15	-14	0,0000
	3,50	124	-45	-14	0,0000
	4,00	94	-75	-14	0,0000
	4,50	49	-105	-14	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualficazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

5,00	-11	-135	-14	0,0000
5,50	-85	-165	-14	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-98	29	-201	0,0000
	0,50	-86	19	-194	0,0000
	1,00	-80	9	-187	0,0000
	1,50	-77	0	-180	0,0000
	2,00	-79	-7	-173	0,0000
	2,50	-84	-13	-166	0,0000
	2,60	-85	-14	-165	0,0000
3	0,00	98	-29	-201	0,0000
	0,50	86	-19	-194	0,0000
	1,00	80	-9	-187	0,0000
	1,50	77	0	-180	0,0000
	2,00	79	7	-173	0,0000
	2,50	84	13	-166	0,0000
	2,60	85	14	-165	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	102	-185	-29	-83,0941
	0,50	18	-151	-29	-82,7626
	1,00	-49	-117	-29	-82,4151
	1,50	-99	-84	-29	-82,1066
	2,00	-133	-50	-29	-81,8782
	2,50	-149	-17	-29	-81,7571
	3,00	-149	17	-29	-81,7571
	3,50	-133	50	-29	-81,8782
	4,00	-99	84	-29	-82,1066
	4,50	-49	117	-29	-82,4151

	5,00	18	151	-29	-82,7626
	5,50	102	185	-29	-83,0941
5	0,00	0	0	0	-83,3650
	0,45	4	16	0	-83,0941
6	0,00	4	-16	0	-83,0941
	0,45	0	0	0	-83,3650

Combinazione : SIS2_ATT&TAGLI

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-161	191	-68	0,0000
	0,50	-73	161	-62	0,0000
	1,00	0	131	-55	0,0000
	1,50	58	101	-48	0,0000
	2,00	101	71	-41	0,0000
	2,50	129	41	-34	0,0000
	3,00	142	11	-27	0,0000
	3,50	140	-19	-20	0,0000
	4,00	123	-49	-14	0,0000
	4,50	91	-79	-7	0,0000
	5,00	44	-109	0	0,0000
	5,50	-17	-139	7	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-21	-34	-228	0,0000
	0,50	-40	-43	-220	0,0000
	1,00	-64	-51	-213	0,0000
	1,50	-91	-58	-206	0,0000

	2,00	-121	-63	-199	0,0000
	2,50	-154	-68	-192	0,0000
	2,60	-161	-68	-191	0,0000
3	0,00	180	-123	-175	0,0000
	0,50	125	-99	-168	0,0000
	1,00	81	-75	-161	0,0000
	1,50	50	-52	-154	0,0000
	2,00	29	-31	-147	0,0000
	2,50	18	-11	-140	0,0000
	2,60	17	-7	-139	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	29	-192	-123	-121,2230
	0,50	-54	-141	-123	-113,8552
	1,00	-112	-94	-123	-106,5299
	1,50	-148	-50	-123	-99,2952
	2,00	-163	-9	-123	-92,1803
	2,50	-158	28	-123	-85,1974
	3,00	-136	61	-123	-78,3426
	3,50	-98	91	-123	-71,5980
	4,00	-45	118	-123	-64,9323
	4,50	19	141	-123	-58,3030
	5,00	95	161	-123	-51,6572
	5,50	180	177	-123	-44,9330
5	0,00	0	0	-157	-127,8528
	0,45	8	35	-157	-121,2230
6	0,00	-1	2	0	-44,9330
	0,45	0	0	0	-38,8259

Combinazione : SIS3_CAMP_PIEDR

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-151	172	-69	0,0000
	0,50	-72	145	-62	0,0000
	1,00	-6	119	-55	0,0000
	1,50	47	92	-48	0,0000
	2,00	86	66	-41	0,0000
	2,50	113	39	-34	0,0000
	3,00	126	13	-27	0,0000
	3,50	125	-14	-21	0,0000
	4,00	112	-40	-14	0,0000
	4,50	85	-67	-7	0,0000
	5,00	45	-93	0	0,0000
5,50	-8	-120	7	0,0000	

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-12	-34	-204	0,0000
	0,50	-31	-43	-198	0,0000
	1,00	-54	-51	-192	0,0000
	1,50	-81	-58	-186	0,0000
	2,00	-112	-63	-179	0,0000
	2,50	-145	-68	-173	0,0000
	2,60	-151	-69	-172	0,0000
3	0,00	170	-123	-152	0,0000
	0,50	115	-98	-146	0,0000
	1,00	72	-75	-140	0,0000
	1,50	40	-52	-133	0,0000
	2,00	19	-31	-127	0,0000
	2,50	9	-11	-121	0,0000
	2,60	8	-7	-120	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	19	-173	-123	-113,9036
	0,50	-55	-125	-123	-106,5734
	1,00	-107	-81	-123	-99,2870
	1,50	-137	-41	-123	-92,0865
	2,00	-148	-4	-123	-84,9969
	2,50	-142	29	-123	-78,0274
	3,00	-119	59	-123	-71,1726
	3,50	-83	86	-123	-64,4146
	4,00	-34	109	-123	-57,7236
	4,50	25	128	-123	-51,0600
	5,00	93	145	-123	-44,3753
5,50	169	158	-123	-37,6137	
5	0,00	0	0	-157	-120,5025
	0,45	7	32	-157	-113,9036
6	0,00	-1	5	0	-37,6137
	0,45	0	0	0	-31,4756

Combinazione : STR6_SS&SI

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-181	182	-94	0,0000
	0,50	-97	156	-83	0,0000
	1,00	-25	129	-72	0,0000
	1,50	33	103	-61	0,0000
	2,00	77	76	-51	0,0000
	2,50	109	50	-40	0,0000
	3,00	127	23	-29	0,0000

3,50	132	-3	-18	0,0000
4,00	124	-30	-7	0,0000
4,50	103	-56	4	0,0000
5,00	68	-83	15	0,0000
5,50	20	-109	26	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	15	-51	-215	0,0000
	0,50	-14	-62	-209	0,0000
	1,00	-47	-72	-202	0,0000
	1,50	-85	-80	-196	0,0000
	2,00	-127	-87	-190	0,0000
	2,50	-172	-93	-184	0,0000
	2,60	-181	-94	-182	0,0000
3	0,00	198	-150	-142	0,0000
	0,50	130	-122	-135	0,0000
	1,00	75	-96	-129	0,0000
	1,50	33	-72	-123	0,0000
	2,00	3	-50	-117	0,0000
	2,50	-17	-30	-110	0,0000
	2,60	-20	-26	-109	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	-6	-176	-150	-127,9769
	0,50	-80	-122	-150	-118,0514
	1,00	-129	-73	-150	-108,1900
	1,50	-154	-29	-150	-98,4326
	2,00	-159	10	-150	-88,8001
	2,50	-145	45	-150	-79,2964
	3,00	-115	75	-150	-69,9101



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

	3,50	-71	100	-150	-60,6170
	4,00	-16	120	-150	-51,3812
	4,50	48	136	-150	-42,1577
	5,00	120	147	-150	-32,8941
	5,50	195	154	-150	-23,5323
5	0,00	0	0	-201	-136,9205
	0,45	9	39	-201	-127,9769
6	0,00	-3	12	0	-23,5323
	0,45	0	0	0	-15,0447

Combinazione : STR7_ATTACCO SS&SI

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-210	362	-42	0,0000
	0,50	-45	298	-42	0,0000
	1,00	87	233	-42	0,0000
	1,50	188	169	-42	0,0000
	2,00	256	105	-42	0,0000
	2,50	293	40	-42	0,0000
	3,00	297	-24	-42	0,0000
	3,50	269	-88	-42	0,0000
	4,00	208	-153	-42	0,0000
	4,50	116	-217	-42	0,0000
	5,00	-8	-281	-42	0,0000
	5,50	-165	-345	-42	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-151	1	-406	0,0000



	0,50	-153	-9	-397	0,0000
	1,00	-160	-19	-389	0,0000
	1,50	-172	-27	-380	0,0000
	2,00	-187	-35	-372	0,0000
	2,50	-206	-41	-364	0,0000
	2,60	-210	-42	-362	0,0000
3	0,00	220	-92	-389	0,0000
	0,50	181	-63	-381	0,0000
	1,00	157	-35	-372	0,0000
	1,50	146	-9	-364	0,0000
	2,00	148	15	-356	0,0000
	2,50	161	38	-347	0,0000
	2,60	165	42	-345	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	161	-359	-92	-166,2687
	0,50	0	-286	-92	-162,9486
	1,00	-125	-216	-92	-159,6258
	1,50	-216	-147	-92	-156,4033
	2,00	-273	-80	-92	-153,3554
	2,50	-296	-14	-92	-150,5284
	3,00	-287	51	-92	-147,9416
	3,50	-246	114	-92	-145,5873
	4,00	-173	176	-92	-143,4320
	4,50	-70	237	-92	-141,4162
	5,00	64	297	-92	-139,4555
	5,50	227	356	-92	-137,4405
5	0,00	0	0	-91	-169,2166
	0,45	11	47	-91	-166,2687
6	0,00	7	-33	0	-137,4405
	0,45	0	0	0	-135,5630

Combinazione : STR8_ATTACCO SS

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-268	351	-98	0,0000
	0,50	-107	294	-87	0,0000
	1,00	26	237	-76	0,0000
	1,50	130	180	-65	0,0000
	2,00	206	122	-54	0,0000
	2,50	252	65	-43	0,0000
	3,00	271	8	-32	0,0000
	3,50	260	-49	-21	0,0000
	4,00	222	-106	-10	0,0000
	4,50	154	-164	1	0,0000
	5,00	58	-221	12	0,0000
	5,50	-67	-278	23	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-62	-55	-395	0,0000
	0,50	-92	-66	-387	0,0000
	1,00	-128	-75	-378	0,0000
	1,50	-167	-84	-370	0,0000
	2,00	-211	-91	-361	0,0000
	2,50	-258	-97	-353	0,0000
	2,60	-268	-98	-351	0,0000
	3	0,00	275	-147	-322
0,50		209	-119	-313	0,0000
1,00		156	-93	-305	0,0000
1,50		116	-68	-296	0,0000
2,00		87	-46	-288	0,0000



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

2,50	69	-26	-280	0,0000
2,60	67	-23	-278	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	76	-335	-147	-191,7080
	0,50	-71	-252	-147	-181,4742
	1,00	-177	-174	-147	-171,2955
	1,50	-245	-101	-147	-161,2590
	2,00	-278	-33	-147	-151,4209
	2,50	-279	30	-147	-141,8086
	3,00	-249	89	-147	-132,4223
	3,50	-191	143	-147	-123,2378
	4,00	-107	192	-147	-114,2076
	4,50	1	237	-147	-105,2632
	5,00	129	277	-147	-96,3168
5,50	277	313	-147	-87,2633	
5	0,00	0	0	-201	-200,9074
	0,45	14	60	-201	-191,7080
6	0,00	2	-9	0	-87,2633
	0,45	0	0	0	-79,0316

Combinazione : STR9_PIEDRITTOSUP

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-252	293	-130	0,0000
	0,50	-117	245	-119	0,0000
	1,00	-7	197	-108	0,0000
	1,50	80	149	-97	0,0000

2,00	143	101	-86	0,0000
2,50	181	53	-75	0,0000
3,00	196	5	-64	0,0000
3,50	187	-42	-53	0,0000
4,00	154	-90	-42	0,0000
4,50	96	-138	-31	0,0000
5,00	15	-186	-20	0,0000
5,50	-90	-234	-9	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-63	-6	-325	0,0000
	0,50	-73	-34	-319	0,0000
	1,00	-97	-60	-313	0,0000
	1,50	-133	-84	-307	0,0000
	2,00	-181	-106	-300	0,0000
	2,50	-239	-126	-294	0,0000
	2,60	-252	-130	-293	0,0000
3	0,00	215	-115	-267	0,0000
	0,50	165	-87	-260	0,0000
	1,00	128	-61	-254	0,0000
	1,50	104	-36	-248	0,0000
	2,00	91	-14	-242	0,0000
	2,50	89	6	-235	0,0000
	2,60	90	9	-234	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	74	-276	-115	-152,5282
	0,50	-47	-209	-115	-144,7445
	1,00	-136	-146	-115	-136,9970
	1,50	-194	-87	-115	-129,3586

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualficazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

	2,00	-224	-32	-115	-121,8770
	2,50	-227	20	-115	-114,5767
	3,00	-205	68	-115	-107,4603
	3,50	-160	112	-115	-100,5100
	4,00	-93	153	-115	-93,6889
	4,50	-7	191	-115	-86,9429
	5,00	97	225	-115	-80,2015
	5,50	217	256	-115	-73,3796
5	0,00	0	0	-121	-159,5201
	0,45	11	49	-121	-152,5282
6	0,00	2	-11	0	-73,3796
	0,45	0	0	0	-67,1747

Combinazione : STR10_PIEDRITTOSUP

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-192	303	-76	0,0000
	0,50	-54	248	-76	0,0000
	1,00	56	193	-76	0,0000
	1,50	139	138	-76	0,0000
	2,00	194	83	-76	0,0000
	2,50	221	28	-76	0,0000
	3,00	221	-28	-76	0,0000
	3,50	194	-83	-76	0,0000
	4,00	139	-138	-76	0,0000
	4,50	56	-193	-76	0,0000
	5,00	-54	-248	-76	0,0000
	5,50	-192	-303	-76	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-156	58	-335	0,0000
	0,50	-135	28	-329	0,0000
	1,00	-128	0	-323	0,0000
	1,50	-135	-26	-316	0,0000
	2,00	-154	-50	-310	0,0000
	2,50	-184	-72	-304	0,0000
	2,60	-192	-76	-303	0,0000
3	0,00	156	-58	-335	0,0000
	0,50	135	-28	-329	0,0000
	1,00	128	0	-323	0,0000
	1,50	135	26	-316	0,0000
	2,00	154	50	-310	0,0000
	2,50	184	72	-304	0,0000
	2,60	192	76	-303	0,0000

SOLETTA INFERIORE:

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	164	-300	-58	-125,3194
	0,50	28	-245	-58	-124,7782
	1,00	-80	-190	-58	-124,2119
	1,50	-162	-135	-58	-123,7096
	2,00	-216	-81	-58	-123,3378
	2,50	-243	-27	-58	-123,1408
	3,00	-243	27	-58	-123,1408
	3,50	-216	81	-58	-123,3378
	4,00	-162	135	-58	-123,7096
	4,50	-80	190	-58	-124,2119
	5,00	28	245	-58	-124,7782
5,50	164	300	-58	-125,3194	
5	0,00	0	0	0	-125,7621
	0,45	8	35	0	-125,3194

6	0,00	8	-35	0	-125,3194
	0,45	0	0	0	-125,7621

Combinazione : STR11_PIEDRITTOINF

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-181	233	-81	0,0000
	0,50	-74	198	-70	0,0000
	1,00	16	162	-59	0,0000
	1,50	88	126	-49	0,0000
	2,00	142	90	-38	0,0000
	2,50	178	54	-27	0,0000
	3,00	197	19	-16	0,0000
	3,50	197	-17	-5	0,0000
	4,00	180	-53	6	0,0000
	4,50	144	-89	17	0,0000
	5,00	91	-124	28	0,0000
	5,50	20	-160	39	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-19	-38	-277	0,0000
	0,50	-41	-49	-269	0,0000
	1,00	-68	-59	-260	0,0000
	1,50	-99	-67	-252	0,0000
	2,00	-135	-74	-243	0,0000
	2,50	-173	-80	-235	0,0000
	2,60	-181	-81	-233	0,0000
3	0,00	232	-163	-204	0,0000
	0,50	157	-135	-196	0,0000

1,00	96	-109	-187	0,0000
1,50	48	-85	-179	0,0000
2,00	11	-63	-170	0,0000
2,50	-16	-43	-162	0,0000
2,60	-20	-39	-160	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	29	-234	-163	-154,4799
	0,50	-72	-169	-163	-144,4625
	1,00	-141	-110	-163	-134,5017
	1,50	-182	-55	-163	-124,6549
	2,00	-197	-5	-163	-114,9557
	2,50	-189	40	-163	-105,4164
	3,00	-159	80	-163	-96,0302
	3,50	-110	115	-163	-86,7725
	4,00	-44	146	-163	-77,6035
	4,50	36	173	-163	-68,4694
5	5,00	128	195	-163	-59,3051
	5,50	230	212	-163	-50,0353
5	0,00	0	0	-201	-163,4966
	0,45	10	43	-201	-154,4799
6	0,00	-2	8	0	-50,0353
	0,45	0	0	0	-41,6208

Combinazione : STR12_CAMP PIEDRI

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-156	182	-83	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

0,50	-72	156	-72	0,0000
1,00	0	129	-61	0,0000
1,50	58	103	-50	0,0000
2,00	102	76	-39	0,0000
2,50	134	50	-28	0,0000
3,00	152	23	-17	0,0000
3,50	157	-3	-6	0,0000
4,00	149	-30	5	0,0000
4,50	128	-56	16	0,0000
5,00	93	-83	27	0,0000
5,50	45	-109	38	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	11	-40	-215	0,0000
	0,50	-12	-51	-209	0,0000
	1,00	-40	-60	-202	0,0000
	1,50	-72	-69	-196	0,0000
	2,00	-108	-76	-190	0,0000
	2,50	-148	-82	-184	0,0000
	2,60	-156	-83	-182	0,0000
3	0,00	202	-162	-142	0,0000
	0,50	128	-134	-135	0,0000
	1,00	68	-107	-129	0,0000
	1,50	21	-83	-123	0,0000
	2,00	-15	-61	-117	0,0000
	2,50	-41	-41	-110	0,0000
	2,60	-45	-38	-109	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	-2	-176	-162	-127,9487



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

	0,50	-76	-122	-162	-118,0402
	1,00	-125	-73	-162	-108,1923
	1,50	-150	-29	-162	-98,4450
	2,00	-155	10	-162	-88,8193
	2,50	-141	45	-162	-79,3190
	3,00	-111	75	-162	-69,9328
	3,50	-67	100	-162	-60,6362
	4,00	-12	120	-162	-51,3936
	4,50	53	136	-162	-42,1600
	5,00	124	147	-162	-32,8828
	5,50	199	154	-162	-23,5041
5	0,00	0	0	-201	-136,8755
	0,45	9	39	-201	-127,9487
6	0,00	-3	12	0	-23,5041
	0,45	0	0	0	-14,9997

Combinazione : SIS2_TAGLI

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-161	191	-68	0,0000
	0,50	-73	161	-62	0,0000
	1,00	0	131	-55	0,0000
	1,50	58	101	-48	0,0000
	2,00	101	71	-41	0,0000
	2,50	129	41	-34	0,0000
	3,00	142	11	-27	0,0000
	3,50	140	-19	-20	0,0000
	4,00	123	-49	-14	0,0000
	4,50	91	-79	-7	0,0000
	5,00	44	-109	0	0,0000
	5,50	-17	-139	7	0,0000

PIEDRITTO:

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-21	-34	-228	0,0000
	0,50	-40	-43	-220	0,0000
	1,00	-64	-51	-213	0,0000
	1,50	-91	-58	-206	0,0000
	2,00	-121	-63	-199	0,0000
	2,50	-154	-68	-192	0,0000
	2,60	-161	-68	-191	0,0000
3	0,00	180	-123	-175	0,0000
	0,50	125	-99	-168	0,0000
	1,00	81	-75	-161	0,0000
	1,50	50	-52	-154	0,0000
	2,00	29	-31	-147	0,0000
	2,50	18	-11	-140	0,0000
	2,60	17	-7	-139	0,0000

SOLETTA INFERIORE:

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	29	-192	-123	-121,2230
	0,50	-54	-141	-123	-113,8552
	1,00	-112	-94	-123	-106,5299
	1,50	-148	-50	-123	-99,2952
	2,00	-163	-9	-123	-92,1803
	2,50	-158	28	-123	-85,1974
	3,00	-136	61	-123	-78,3426
	3,50	-98	91	-123	-71,5980
	4,00	-45	118	-123	-64,9323
	4,50	19	141	-123	-58,3030
	5,00	95	161	-123	-51,6572
	5,50	180	177	-123	-44,9330

5	0,00	0	0	-157	-127,8528
	0,45	8	35	-157	-121,2230
6	0,00	-1	2	0	-44,9330
	0,45	0	0	0	-38,8259

Combinazione : GEO1

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-164	285	-36	0,0000
	0,50	-35	234	-36	0,0000
	1,00	70	183	-36	0,0000
	1,50	149	133	-36	0,0000
	2,00	202	82	-36	0,0000
	2,50	231	31	-36	0,0000
	3,00	234	-20	-36	0,0000
	3,50	211	-71	-36	0,0000
	4,00	163	-121	-36	0,0000
	4,50	90	-172	-36	0,0000
	5,00	-9	-223	-36	0,0000
	5,50	-133	-274	-36	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-118	1	-318	0,0000
	0,50	-119	-6	-311	0,0000
	1,00	-124	-13	-305	0,0000
	1,50	-133	-21	-299	0,0000
	2,00	-145	-29	-293	0,0000
	2,50	-161	-35	-286	0,0000



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DELLE VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE

D01 (ex1PR) Riqualificazione della SP n72 Parma-Mezzani

RELAZIONE DI CALCOLO SCATOLARE 5,00X2,25

	2,60	-164	-36	-285	0,0000
3	0,00	165	-62	-306	0,0000
	0,50	139	-43	-300	0,0000
	1,00	122	-24	-294	0,0000
	1,50	115	-4	-288	0,0000
	2,00	118	15	-281	0,0000
	2,50	130	32	-275	0,0000
	2,60	133	36	-274	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	127	-277	-62	-136,2049
	0,50	3	-222	-62	-133,8774
	1,00	-94	-168	-62	-131,5457
	1,50	-165	-115	-62	-129,2896
	2,00	-210	-63	-62	-127,1669
	2,50	-228	-12	-62	-125,2140
	3,00	-222	37	-62	-123,4464
	3,50	-191	86	-62	-121,8589
	4,00	-136	135	-62	-120,4261
	4,50	-57	182	-62	-119,1030
	5,00	46	229	-62	-117,8247
	5,50	172	275	-62	-116,5070
5	0,00	0	0	-60	-138,2673
	0,45	9	41	-60	-136,2049
6	0,00	7	-31	0	-116,5070
	0,45	0	0	0	-115,2727

Combinazione : GEO2

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-213	276	-84	0,0000
	0,50	-87	231	-74	0,0000
	1,00	18	186	-65	0,0000
	1,50	100	142	-56	0,0000
	2,00	159	97	-46	0,0000
	2,50	196	52	-37	0,0000
	3,00	211	7	-28	0,0000
	3,50	204	-37	-18	0,0000
	4,00	174	-82	-9	0,0000
	4,50	122	-127	0	0,0000
	5,00	47	-171	10	0,0000
	5,50	-49	-216	19	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-43	-47	-308	0,0000
	0,50	-68	-54	-302	0,0000
	1,00	-96	-61	-296	0,0000
	1,50	-129	-69	-290	0,0000
	2,00	-165	-76	-283	0,0000
	2,50	-205	-83	-277	0,0000
	2,60	-213	-84	-276	0,0000
3	0,00	212	-108	-249	0,0000
	0,50	162	-91	-242	0,0000
	1,00	121	-73	-236	0,0000
	1,50	89	-55	-230	0,0000
	2,00	66	-38	-224	0,0000
	2,50	52	-22	-217	0,0000
	2,60	49	-19	-216	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	54	-257	-108	-157,8575
	0,50	-58	-192	-108	-149,6411
	1,00	-138	-132	-108	-141,4697
	1,50	-190	-75	-108	-133,4096
	2,00	-214	-23	-108	-125,5031
	2,50	-214	25	-108	-117,7705
	3,00	-190	70	-108	-110,2112
	3,50	-144	111	-108	-102,8057
	4,00	-79	148	-108	-95,5169
	4,50	3	182	-108	-88,2919
	5,00	102	212	-108	-81,0631
5,50	214	238	-108	-73,7501	
5	0,00	0	0	-155	-165,2449
	0,45	12	52	-155	-157,8575
6	0,00	2	-11	0	-73,7501
	0,45	0	0	0	-67,1032

Combinazione : GEO3

SOLETTA SUPERIORE :

asta	x	M	T	N	P
4	0,00	-196	270	-71	0,0000
	0,50	-73	225	-64	0,0000
	1,00	29	180	-57	0,0000
	1,50	108	135	-50	0,0000
	2,00	164	91	-43	0,0000
	2,50	198	46	-36	0,0000
	3,00	210	1	-29	0,0000
	3,50	199	-44	-22	0,0000

4,00	166	-88	-15	0,0000
4,50	111	-133	-8	0,0000
5,00	33	-178	-1	0,0000
5,50	-67	-222	6	0,0000

PIEDRITTO :

asta	x	M	T	N	P
2	0,00	-58	-36	-302	0,0000
	0,50	-77	-41	-296	0,0000
	1,00	-100	-48	-290	0,0000
	1,50	-126	-56	-283	0,0000
	2,00	-156	-64	-277	0,0000
	2,50	-189	-70	-271	0,0000
	2,60	-196	-71	-270	0,0000
	3	0,00	195	-93	-255
0,50		152	-77	-249	0,0000
1,00		118	-60	-242	0,0000
1,50		92	-42	-236	0,0000
2,00		76	-25	-230	0,0000
2,50		67	-9	-224	0,0000
2,60		67	-6	-222	0,0000

SOLETTA INFERIORE :

asta	x	M	T	N	P
1	0,00	69	-253	-93	-152,2181
	0,50	-42	-193	-93	-145,5590
	1,00	-124	-136	-93	-138,9327
	1,50	-179	-82	-93	-132,4062
	2,00	-207	-31	-93	-126,0242
	2,50	-210	16	-93	-119,8098
	3,00	-191	61	-93	-113,7660
	3,50	-150	102	-93	-107,8772



	4,00	-89	141	-93	-102,1099
	4,50	-10	176	-93	-96,4146
	5,00	86	209	-93	-90,7264
	5,50	198	239	-93	-84,9665
5	0,00	0	0	-129	-158,1987
	0,45	11	49	-129	-152,2181
6	0,00	4	-16	0	-84,9665
	0,45	0	0	0	-79,7231