

**AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA  
ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI  
AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE  
ESISTENTE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Cod. UC 16**

**PROGETTAZIONE:** R.T.I. PROGIN S.p.A. (capogruppo mandataria)  
CREW Cremonesi Workshop S.r.l. – ART Ambiente Risorse Territorio S.r.l.  
ECOPLAME S.r.l. – InArPRO S.r.l.

**RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:**

Dott. Ing. Antonio GRIMALDI (Progin S.p.A.)

**IL GEOLOGO:**

Dott. Geol. Giovanni CARRA (ART Ambiente Risorse e Territorio S.r.l.)

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

Dott. Ing. Michele Curiale (Progin S.p.A.)

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

Dott. Ing. Antonio CITARELLA

**CAPOGRUPPO MANDATARIA:**



Direttore Tecnico:  
Dott. Ing. Paolo IORIO

**MANDANTI:**



Direttore Tecnico  
Dott. Arch. Claudio TURRINI



Direttore Tecnico:  
Dott. Ing. Ivo FRESIA



Direttore Tecnico:  
Dott. Arch. Pasquale Pisano



Direttore Tecnico  
Dott. Ing. Massimo T. DE IORIO

PROTOCOLLO

DATA

**PROGETTO OPERE D'ARTE MINORI**

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

CODICE PROGETTO:

**DP UC 16 D20**

NOME FILE:

**T 0 0 T M 0 1 S T R R E 0 1**

REVISIONE

**A**

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	Emissione	Novembre 2021	M. Piccolo	P.Valente	P.Iorio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>2 DI 167</b>
--	---	-----------------------------

## I N D I C E

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
1.1 UNITÀ DI MISURA.....	6
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....</b>	<b>7</b>
3.1 CALCESTRUZZO.....	7
3.2 ACCIAIO PER ARMATURE.....	8
3.3 COPRIFERRI.....	8
<b>4. INQUADRAMENTO GEOTECNICO.....</b>	<b>10</b>
4.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOFISICHE E DI LABORATORIO .....	10
4.2 MODELLO GEOTECNICO .....	11
4.3 INTERAZIONE TERRENO-FONDAZIONE.....	13
<b>5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....</b>	<b>14</b>
<b>6. CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI .....</b>	<b>17</b>
6.1 VERIFICHE SLU .....	17
6.2 VERIFICHE SLE.....	20
<b>7. CRITERI GENERALI DI ANALISI E VERIFICA SCATOLARI .....</b>	<b>23</b>
7.1 ANALISI DEI CARICHI.....	23
7.1.1 Peso proprio .....	23
7.1.2 Permanenti .....	23
7.1.3 Spinta del terreno.....	24
7.1.4 Spinta in presenza di falda.....	25
7.1.5 Variazioni termiche della struttura .....	25
7.1.6 Ritiro e viscosità.....	25
7.1.7 Azioni variabili da traffico (Q1) .....	26
7.1.8 Azioni Sismiche .....	29
7.2 COMBINAZIONI DI CARICO.....	30
7.3 VERIFICHE GEOTECNICHE (CARICO LIMITE) .....	33
<b>8. ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO .....</b>	<b>35</b>
<b>9. RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE SCATOLARE .....</b>	<b>37</b>
9.1 MODELLO DI CALCOLO.....	37
9.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO.....	39
9.3 ARMATURE DI PROGETTO E INCIDENZA .....	43
9.4 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE .....	44
9.4.1 Verifiche allo SLU .....	44
9.4.2 Verifiche a pressoflessione.....	44
9.4.3 Verifiche a taglio .....	45
9.4.4 Verifiche allo SLE.....	45
9.4.5 Verifiche a fessurazione .....	45
9.4.6 Verifica delle tensioni .....	46
9.5 VERIFICHE GEOTECNICHE.....	47
<b>10. ANALISI E VERIFICA SCATOLARE AD U.....</b>	<b>48</b>
10.1 ANALISI DEI CARICHI.....	48

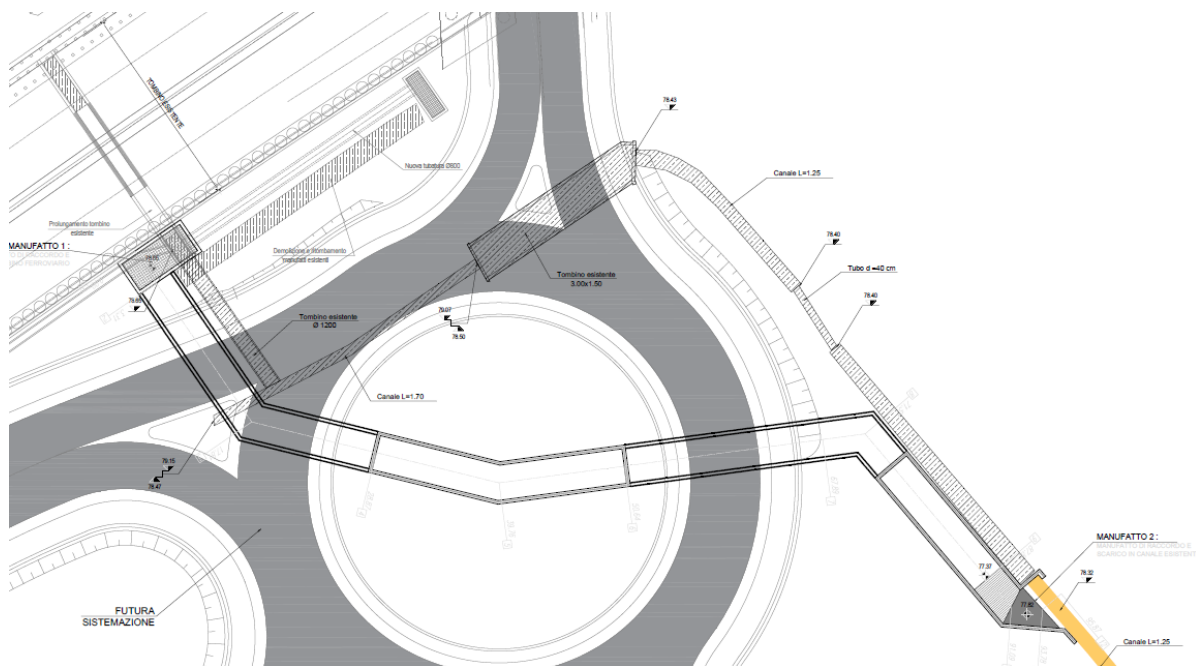
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>3 DI 167</b>
--	---	-----------------------------

10.1.1	Peso proprio .....	48
10.1.2	Spinta del terreno .....	48
10.1.3	Spinta in presenza di falda .....	49
10.1.4	Ritiro e viscosità .....	50
10.1.5	Azioni Sismiche .....	50
10.2	VERIFICHE GEOTECNICHE (CARICO LIMITE) .....	53
<b>11.</b>	<b>RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE SCATOLARE AD U.....</b>	<b>55</b>
11.1	MODELLO DI CALCOLO .....	55
11.1	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO .....	58
11.2	ARMATURE DI PROGETTO E INCIDENZE .....	61
11.3	VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE .....	62
11.3.1	Verifiche allo SLU .....	62
11.3.1.1	Verifiche a pressoflessione .....	62
11.3.1.2	Verifiche a taglio .....	63
11.3.2	Verifiche allo SLE .....	63
11.3.2.1	Verifiche a fessurazione .....	63
11.3.2.2	Verifica delle tensioni .....	64
11.4	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	65
<b>ALLEGATO 1.....</b>	<b>.....</b>	<b>66</b>
<b>TABULATI DI CALCOLO SCATOLARE 3.00X1.00.....</b>	<b>.....</b>	<b>66</b>
<b>ALLEGATO 2.....</b>	<b>.....</b>	<b>133</b>
<b>TABULATI DI CALCOLO SCATOLARE AD U.....</b>	<b>.....</b>	<b>133</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione è volta alla progettazione strutturale del nuovo tombino scatolare previsto nell'adeguamento funzionale dello svincolo, nel comune di Eboli (SA), al km 30+000 dell'autostrada Salerno Reggio Calabria

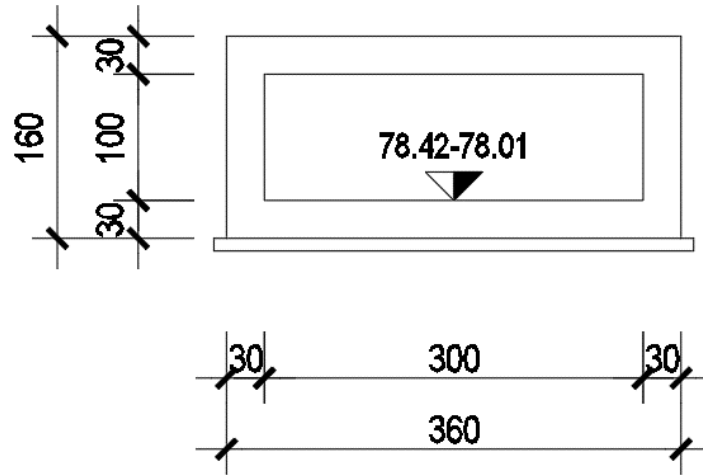
Si riporta uno stralcio planimetrico dell'opera.



Oggetto della trattazione nel seguito esposta è in particolare:

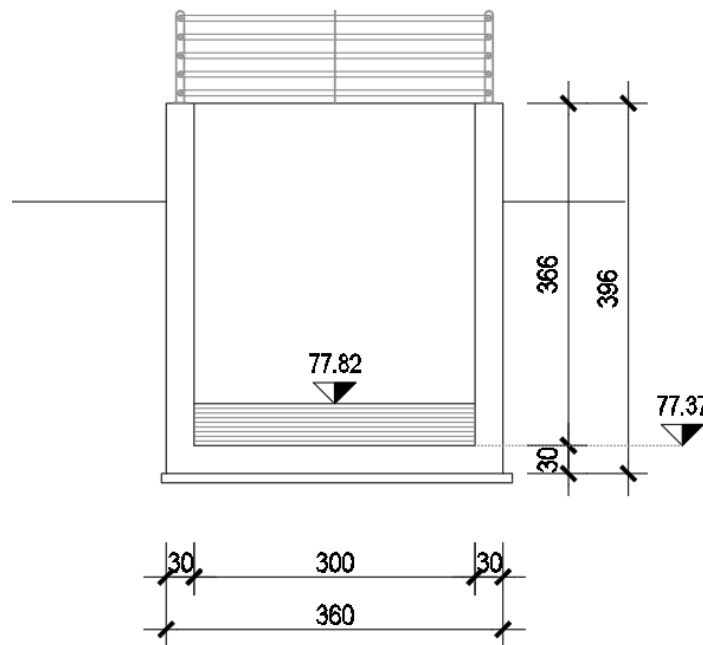
- il dimensionamento strutturale e geotecnico dello scatolare in c.a. caratterizzato da una sezione trasversale avente come dimensioni interne 3x1 m ed uno sviluppo in lunghezza di circa 26 m. Esso attraversa l'asse principale con angolo di 90° circa. Gli spessori del traverso e della fondazione sono pari a 30 cm; i piedritti hanno uno spessore di 30 cm. La sovrastante copertura di terreno è alta circa 0.85 m. Si riporta una sezione trasversale.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>5 DI 167</b>
--	---	-----------------------------



**Figura 2 – Sezione trasversale scatolare**

- Il dimensionamento dei muri andatori del tipo ad U caratterizzati da una sezione trasversale avente come dimensioni interne 3x3.96 m ed uno sviluppo in lunghezza di circa 23 m. Lo spessore della fondazione è pari a 30 cm; i piedritti hanno uno spessore di 30 cm. Si riporta una sezione trasversale dell'opera.



**Figura 3 – Sezione trasversale muro ad U**

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>6 DI 167</b>
--	---	-----------------------------

## 1.1 UNITÀ DI MISURA

Nel seguito si adotteranno le seguenti unità di misura:

- per le lunghezze ⇒ m, cm,
- per i carichi ⇒ kN, kN/m<sup>2</sup>, kN/m<sup>3</sup>
- per le azioni di calcolo ⇒ kN, kNm
- per le tensioni ⇒ kPa, MPa

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la redazione del progetto strutturale e geotecnico esposto nel presente documento, si è fatto riferimento alle seguenti normative e specifiche nazionali e comunitarie:

- **D.M. 17/01/2018.**  
Norme tecniche per le costruzioni.
- **Circolare del 21/01/2019.**  
Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. del 17/01/2018.
- **D.M. 1/01/2008.**  
Norme tecniche per le costruzioni.
- **Circolare del 02/02/2009.**  
Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. del 14/01/2008.
- **UNI EN 206-1-2001:** Calcestruzzo. "Specificazione, prestazione, produzione e conformità".
- **UNI 11104-2004:** Specificazione, prestazione, produzione e conformità: Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
- **Linee Guida sul calcestruzzo strutturale** - Servizio Tecnico Centrale dei Lavori Pubblici – dicembre 1996 (L.G.S.T.C.)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>7 DI 167</b>
--	---	-----------------------------

### 3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Nei paragrafi seguenti si riportano le caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione dell'opera.

#### 3.1 CALCESTRUZZO

Per tutte le parti strutturali dei muri in progetto in elevazione (Paramento) è previsto l'impiego di calcestruzzo di classe C30/37, di cui nel seguito si riportano le relative caratteristiche meccaniche valutate in accordo a quanto prescritto dalle NTC2018:

CALCESTRUZZO UTILIZZATO NEL PROGETTO											
Classe	$f_{ck}$	$R_{ck}$	$f_{cm}$	$f_{cd}$	$f_{ctm}$	$f_{ctk}$	$f_{ctd}$	$f_{cfm}$	$f_{bk}$	$E_{cm}$	$\gamma_{cls}$
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kN/m <sup>3</sup> ]
<b>C30/37</b>	30	37	38,0	17,0	2,90	2,03	1,35	3,48	4,56	32837	25,0

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>8 DI 167</b>
--	---	-----------------------------

### 3.2 ACCIAIO PER ARMATURE

Per l'armatura delle strutture in calcestruzzo è previsto l'impiego di barre ad aderenza migliorata in acciaio tipo B450C, di cui nel seguito sono riportate le relative caratteristiche meccaniche:

#### Classe di Resistenza

*Tensione caratteristica di rottura:*

$$f_{tk} = \boxed{540} \text{ MPa} \quad (\text{frattile al } 5\%)$$

*Tensione caratteristica allo snervamento:*

$$f_{yk} = \boxed{450} \text{ MPa} \quad (\text{frattile al } 5\%)$$

*Fattore di sovreresistenza (nel caso di impiego di legame costitutivo tipo bilineare con incrudimento)*

$$k = f_{tk}/f_{yk} = \boxed{1.20} \text{ MPa}$$

*Allungamento a rottura (nel caso di impiego di legame costitutivo tipo bilineare con incrudimento)*

$$(A_{gt})_k = \epsilon_{uk} = \boxed{7.5} \%$$

$$\epsilon_{ud} = 0,9 \epsilon_{uk} = \boxed{6.75} \%$$

*Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:*

$$\gamma_c = \mathbf{1.15}$$

*Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0*

*Resistenza di calcolo allo SLU:*

$$f_{yd} = \boxed{391.3} \text{ MPa} \quad (f_{yk}/\gamma_s)$$

*Modulo di elasticità :*

$$E_f = \boxed{210000} \text{ MPa}$$

### 3.3 COPRIFERRI

La scelta del copriferro minimo di progetto  $c_{min}$  inteso come lo spessore minimo del ricoprimento dello strato di calcestruzzo a protezione dei ferri d'armatura è stato determinato in base a quanto indicato nella circolare Esplicativa, tenendo conto della classe di esposizione ambientale e della classe del Calcestruzzo prevista.

Nello specifico, tenendo conto della classe di esposizione ambientale XC3, in relazione a quanto riportato in tabella 4.1.III del DM 17.01.18, per le classi di calcestruzzo previste è prescritto un copriferro minimo  $c_{min} \geq 25 \text{ mm}$ .

In definitiva ai fini progettuali si è assunto  $c=40\text{mm}$  così come riportato all'interno della tabella materiali.



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>9 DI 167</b>
--	---	------------------------------------

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

**Tab 4.1.III – DM 17.01.18**

**Tabella C4.1.IV Copriferrì minimi in mm**

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

**Tab C4.1.IV – Circolare n° 7/19**

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>10 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## 4. INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Nel presente capitolo si riporta il quadro riassuntivo dei rilievi e delle indagini eseguite per l'area di interesse ed il modello Geotecnico assunto in fase di analisi.

### 4.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOFISICHE E DI LABORATORIO

Per la caratterizzazione della stratigrafia locale, per la ricostruzione del modello geologico e per la caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni presenti sono stati considerati, oltre ai dati bibliografici, i risultati delle campagne di indagine pregresse relative al Piano Urbanistico Comunale di Eboli e i risultati della campagna di indagine appositamente svolta nel marzo 2021 per la redazione del presente Progetto, quest'ultima articolata come segue:

- n. 3 sondaggi geotecnici a carotaggio continuo spinti ad una profondità di 15 m, di cui 1 condizionato a piezometro;
- n. 15 prove penetrometriche SPT;
- n. 4 prelievi di campioni da sottoporre a prove di laboratorio;
- n. 6 pozzetti esplorativi spinti alla profondità massima di 2.0 m da p.c. con prelievo di 2 campioni rimaneggiati per ciascun pozzetto di cui uno tra 0 e -1.0 m e uno tra -1 e -2 m);
- n. 6 prove di carico su piastra eseguite nei pozzetti esplorativi denominati "PZ" alla profondità di 0.30 m da p.c.;
- n. 1 stendimento sismico di tipo MASW+REMI per la caratterizzazione sismica dei terreni ai sensi delle NTC18;
- n. 18 misure di sismica passiva a stazione singola HVSR;
- rilievi livello di falda.



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>11 DI 167</b>
--	---	-------------------------------------

### Figura 5 – Ubicazione indagini 2021

I dettagli riguardanti le singole prove realizzate nonché i presupposti teorici e le relative elaborazioni sono riportati negli elaborati specifici.

## 4.2 MODELLO GEOTECNICO

Le caratteristiche geotecniche del volume di terreno che interagisce con l'opera sono state desunte tenendo conto di quanto risultante nel profilo geologico e dalla caratterizzazione dei litotipi riportati nella relazione geotecnica generale. In relazione all'ubicazione dell'opera la stratigrafia assunta in fase di progetto è la seguente:

<b>Stratigrafia S01</b>		
<b>Unità geotecnica</b>	<b>Profondità [m] da p.c.</b>	<b>Descrizione</b>
Slga	0.0 ÷ 8.0	Limi argillosi
Ga	8.0 ÷ 40	Ghiaia Sabbiosa

dove:

<b>UNITA'</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
Limi argillosi - Slga	Depositi di conoide alluvionale appartenenti al sistema di Battipaglia-Persano, costituiti da limi argillosi di colore marrone scuro con rari livelli sabbiosi.
Ghiaia sabbiosa -Ga	Depositi di piana alluvionale appartenenti al sistema di Eboli, costituiti da ghiaia in matrice sabbiosa da addensata a debolmente cementata

Nel seguito si sintetizzano i valori dei parametri caratteristici per le unità intercettate:

<b>Litotipo</b>		$\gamma$ KN/m <sup>3</sup>	$c'$ KPa	$\phi'$ °	$E_0$ MPa	$E_{vc}$ MPa	$E_{ur}$ MPa
Limi argillosi	Slga	18.5	5	26	175	35	105
Ghiaia sabbiosa	Ga	19	0	34	450	90	270

Dove:

$\gamma$  = peso di volume naturale

$\phi'$  = angolo di resistenza al taglio

$c'$  = coesione drenata

$E_0$  = Modulo di deformazione iniziale

Inoltre le opere oggetto del dimensionamento interferiranno con il Rilevato Stradale (materiale di riempimento laterale e di copertura) avente le seguenti caratteristiche:

<b>Litotipo</b>	$\gamma$ KN/m <sup>3</sup>	$c'$ KPa	$\phi'$ °	$E_0$ MPa	$E_{vc}$ MPa	$E_{ur}$ MPa
-----------------	-------------------------------	-------------	--------------	--------------	-----------------	-----------------

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E</b> <b>SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>12 DI 167</b>
--	--	------------------------------

Rilevato Stradale	R	18	0	35	200	40	120
-------------------	---	----	---	----	-----	----	-----

I moduli di deformabilità "operativi" adottati per il calcolo delle deformazioni delle opere di sostegno (Evc), sono stati assunti pari a 1/5 di quello iniziale (Eo).

Dalla strumentazione piezometrica installata il livello di falda risulta a 3.0 m da p.c. (in quota assoluta +73.87 m s.l.m.), cautelativamente esso verrà assunto coincidente con l'attuale p.c.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>13 DI 167</b>
--	---	------------------------------

### 4.3 INTERAZIONE TERRENO-FONDAZIONE

Di seguito sono trattati gli aspetti di natura geotecnica riguardanti l'interazione terreno-struttura relativamente all'opera in esame.

Per la determinazione della costante di sottofondo si può fare riferimento alle seguenti formulazioni assimilando il comportamento del terreno a quello di un mezzo elastico omogeneo:

$$s = B \cdot c_t \cdot (q - \sigma_{v0}) \cdot (1 - \nu^2) / E$$

dove:

- s = cedimento elastico totale;
- B = lato minore della fondazione;
- $c_t$  = coefficiente adimensionale di forma ottenuto dalla interpolazione dei valori dei coefficienti proposti dal Bowles, 1960 (L = lato maggiore della fondazione):
 

$c_t = 0.853 + 0.534 \ln(L / B)$	rettangolare con $L / B \leq 10$
$c_t = 2 + 0.0089 (L / B)$	rettangolare con $L / B > 10$
- q = pressione media agente sul terreno;
- $\sigma_{v0}$  = tensione litostatica verticale alla quota di posa della fondazione;
- $\nu$  = coefficiente di Poisson del terreno;
- E = modulo elastico medio del terreno sottostante.

Il valore della costante di sottofondo  $k_w$  è valutato attraverso il rapporto tra il carico applicato ed il corrispondente cedimento pertanto, si ottiene:

$$k_w = E / [(1 - \nu^2) \cdot B \cdot c_t]$$

Di seguito si riportano, in forma tabellare, i risultati delle valutazioni effettuate per il caso in esame, sulla scorta del valore di progetto di **E** attribuito allo strato di Fondazione, avendo considerato una dimensione longitudinale della fondazione ritenuta potenzialmente collaboranti:

Terreno	Muro_U	Scatolare
Tipo	Limo	Limo
E (kN/m <sup>2</sup> )	35000.00	35000.00
$\nu$	0.25	0.25
B (m)	3.60	3.60
L (m)	23.00	26.00
L/B	6.39	7.22
$c_t$	1.84	1.91
Kw (kN/m <sup>2</sup> )	5626	5433
Kw (kPa/cm)	56	54

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>14 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## 5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

L'opera è progettata per una vita nominale  $V_N$  pari a 50 anni. Gli si attribuisce inoltre una classe d'uso IV ai sensi del DM2018 da cui scaturisce un coefficiente d'uso  $C_U = 2.0$ .

L'azione sismica di progetto è valutata a partire dalla pericolosità sismica di base del sito su cui l'opera insiste, descritta in termini geografici e temporali:

- attraverso i valori di accelerazione orizzontale di picco  $a_g$  (attesa in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale) e le espressioni che definiscono le ordinate del relativo spettro di risposta elastico in accelerazione  $S_e(T)$ ;
- in corrispondenza del punto del reticolo che individua la posizione geografica dell'opera;
- con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR

In particolare, la forma spettrale prevista dalla normativa è definita, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione di tre parametri:

- $a_g$ , accelerazione orizzontale massima del terreno
- $F_0$ , 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.

I suddetti parametri sono calcolati come media pesata dei valori assunti nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il punto caratterizzante la posizione dell'opera, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici. In particolare, si può notare come  $F_0$  descriva la pericolosità sismica locale del sito su cui l'opera insiste. Infatti, da quest'ultimo, attraverso le espressioni fornite dalla normativa, sono valutati i valori d'amplificazione stratigrafica e topografica.

Di seguito sono riassunti i valori dei parametri assunti per l'opera in oggetto:

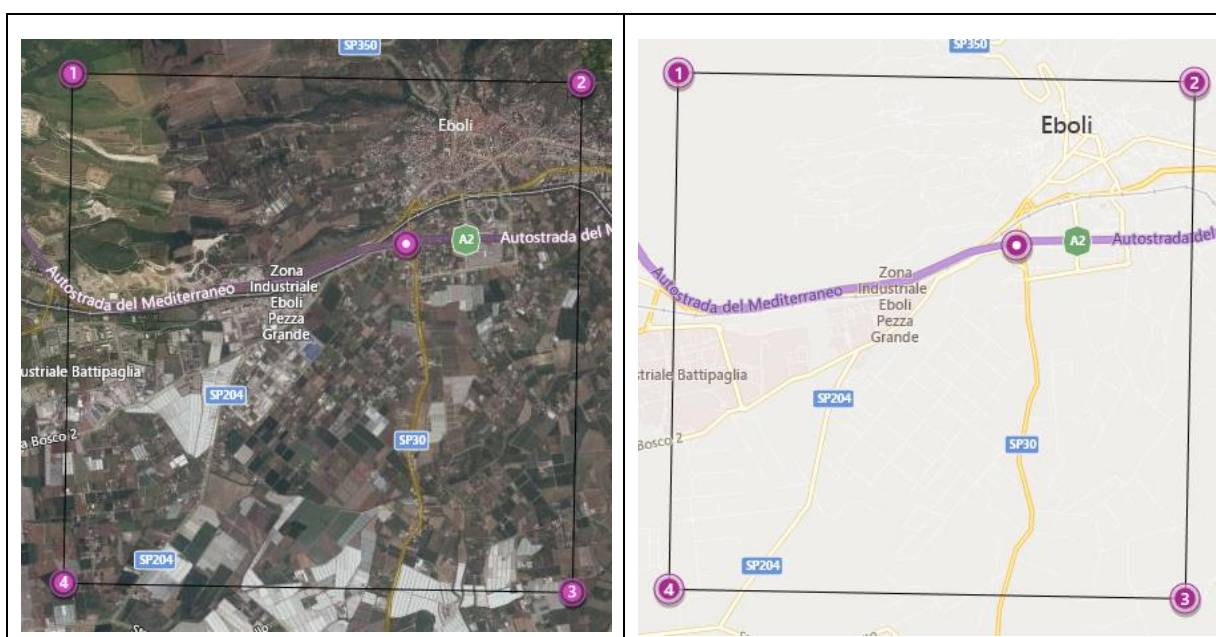
- Vita nominale  $V_N$  = 50 anni;
- Classe d'uso = IV;
- Coefficiente d'uso  $C_U$  = 2.0;
- Periodo di riferimento  $V_R$  = 100 anni;
- $T_{R,SLV}$  = 949 anni;

L'area di studio indicativamente ubicata alle coordinate

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>15 DI 167</b>
--	---	------------------------------

- Latitudine = 40,6081200°
- Longitudine = 15,0481396°

Di seguito si riporta la maglia di riferimento a 4 vertici per i quali le NTC definiscono i parametri necessari per valutare l'azione sismica di progetto:



Rappresentazione dei punti della maglia del reticolo di riferimento riportati nella Tab.1 allegata alle NTC 2018

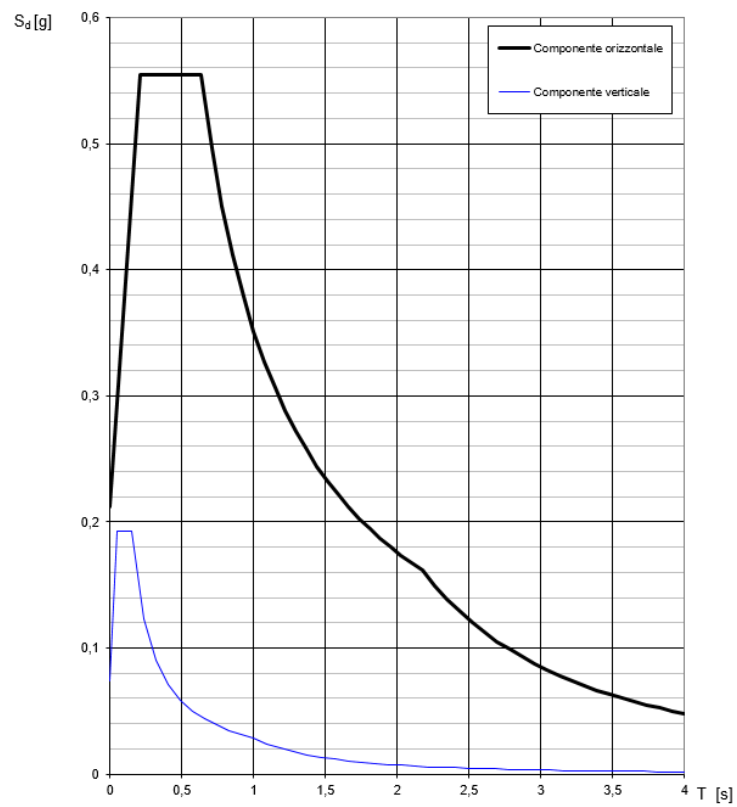
I parametri di progetto utilizzati per la valutazione degli spettri di risposta sono riepilogati di seguito.

- $\alpha_{g,SLV} = 0.142$  g;
- $F_{0,SLV} = 2.623$ ;
- $T_{c,SLV}^* = 0.473$  sec.

Lo spettro di risposta elastico per la descrizione della componente orizzontale del moto sismico è infine costruito a partire dai parametri seguenti:

- Categoria di suolo = C
- Categoria topografica = T1
- $S_s$ , fattore stratigrafico = 1.48
- $S_T$ , fattore topografico = 1
- $C_c$ , fattore correttivo del periodo  $T_c^* = 1.34$

**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV**





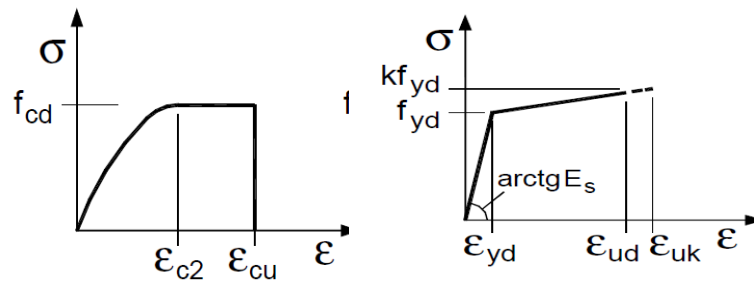
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>17 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## 6. CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI

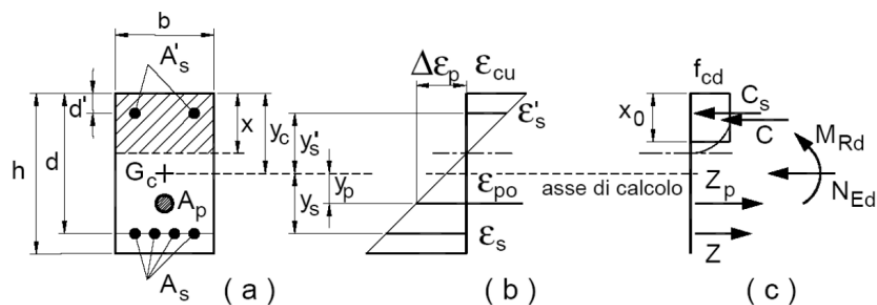
### 6.1 VERIFICHE SLU

#### 6.1.1 Pressoflessione

La determinazione della capacità resistente a flessione/pressoflessione della generica sezione, viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.3.2 delle NTC, secondo quanto riportato schematicamente nelle figure seguito, tenendo conto dei valori delle resistenze e deformazioni di calcolo riportate al paragrafo dedicato alle caratteristiche dei materiali:



Legami costitutivi Calcestruzzo ed Acciaio



Schema di riferimento per la valutazione della capacità resistente a pressoflessione generica sezione

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>18 DI 167</b>
--	---	------------------------------

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed} \quad [4.1.18a]$$

$$\mu_{\phi} = \mu_{\phi}(N_{Ed}) \geq \mu_{Ed} \quad [4.1.18b]$$

dove

$M_{Rd}$  è il valore di progetto del momento resistente corrispondente a  $N_{Ed}$ ;

$N_{Ed}$  è il valore di progetto dello sforzo normale sollecitante;

$M_{Ed}$  è il valore di progetto del momento di domanda;

$\mu_{\phi}$  è il valore di progetto della duttilità di curvatura corrispondente a  $N_{Ed}$ ;

$\mu_{Ed}$  è la domanda in termini di duttilità di curvatura.

### 6.1.2 Taglio

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  della membratura priva di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w \cdot d$$

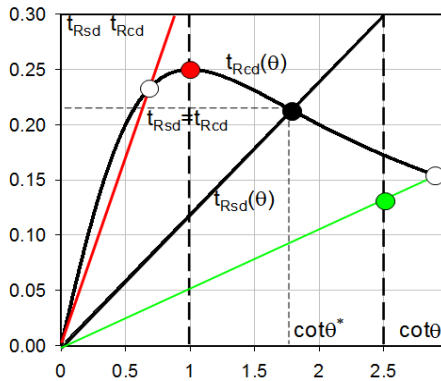
Dove:

- $v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ ;
- $k = 1 + (200 / d)^{1/2} \leq 2$ ;
- $\rho_1 = A_{sw} / (b_w \cdot d)$
- $d$  = altezza utile per piedritti soletta superiore ed inferiore;
- $b_w = 1000$  mm larghezza utile della sezione ai fini del taglio.

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio  $V_{Rd}$  è il minimo tra la resistenza a taglio trazione  $V_{Rsd}$  e la resistenza a taglio compressione  $V_{Rcd}$ :

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha \quad V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{(\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta)}{(1 + \text{ctg}^2\theta)}$$

Essendo:  $1 \leq \text{ctg}\theta \leq 2,5$



- Se la  $\cot\theta^*$  è maggiore di 2.5 la crisi è da attribuirsi all'armatura trasverse e il taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rsd})$  coincide con il massimo taglio sopportato dalle armature trasversali valutabile per una  $\cot\theta = 2,5$ .
- Se la  $\cot\theta^*$  è minore di 1.0 la crisi è da attribuirsi alle bielle compresse taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rcd})$  coincide con il massimo taglio sopportato dalle bielle di calcestruzzo valutabile per una  $\cot\theta = 1,0$ .
- Se la  $\cot\theta^*$  è compresa nell'intervallo (1,0-2,5) è possibile valutare il taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rcd}=V_{Rsd})$

Per quanto riguarda in particolare le verifiche a taglio per elementi armati a taglio, si è fatto riferimento al metodo del traliccio ad inclinazione variabile, in accordo a quanto prescritto al punto 4.1.2.3.5.2 delle NTC, considerando ai fini delle verifiche, un angolo  $\theta$  di inclinazione delle bielle compresse del traliccio resistente tale da rispettare la condizione.

$$1 \leq \cot\theta \leq 2,5 \quad 45^\circ \geq \theta \geq 21,8^\circ$$

L'angolo effettivo di inclinazione delle bielle ( $\theta$ ) assunto nelle verifiche è stato in particolare valutato, nell'ambito di un problema di verifica, tenendo conto di quanto di seguito indicato:

$$\cot\theta^* = \sqrt{\frac{v \cdot \alpha_c}{\omega_{sw}} - 1}$$

( $\theta^*$  angolo di inclinazione delle bielle cui corrisponde la crisi contemporanea di bielle compresse ed armature)

dove:

$$v = f'_{cd} / f_{cd} = 0,5$$

$f'_{cd}$  = resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

$f_{cd}$  = resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo d'anima

$\alpha_c$	coefficiente maggiorativo pari a	1	per membrature non compresse
		$1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$	per $0 \leq \sigma_{cp} < 0,25 f_{cd}$
		1,25	per $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$
		$2,5(1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$	per $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

$\omega_{sw}$ : Percentuale meccanica di armatura trasversale.

$$\omega_{sw} = \frac{A_{sw} f_{yd}}{b s f_{cd}}$$

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>20 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## 6.2 VERIFICHE SLE

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio, consiste nel controllare, con riferimento alle sollecitazioni di calcolo corrispondenti alle Combinazioni di Esercizio il tasso di Lavoro nei Materiali e l'ampiezza delle fessure attesa, secondo quanto di seguito specificato

### 6.2.1 Verifiche Alle Tensioni

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l'acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche "Rara" e "Quasi Permanente"; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo "non reagente" adottando come limiti di riferimento, quelli di seguito indicati, in accordo alle prescrizioni della normativa vigente:

Per il caso in esame risulta in particolare:

#### CALCESTRUZZO C30/37

$$\sigma_{\text{max QP}} = (0,45 f_{\text{ck}}) = \mathbf{13.5} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Quasi Permanente})$$

$$\sigma_{\text{max R}} = (0,60 f_{\text{ck}}) = \mathbf{18} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Caratteristica - Rara})$$

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>21 DI 167</b>
--	--	------------------------------

## ACCIAIO

$$\sigma_{fmax} = (0,80 f_{yk}) = \mathbf{360} \text{ MPa} \quad \text{Combinazione di Carico  
Caratteristica(Rara)}$$

### 6.2.2 Verifiche A Fessurazione

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico "Frequente" e combinazione "Quasi Permanente". Con riferimento alle classi di esposizione del calcestruzzo delle diverse parti della struttura risultano le seguenti condizioni ambientali [NTC – Tabella 4.1.III]:

Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

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

Classe di esposizione: XC3

Con riferimento alle armature di progetto in acciaio ordinario esse sono ritenute poco sensibili [NTC – Tabella 4.1.IV].

Tab. 4.1.IV - Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w <sub>k</sub>	Stato limite	w <sub>k</sub>
A	Ordinarie	frequente	apertura fessure	≤ w <sub>2</sub>	apertura fessure	≤ w <sub>3</sub>
		quasi permanente	apertura fessure	≤ w <sub>1</sub>	apertura fessure	≤ w <sub>2</sub>
B	Aggressive	frequente	apertura fessure	≤ w <sub>1</sub>	apertura fessure	≤ w <sub>2</sub>
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	≤ w <sub>1</sub>
C	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	≤ w <sub>1</sub>
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	≤ w <sub>1</sub>

dove:

w<sub>1</sub> = 0.2 mm;

w<sub>2</sub> = 0.3 mm;

w<sub>3</sub> = 0.4 mm.

In relazione all'aggressività ambientale e alla sensibilità dell'acciaio, l'apertura limite delle fessure è riportata nel prospetto seguente:

Combinazioni di azioni	w <sub>k</sub>
Frequente	≤ 0.4 mm

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>22 DI 167</b>
--	--	------------------------------

Quasi permanente	$\leq 0.3$ mm
------------------	---------------

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>23 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## 7. CRITERI GENERALI DI ANALISI E VERIFICA SCATOLARI

Nell'ambito del presente paragrafo, si descrivono i criteri generali adottati per l'Analisi e relative verifiche strutturali e geotecniche delle opere oggetto di dimensionamento

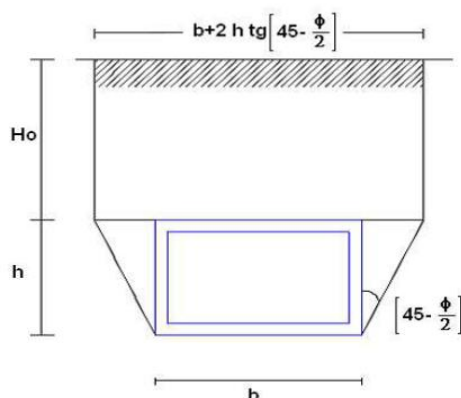
### 7.1 ANALISI DEI CARICHI

#### 7.1.1 Peso proprio

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo, avendo considerato un peso dell'unità di volume del c.a.  $\gamma_{cls} = 25 \text{ KN/m}^3$ .

#### 7.1.2 Permanenti

Per la valutazione del carico permanente in copertura, si è fatto riferimento al metodo di **Terzaghi** secondo il quale, il il carico sul traverso si manifesta come semplice peso di una massa parabolica o ellittica di distacco.



Più in dettaglio **Terzaghi** fornisce due espressioni differenti della pressione a seconda della maggiore o minore altezza del ricoprimento,  $H_0$ .

Facendo riferimento ai simboli della figura precedente, ed indicando con  $C$  la coesione, con  $\phi$  l'angolo di attrito e con  $\gamma$  il peso di volume del terreno di ricoprimento, le due espressioni sono le seguenti:

$$p_v = \frac{\gamma B_1 - C}{K \operatorname{tg} \phi} \left( 1 - e^{-K \frac{H_0}{B_1} \operatorname{tg} \phi} \right)$$

nella quale  $K$  è un coefficiente sperimentale, che, secondo misure eseguite dallo stesso **Terzaghi** è circa uguale ad  $1$ , mentre il coefficiente  $B_1$ , si ricava attraverso la seguente espressione:

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>24 DI 167</b>
--	---	------------------------------

$$B_1 = \frac{b}{2} + h \operatorname{tg} \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

nella quale  $\varphi$  è l'angolo di attrito dello strato di rinfianco.

### 7.1.3 Spinta del terreno

Per la valutazione delle Spinte del terreno sui piedritti, si è fatto riferimento alla teoria di Coulomb.

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza  $H$ , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente) :

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_a$$

$K_a$  rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come:

$$K_a = \frac{\sin^2(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \cdot \sin(\alpha - \delta) \cdot \left[ 1 + \frac{\sqrt{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta)}}{\sqrt{\sin(\alpha - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

dove  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno,  $\alpha$  rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ( $\alpha = 90^\circ$  per parete verticale),  $\delta$  è l'angolo d'attrito terreno-parete,  $\beta$  è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete  $\delta$  rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto.

Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ( $1/3 H$  rispetto alla base della parete). L'espressione di  $K_a$  perde di significato per  $\beta > \phi$ .

Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione  $c$  l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità  $z$  vale:

$$\sigma_a = \gamma \cdot z \cdot K_a - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_a}$$



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>25 DI 167</b>
--	---	------------------------------

Nel caso in esame tuttavia, in considerazione della ridotta capacità de formativa dell'opera, si è assunto che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione:

$$K_0 = 1 - \sin \phi$$

dove  $\phi$  rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità  $z$  e la spinta totale sulla parete di altezza  $H$  valgono:

$$\sigma = \gamma \cdot z \cdot K_0 + p_v \cdot K_0$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0 + p_v \cdot K_0 \cdot H$$

dove  $p_v$  è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

**Per il rilevato stradale** sono stati assunti i seguenti valori dei parametri fisico meccanici geotecnici di progetto:

- peso di volume  $\gamma = 18 \text{ kN/mc}$
- angolo di attrito  $\phi' = 35^\circ$
- coesione efficace  $c' = 0$ .

#### 7.1.4 Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento:

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso di volume dell'acqua.

Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

#### 7.1.5 Variazioni termiche della struttura

Si è tenuto conto di eventuali effetti termici dovuti a variazioni di temperatura sull'opera, applicando sul traverso superiore una variazione termica variabile linearmente da  $- 2.5^\circ\text{C}$  all'estradosso della soletta superiore, a  $+ 2.5^\circ\text{C}$  all'intradosso della soletta superiore;

#### 7.1.6 Ritiro e viscosità

Gli effetti del ritiro del calcestruzzo e della viscosità sono assimilati ad una variazione termica

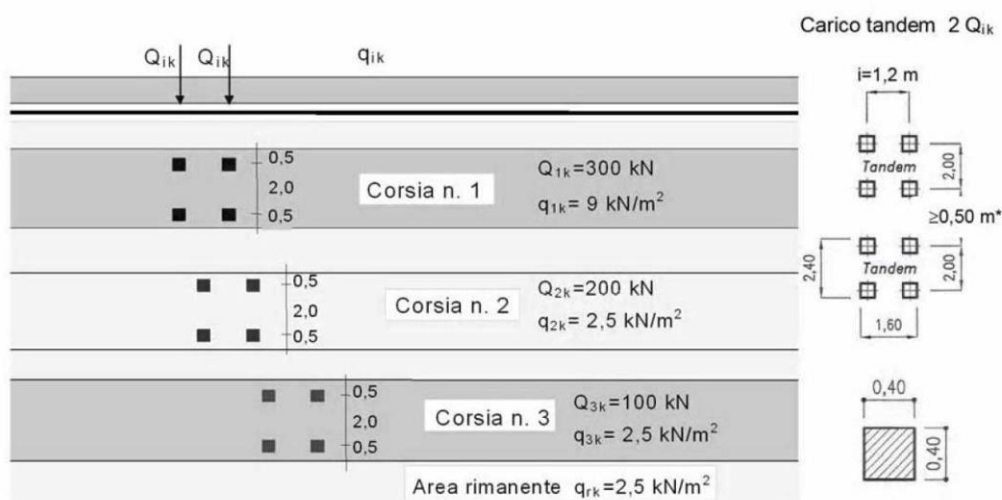
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>26 DI 167</b>
--	---	------------------------------

uniforme della soletta superiore.

Nello specifico, si è assunto di modellare la deformazione da ritiro totale comprensiva anche degli effetti da deformazione viscosa, attraverso l'introduzione di un carico termico uniforme nella soletta superiore di **-10°C**.

### 7.1.7 Azioni variabili da traffico (Q1)

Per la determinazione dei carichi accidentali da traffico da considerare sul piano della pavimentazione, si è fatto riferimento agli schemi di carico stabilità al punto 5.1.3.3.3 del DM 14/01/08 di cui nel seguito:



**Figura 4 – Schema di carico 1**

Lo schema di carico di Normativa, è in particolare costituito dalle seguenti colonne di carico:

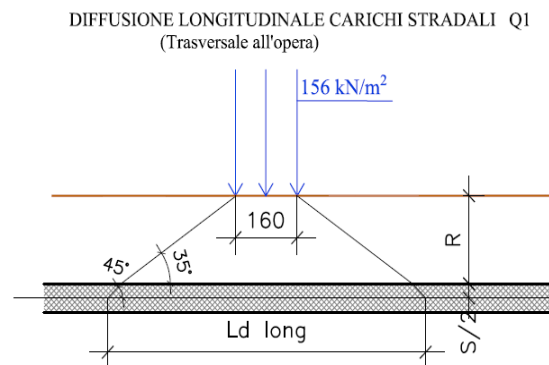
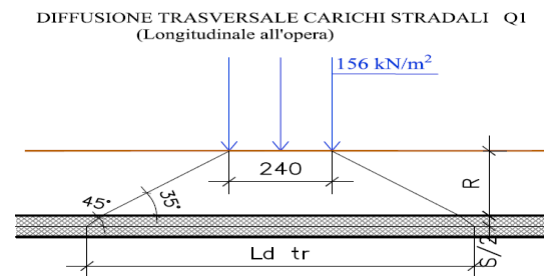
- una colonna di carichi (ingombro = 3 m) costituita da un automezzo convenzionale Q1k di 600 kN dotato di 2 assi di 2 ruote ciascuno, distanti 1.20 m in senso longitudinale e con interasse ruote in senso trasversale di 2.00 m; un carico ripartito q1k di 9 kN/m<sup>2</sup> uniformemente distribuito;
- una seconda colonna di carichi (ingombro = 3 m), analoga alla precedente, ma con carichi pari rispettivamente a 400 kN di Q1k e 2.5 kN/m<sup>2</sup> di q1k e posta ad interasse di 3.00 m. da essa;
- una terza colonna di carichi (ingombro = 3 m), analoga alla precedente, ma con carichi pari rispettivamente a 200 kN di Q1k e 2.5 kN/m<sup>2</sup> di q1k e posta ad interasse di 3.00 m. da essa;
- un carico uniforme qrk = 2.5 kN/m<sup>2</sup> nella zona di carreggiata non impegnata dai carichi precedenti.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>27 DI 167</b>
--	---	------------------------------

Ai fini delle analisi, si è assunto di trasformare i carichi concentrati Q1k, in un carico distribuito equivalente, che, con riferimento alla colonna di carico 1, risulta il seguente:

$$Q1k d = 600 / 2.40 \times 1.60 = 156 \text{ KN/m}^2$$

Si è assunto inoltre di diffondere il carico valutato in precedenza fino al piano medio della soletta, secondo quanto riportato negli schemi grafici di figura seguente:



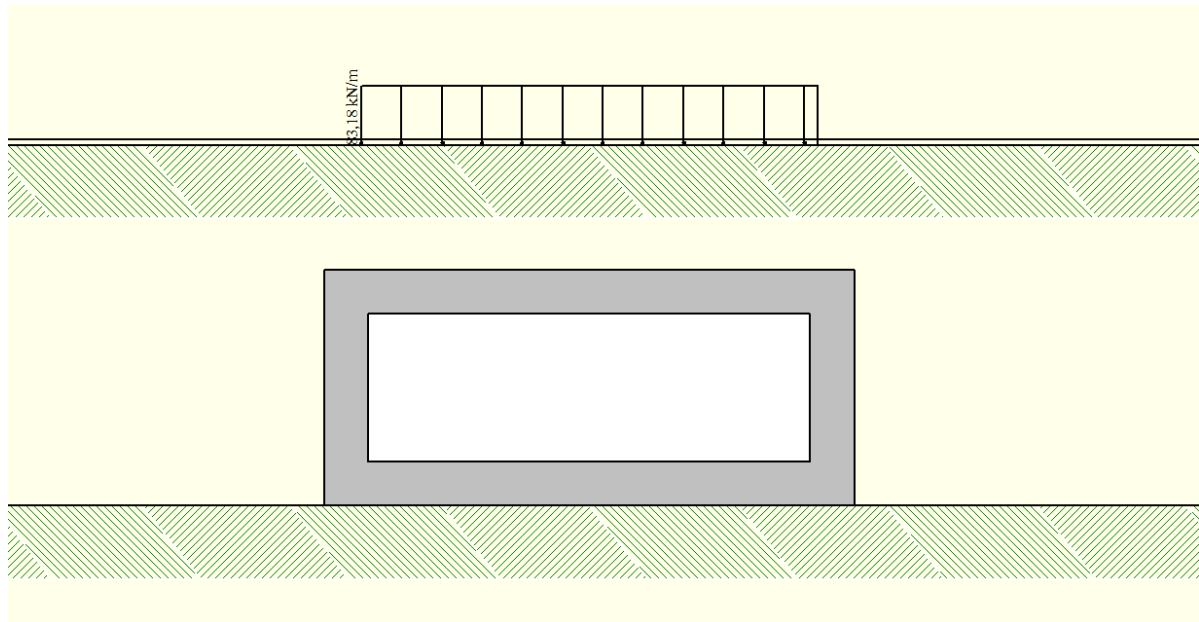
Schema di diffusione in soletta carichi Q1

sovraccarico stradale h=0,85m												
	q1k	Q1k	n assi	interasse	base	distribuito equivalente	altezza rilevato	spessore trasverso	angolo di diffusione	lunghezza di diffusione trasv.	lunghezza di diffusione long.	QvK
	[KN/m]	[KN]	[-]	[m]	[m]	[KN/m]	[m]	[m]	[°]	[m]	[m]	[KN/m]
corsia 1	9	300	2	1,6	2,4	156,25	0,85	0,3	35	3,89	3,09	49,91
corsia 2	2,5	200	2	1,6	2,4	104,17	0,85	0,3	35	3,89	3,09	33,27

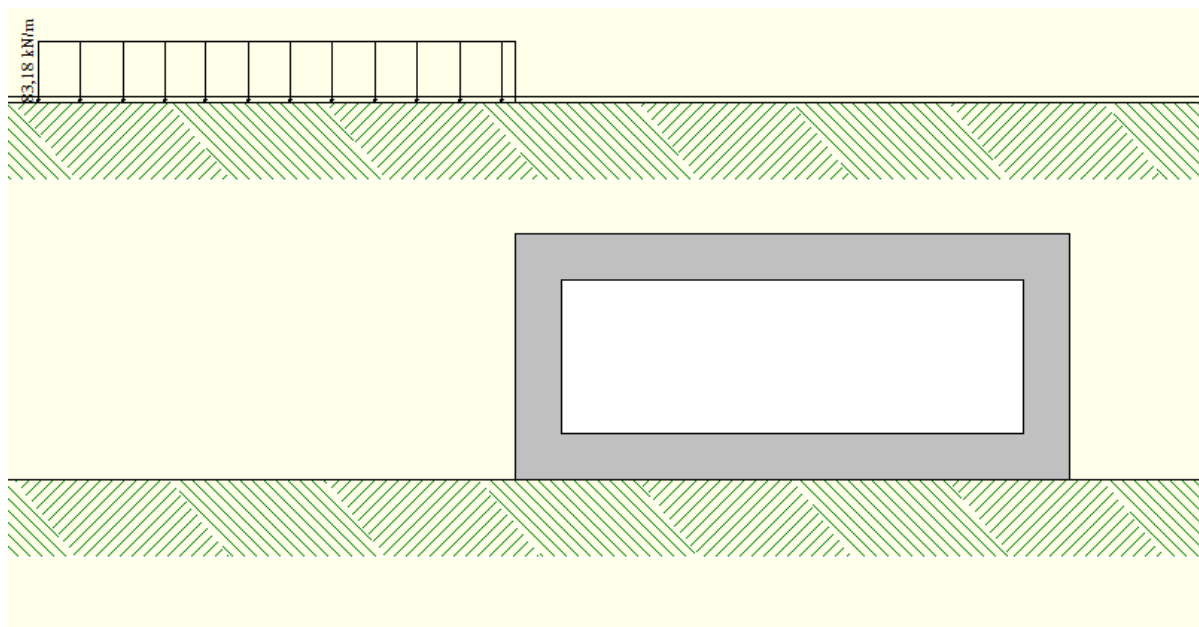
83,18

In definitiva, sul piano medio della soletta, agirà un carico uniforme distribuito pari a 83,18 kN/m considerando la condizione più gravosa di sovrapposizione delle prime due corsie. Questo carico al fine di massimizzare gli effetti nei differenti elementi strutturali è stato considerato applicato sia in mezzeria al trasverso, sia lateralmente al piedritto sinistro. In entrambi gli schemi di carico a destra e a sinistra del carico Qvk è stato applicato

indefinitamente il carico distribuito  $q_k=9$  kN/m:



**Figura 5 – Condizione di carico simmetrica**



**Figura 6 – Condizione di carico emisimmetrica**

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>29 DI 167</b>
--	---	------------------------------

### 7.1.8 Azioni Sismiche

Per il calcolo dell'azione sismica si è utilizzato il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico  $k$ . Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

- Forza sismica orizzontale  $F_h = k_h \cdot W$
- Forza sismica verticale  $F_v = k_v \cdot W$

I valori dei coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  e verticale  $k_v$  possono essere valutati mediante le espressioni:

- $k_h = a_{max}/g$
- $k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione:

$$a_{max} = S \cdot a = S_s \cdot S_t \cdot a_g$$

Nel caso specifico, in accordo a quanto già riportato in precedenza, risulta:

<i>Condizione</i>	<b>Categoria sottosuolo</b>	$a_g/g$	$S=S_s S_t$	$a_{max}/g$	$\beta_m$ (-)	$K_h$ (-)
SLV	C	0.142	1.48	0.210	1.00	0.210

dove:

- $a_{max}$  è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito,
- $\beta$  è il coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 17/01/2018).

Nel caso in esame si assume  $\beta=1$  in accordo alla teoria di Wood.

### 7.1.9 Spinta Sismica Terreno

In corrispondenza di un evento sismico è necessario tener conto dell'amplificazione/deamplificazione delle spinte del terreno a monte e a valle dell'opera. Si trascurano gli effetti inerziali sulle masse che costituiscono la struttura di sostegno (DM 17/01/2018). Le spinte del terreno in fase sismica, sono state determinate con la **teoria di Wood**, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza  $H$  viene determinata con la seguente espressione:

$$\Delta SE = K_h \cdot \gamma \cdot H^2$$

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>30 DI 167</b>
--	---	------------------------------

L'effetto del sisma è ottenuto applicando un incremento di spinta del terreno valutato secondo la teoria di Wood, agente direttamente sulla struttura secondo una distribuzione uniforme sull'intera altezza dell'opera. Utilizzando la formulazione seguente:

$$\Delta P_a = \frac{a_g}{g} \cdot S \gamma \cdot H^2 = E$$

Dove  $\gamma$  rappresenta il peso del volume di terreno che interagisce con l'opera,  $H$  rappresenta l'altezza totale dell'opera,  $S$  è il coeff. di amplificazione locale mentre  $a_g$  è la PGA.

## 7.2 COMBINAZIONI DI CARICO

Per la combinazione dei diversi carichi previsti sulla struttura di cui al precedente paragrafo 7, si è fatto riferimento a quanto specificato in merito al par. 2.5.3 del DM 14.01.18, secondo cui le combinazioni di carico da considerare nei riguardi dei diversi stati limite di verifica SLU, SLE e sisma sono le seguenti:

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

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

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

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

Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili, utilizzata nella verifica a Fessurazione:

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

Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine:

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

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

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

dove:

$$E = \pm 1.00 \times E_y \pm 0.3 \times E_z$$

avendo indicato con  $E_y$  e  $E_z$  rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica.

I coefficienti di amplificazione dei carichi  $\gamma$  e i coefficienti di combinazione  $\psi$  sono riportati nelle tabelle seguenti.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>31 DI 167</b>
--	--	------------------------------

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast <sup>(3)</sup>	favorevoli	$\gamma_B$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico <sup>(4)</sup>	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 <sup>(5)</sup>	0,20 <sup>(5)</sup>
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	$\gamma_P$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 <sup>(6)</sup>	1,00 <sup>(7)</sup>	1,00	1,00	1,00

**Tabella 5.2.V** – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica (da DM 17/01/2018)

- (1) Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
(2) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.  
(3) Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.  
(4) Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5. 2. IV.  
(5) Aliquota di carico da traffico da considerare.  
(6) 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
(7) 1,20 per effetti locali

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

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

**Tabella 5.1.VI-** Coefficienti di combinazione  $\psi$  delle azioni (da DM 17/01/2018)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>32 DI 167</b>
--	---	------------------------------

In definitiva, con riferimento ai carichi di tipo variabile previsti nel caso in esame, sono stati assunti i seguenti coefficienti di partecipazione  $\Psi$ :

Carichi stradali (Variabili da traffico)

$$\Psi_0 = 0.75 \quad \Psi_1 = 0.75 \quad \Psi_2 = 0.00$$

Azioni Termiche (Term)

$$\Psi_0 = 0.60 \quad \Psi_1 = 0.60 \quad \Psi_2 = 0.50$$

Si sottolinea che, stante la simmetria e la bidimensionalità del problema il numero di combinazioni analizzate è stato significativamente ridotto, considerando il sisma e la forza di frenamento agenti in un'unica direzione e verso.

Per le combinazioni utilizzate si rimanda ai tabulati allegati.



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>33 DI 167</b>
--	---	------------------------------

### 7.3 VERIFICHE GEOTECNICHE (CARICO LIMITE)

Per la verifica della capacità portante delle Fondazioni superficiali, si è fatto ricorso alla teoria di Meyerhof secondo la quale, il carico limite di una fondazione superficiale, è valutabile attraverso le seguenti espressioni:

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c + \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q + \frac{1}{2} \gamma_2 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \quad (\text{Caso di Carico Verticale})$$

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q + \frac{1}{2} \gamma_2 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \quad (\text{Caso di Carico Inclinato})$$

dove:

Il prodotto  $\gamma_1 D$  presente nel 2° termine, corrisponde al valore della pressione efficace sul piano di appoggio della fondazione che quindi nel caso più generale di falda tra piano campagna e piano di posa fondazione, corrisponde a:

$$\gamma_1 h_w + \gamma_1 (D - h_w)$$

con la specifica inoltre che in tal caso, alla formula trinomia va aggiunto l'ulteriore termine  $\gamma_w h_w$

Allo stesso modo, per falda presente nel volume di terreno potenzialmente interessato dal meccanismo di rottura, il  $\gamma_2$  del terzo termine della trinomia corrisponde al peso di volume efficace del terreno di fondazione  $\gamma_2'$

$\gamma_2$  = peso di volume dello strato di fondazione;

$\gamma_w$  = peso di volume falda

$h_w$  = quota falda rispetto al piano di posa della fondazione

$e$  = eccentricità del carico rispetto al baricentro della fondazione

$B'$  = larghezza efficace della fondazione  $B' = B - 2e$

$L'$  = lunghezza efficace della fondazione  $L' = L - 2e$ ;

$c$  = coesione efficace dello strato di fondazione;

$N_c, N_q, N_\gamma$  = fattori di capacità portante;

$s_c, s_q, s_\gamma$  = fattori di forma della fondazione;

$d_c, d_q, d_\gamma$  = fattori di profondità del piano di posa della fondazione.

$i_c, i_q, i_\gamma$  = fattori di inclinazione del carico;

Per la teoria di Meyerhof i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot ctg\phi; \quad N_q = tg^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{(\pi \cdot tg\phi)}; \quad N_\gamma = (N_q - 1) \cdot tg(1.4 \cdot \phi)$$

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>34 DI 167</b>
--	---	------------------------------

$$s_c = 1 + 0.2 \cdot Kp \cdot \frac{B}{L}; \quad s_q = 1 + 0.1 \cdot \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot \frac{B}{L}; \quad s_{\gamma q} = s_q$$

$$d_c = 1 + 0.2 \cdot \operatorname{tg} \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot \frac{D}{B_f}; \quad d_q = 1 + 0.1 \cdot \operatorname{tg} \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot \frac{D}{B_f}; \quad d_\gamma = d_q$$

$$i_c = \left( 1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ} \right)^2; \quad i_q = i_c; \quad i_\gamma = \left( 1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ} \right)^2$$

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:  
 $\phi$  = angolo di attrito dello strato di fondazione;  
 $\theta$  = inclinazione della risultante sulla verticale;  
 D = profondità della fondazione.

\*\* nel caso di terreno eminentemente coesivo ( $\phi = 0$ ) si assume:  $s_q = 1$ ;  $s_\gamma = 1$ ;  $d_q = 1$ ;  
 $d_\gamma = 1$ ;  $i_\gamma = 0$ .

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E  SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>35 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## 8. ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Nell'ambito del presente paragrafo si riporta una descrizione delle caratteristiche dei Software utilizzati per l'effettuazione delle Analisi e Verifiche strutturali e geotecniche esposte nel presente documento.

### Denominazione ed Estremi di Licenza del Software

Titolo	SCAT - Analisi Strutture Scatolari
Versione	14.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	PROGIN S.P.A.
Licenza	AIU01054U

### Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

La struttura viene discretizzata in elementi tipo trave. Per simulare il comportamento del terreno di fondazione e di rinfiacco vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione

L'analisi che viene effettuata è un'analisi al passo per tener conto delle molle che devono essere eliminate (molle in trazione). L'analisi fornisce i risultati in termini di spostamenti. Dagli spostamenti si risale alle sollecitazioni nodali ed alle pressioni sul terreno.

Il calcolo degli scatolari viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo delle pressioni in calotta (per gli scatolari ricoperti da terreno);
- Calcolo della spinta del terreno;
- Calcolo delle sollecitazioni sugli elementi strutturali (fondazione, piedritti e traverso);
- Progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo dei software impiegati ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore dei software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>36 DI 167</b>
--	--	------------------------------

l'individuazione dei campi d'impiego. Le stesse società produttrici hanno verificato l'affidabilità e la robustezza dei codici di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati sono contenuti in apposita documentazione fornita a corredo dell'acquisto del prodotto, che per brevità espositiva si omette di allegare al presente documento.

#### **Giudizio motivato di accettabilità dei risultati**

I risultati delle elaborazioni esposte nel documento sono state inoltre sottoposte a controlli dal sottoscritto utente del software.

Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali, che per brevità espositiva si omette dall'allegare al presente documento.

Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, Il Progettista dichiara pertanto che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, validando conseguentemente i risultati dei calcoli esposti nella presente.

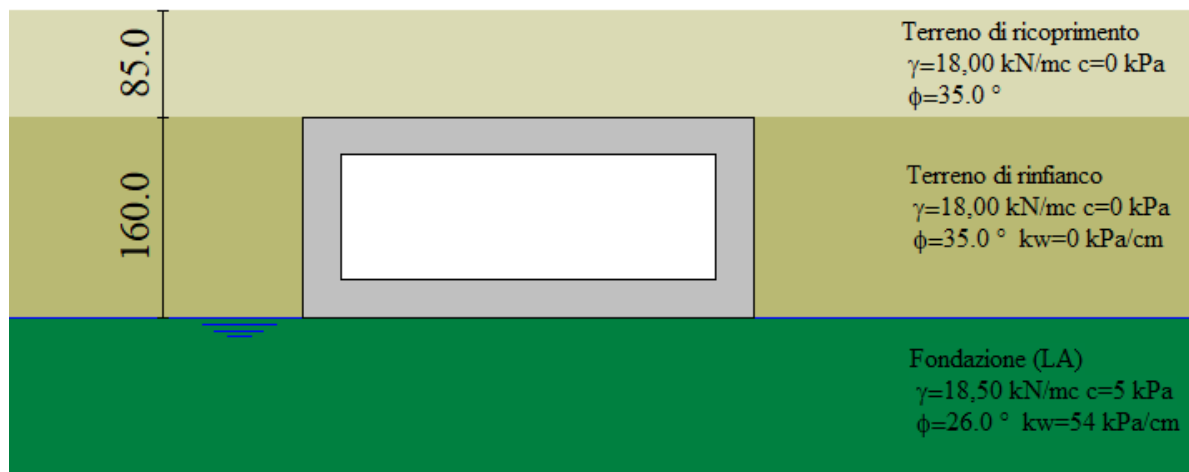
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>37 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## 9. RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE SCATOLARE

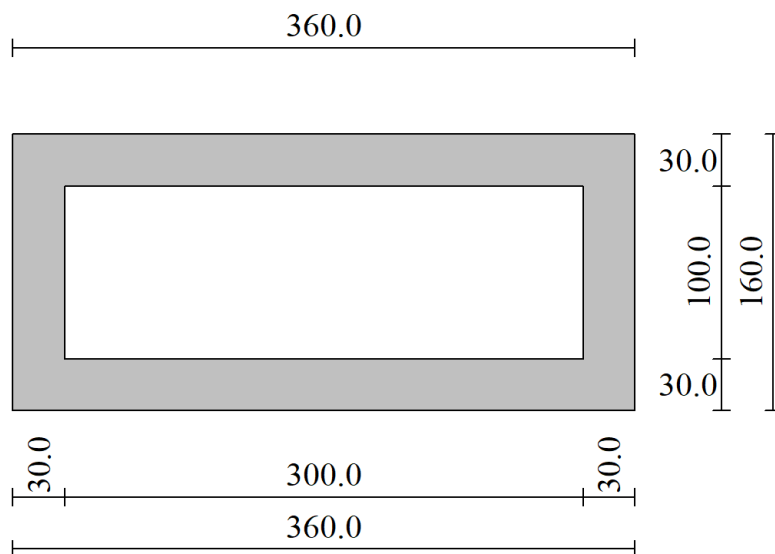
Di seguito di riporta una descrizione della modellazione effettuata mediante ausilio del software di calcolo SCAT v.14 prodotto dalla AZTEC Informativa, con una descrizione del modello strutturale implementato, sollecitazioni di calcolo ottenute e risultati delle verifiche effettuate.

### 9.1 MODELLO DI CALCOLO

Di seguito di riporta una descrizione del modello geometrico/geotecnico considerato ai fini del dimensionamento. In particolare, si sottolinea che la sezione dimensionata non è quella trasversale, bensì quella ottenuta sezionando il sottovia con un piano verticale avente come direttrice l'asse stradale sovrastante:



Modello Geotecnico di Riferimento - 1/2



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>38 DI 167</b>
--	---	------------------------------

Modello Geometrico di Riferimento – 2/2

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di fondazione viene schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento,  $K_e$ , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura  $K$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $p$ .

Indicando con  $u$  il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K \cdot u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti  $u$

$$u = K^{-1} p$$

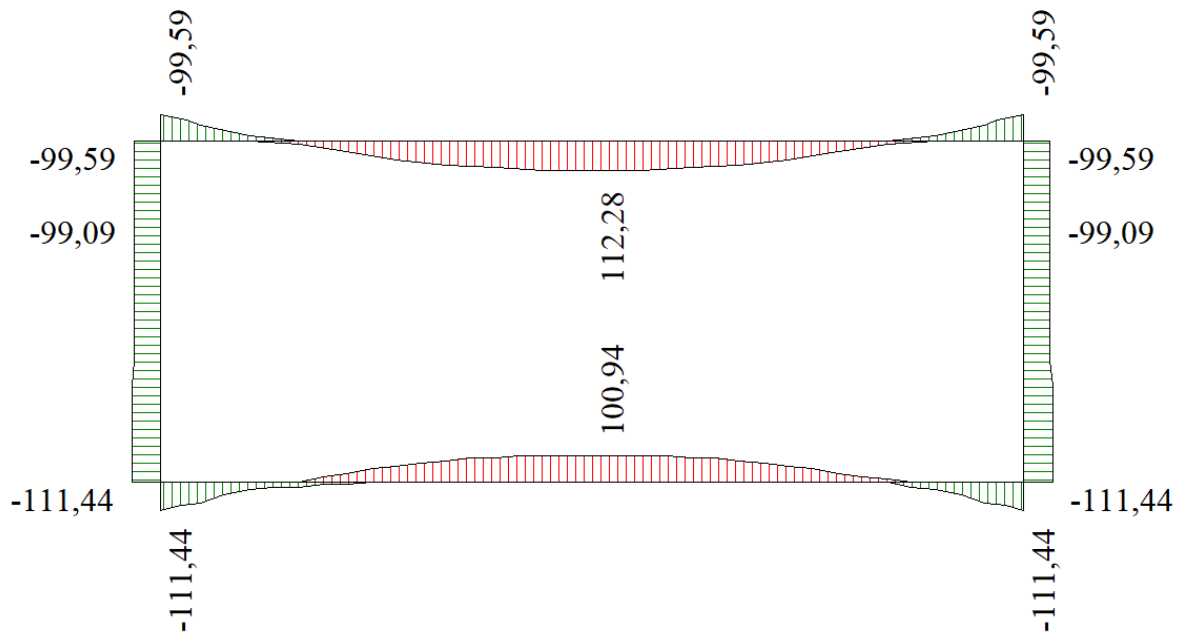
Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

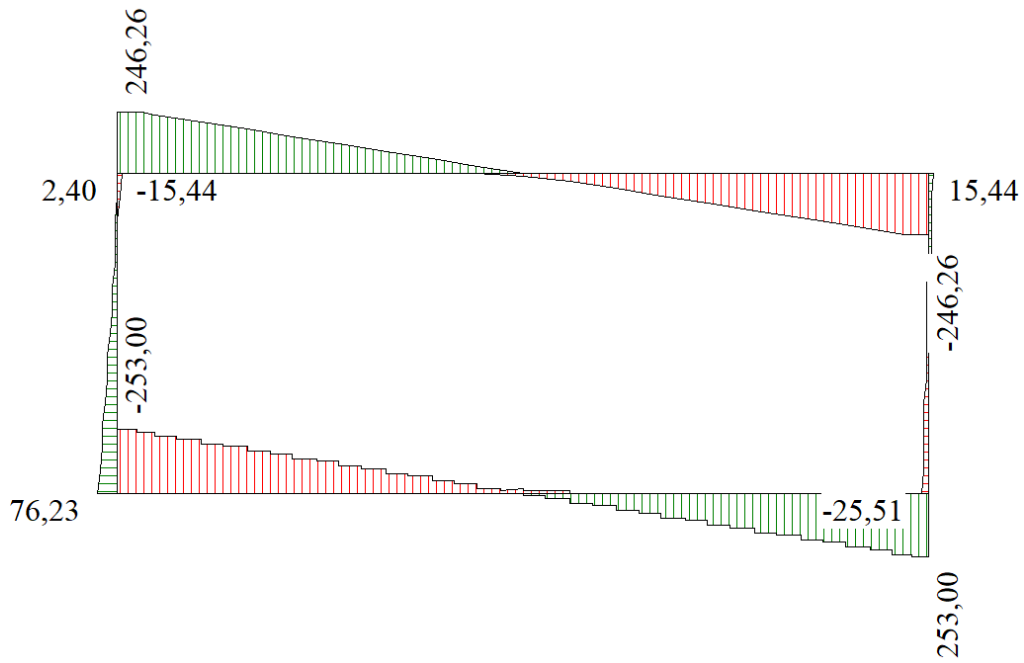
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>39 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## 9.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

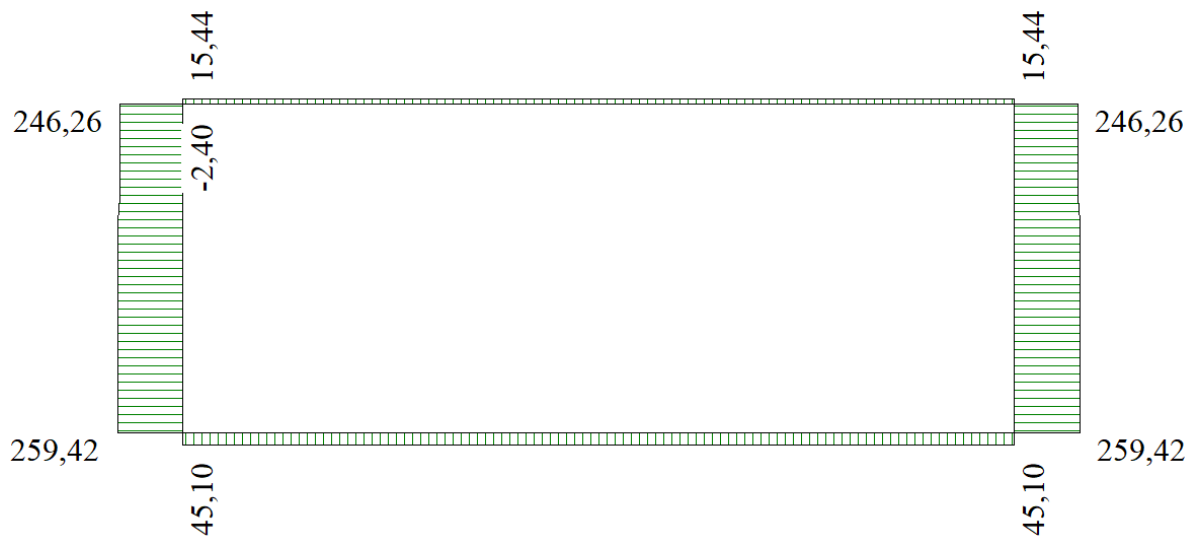
Si riportano, di seguito, i diagrammi di involuppo delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio e Sforzo Normale; le unità di misura dei grafici sono i KN e m.



**Involuppo diagrammi del momento flettente – SLU statico e sismico**



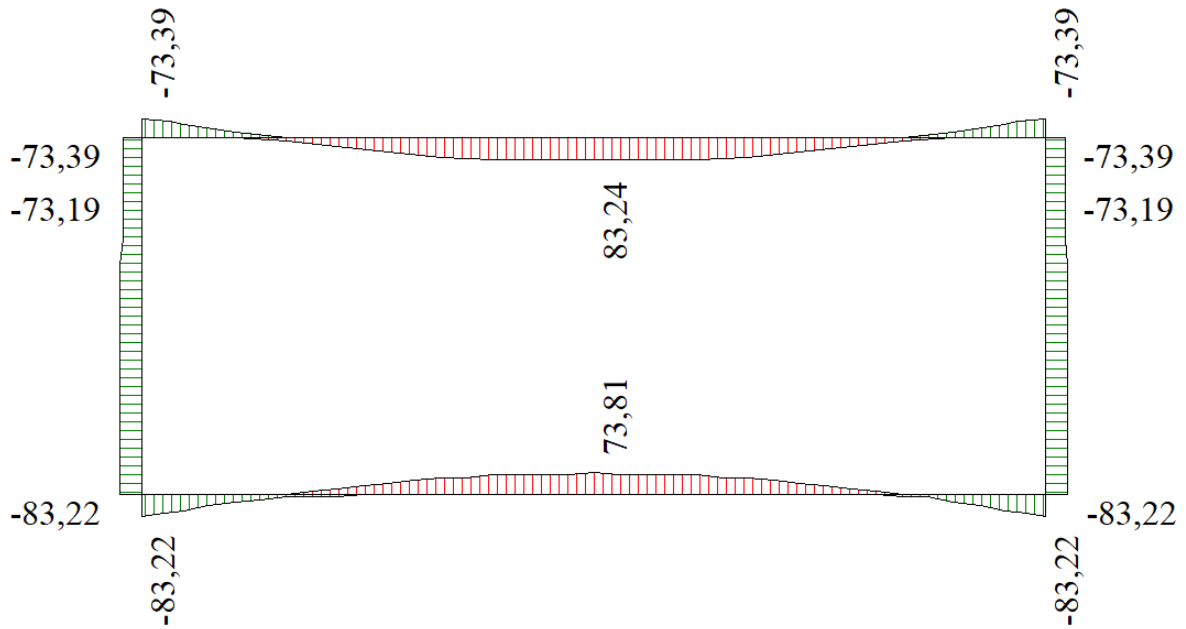
**Inviluppo diagrammi del taglio – SLU statico e sismico**



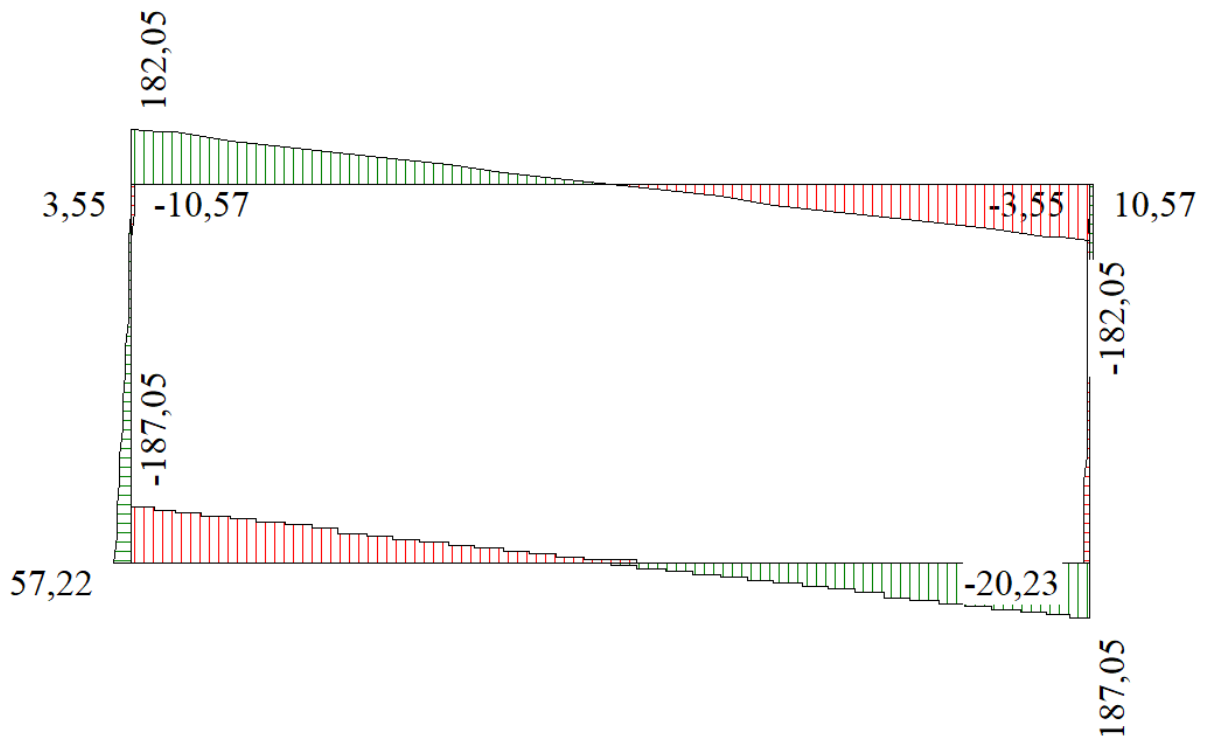
**Inviluppo diagrammi dello sforzo normale – SLU statico e sismico**



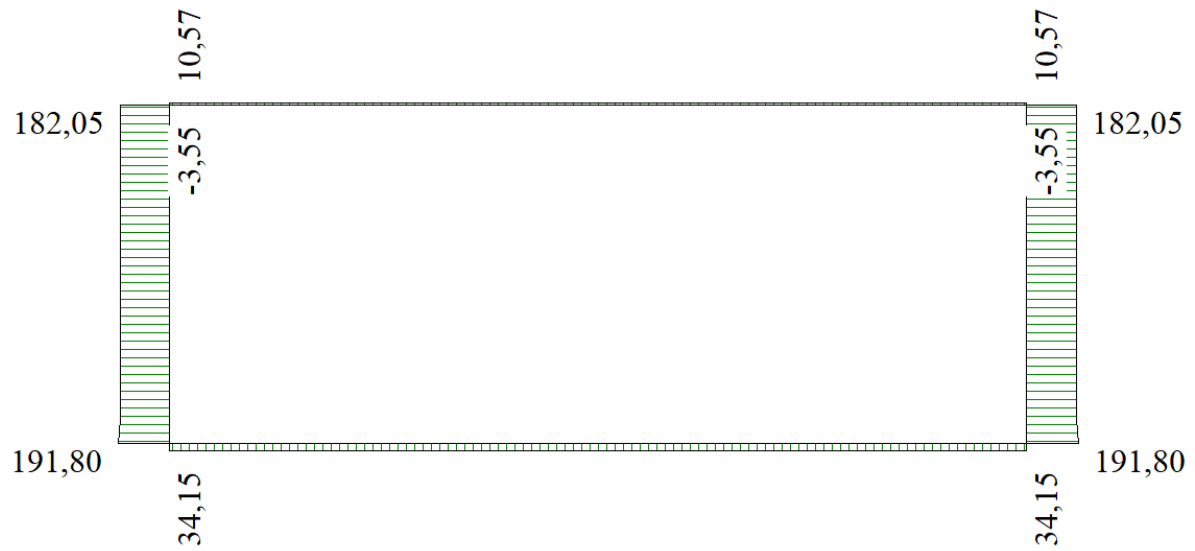
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  41 DI 167
--	---	-----------------------



Inviluppo diagrammi del momento flettente – SLE



Inviluppo diagrammi del taglio – SLE



Involuppo diagrammi dello sforzo normale – SLE

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>43 DI 167</b>
--	---	------------------------------

### 9.3 ARMATURE DI PROGETTO E INCIDENZA

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per la sezione di calcolo in questione, come desumibili dagli elaborati grafici di armatura delle opere relative:

Elemento	Armatura a flessione		Armatura a taglio
	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>t</sub>
TRAVERSO	φ20/20	φ20/20	Spilli φ10/20x20
PIEDRITTI	φ20/20	φ20/20	-
FONDAZIONE	φ20/20	φ20/20	Spilli φ10/20x20

**Af<sub>1</sub>** : Armatura lato esterno (terreno)

**Af<sub>2</sub>** : Armatura lato interno

**Af<sub>t</sub>**: Armatura a taglio

Ai fini delle verifiche si è fatto riferimento ad un copriferro di calcolo (asse armature) pari a 4 cm.

L'incidenza media dell'armatura è pari a **150 kg/mc**.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>44 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## 9.4 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE

Il software esegue in automatico tutte le verifiche strutturali sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio. Per quanto riguarda il taglio il programma prevede sia la verifica per elementi non armati a taglio e sia quella per elementi dotati di apposita armatura a taglio, disponendo tuttavia ferri sagomati resistenti a taglio e non staffe o tiranti. Per questo motivo le verifiche a taglio vengono eseguite manualmente attraverso l'ausilio di fogli di calcolo strutturati ad hoc.

I criteri generali di verifica adottati dal Software, sono quelli esposti al paragrafo 6.

### 9.4.1 Verifiche allo SLU

Si mostrano, nelle seguenti tabelle, le verifiche SLU nei confronti della pressoflessione. Si riportano per semplicità le verifiche più gravose per la struttura..

### 9.4.2 Verifiche a pressoflessione

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,15	15,71	15,71	1,36
0,96	15,71	18,85	2,43
1,80	15,71	15,71	1,50
2,64	15,71	18,85	2,32
3,45	15,71	15,71	1,36

#### Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,15	15,71	15,71	1,49
1,05	18,85	15,71	1,84
1,80	15,71	15,71	1,32
2,55	18,85	15,71	1,84
3,45	15,71	15,71	1,49

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,15	15,71	15,71	1,78
0,43	15,71	15,71	1,81
0,80	15,71	15,71	1,97
1,08	15,71	15,71	2,04
1,45	15,71	15,71	2,00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>45 DI 167</b>
--	---	------------------------------

#### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,15	15,71	15,71	1,78
0,43	15,71	15,71	1,81
0,80	15,71	15,71	1,97
1,08	15,71	15,71	2,04
1,45	15,71	15,71	2,00

#### 9.4.3 Verifiche a taglio

I risultati ottenuti dalle verifiche delle sezioni maggiormente sollecitate (a filo pareti) per la struttura in esame sono riepilogati nella seguente tabella. L'armatura a taglio prevista è costituita da spilli, secondo quanto riportato nella tabella sottostrante:

Elemento	Armatura a taglio
Traverso	Spilli $\Phi 10/20 \times 20$
Piedritti	-
Fondazione	Spilli $\Phi 10/20 \times 20$

Nelle restanti parti, la resistenza a taglio è garantita dal solo calcestruzzo.

Sezione	V <sub>Ed</sub>	b	h	V <sub>Rd</sub>	Verificato
[-]	[kN]	[cm]	[cm]	[kN]	[-]
Fondazione	253	100	30	450	SI
Piedritti	77	100	30	224	SI
Traverso	247	100	30	450	SI

#### 9.4.4 Verifiche allo SLE

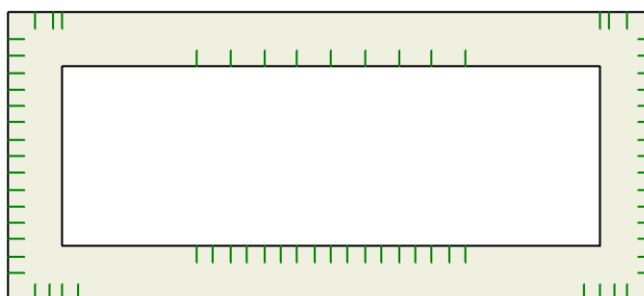
Nel seguente paragrafo si riportano le verifiche allo stato limite di apertura delle fessure e le verifiche delle alle tensioni per il calcestruzzo e per l'acciaio di armatura.

#### 9.4.5 Verifiche a fessurazione

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati lo schema con

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>46 DI 167</b>
--	---	------------------------------

indicazione delle zone della struttura ove si innesca il processo di fessurazione. Per i relativi valori di ampiezza delle fessure ricavati per la combinazione frequente e quasi permanente riferirsi al tabulato in allegato:



**Figura 7 - Schema con indicazione delle zone fessurate**

#### 9.4.6 Verifica delle tensioni

Nella seguente tabella sono riportati i risultati delle verifiche allo SLE dei limiti tensionali di lavoro nel calcestruzzo e nelle barre di armatura.

Tali tensioni risultano sempre al di sotto dei limiti indicati dalla normativa, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Vengono riportate le verifiche più gravose.

*Simbologia adottata ed unità di misura*

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$\sigma_{fi}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espressa in kPa
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in kPa
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espressa in kPa
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in kPa
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm <sup>2</sup>

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,15	15,71	15,71	6957	224256	53802
0,96	15,71	18,85	2612	22115	71730
1,80	15,71	15,71	6175	47876	198222
2,64	15,71	18,85	2612	22115	71730
3,45	15,71	15,71	6957	224256	53802

#### Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,15	15,71	15,71	6105	46357	202376

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>47 DI 167</b>
--	--	------------------------------

1,05	18,85	15,71	3958	117369	32185
1,80	15,71	15,71	6924	229634	52558
2,55	18,85	15,71	3958	117369	32185
3,45	15,71	15,71	6105	46357	202376

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>ri</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,15	15,71	15,71	7216	64993	172845
0,43	15,71	15,71	6825	61881	160808
0,80	15,71	15,71	6499	59238	151141
1,08	15,71	15,71	6384	58249	148082
1,45	15,71	15,71	6377	58055	148723

#### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>ri</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,15	15,71	15,71	7216	64993	172845
0,43	15,71	15,71	6825	61881	160808
0,80	15,71	15,71	6499	59238	151141
1,08	15,71	15,71	6384	58249	148082
1,45	15,71	15,71	6377	58055	148723

## 9.5 VERIFICHE GEOTECNICHE

La verifica a carico limite è stata eseguita in automatico dal software di calcolo attraverso l'utilizzo di della formula di Meyerhof, come già specificato in precedenza; nel seguito si riportano i risultati ottenuti per il caso in esame:

#### *Simbologia adottata*

IC                    Indice della combinazione  
N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub>        Fattori di capacità portante  
N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub>        Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.  
q<sub>u</sub>                   Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]  
Q<sub>u</sub>                   Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m  
Q<sub>v</sub>                   Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m  
FS                   Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N <sub>c</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>γ</sub>	N' <sub>c</sub>	N' <sub>q</sub>	N' <sub>γ</sub>	q <sub>u</sub>	Q <sub>u</sub>	Q <sub>v</sub>	FS
1	22,25	11,85	8,00	30,96	14,08	9,51	1092	3932,15	164,06	23,97
2	22,25	11,85	8,00	30,96	14,08	9,51	924	3328,10	455,21	7,31
3	22,25	11,85	8,00	30,96	14,08	9,51	924	3328,10	455,21	7,31
4	22,25	11,85	8,00	30,96	14,08	9,51	924	3328,10	552,26	6,03
5	22,25	11,85	8,00	17,85	8,66	1,07	434	1562,99	204,15	7,66
6	22,25	11,85	8,00	19,45	9,43	1,97	527	1898,71	128,15	14,82
7	22,25	11,85	8,00	18,59	9,01	1,46	485	1746,35	113,43	15,40
8	22,25	11,85	8,00	19,45	9,43	1,97	496	1784,88	128,15	13,93
9	22,25	11,85	8,00	18,59	9,01	1,46	462	1663,09	113,43	14,66

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>48 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## 10. ANALISI E VERIFICA SCATOLARE AD U

Nell'ambito del presente paragrafo, si descrivono i criteri generali adottati per l'Analisi e relative verifiche strutturali e geotecniche delle opere oggetto di dimensionamento

### 10.1 ANALISI DEI CARICHI

#### 10.1.1 Peso proprio

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo, avendo considerato un peso dell'unità di volume del c.a.  $\gamma_{cls} = 25 \text{ KN/m}^3$ .

#### 10.1.2 Spinta del terreno

Per la valutazione delle Spinte del terreno sui piedritti, si è fatto riferimento alla teoria di Coulomb.

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza  $H$ , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente) :

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_a$$

$K_a$  rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come:

$$K_a = \frac{\sin^2(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \cdot \sin(\alpha - \delta) \cdot \left[ 1 + \frac{\sqrt{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta)}}{\sqrt{\sin(\alpha - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

dove  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno,  $\alpha$  rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ( $\alpha = 90^\circ$  per parete verticale),  $\delta$  è l'angolo d'attrito terreno-parete,  $\beta$  è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete  $\delta$  rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto.



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>49 DI 167</b>
--	---	------------------------------

Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni (1/3 H rispetto alla base della parete). L'espressione di  $K_a$  perde di significato per  $\beta > \phi$ .

Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione  $c$  l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità  $z$  vale:

$$\sigma_a = \gamma \cdot z \cdot K_a - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_a}$$

Nel caso in esame tuttavia, in considerazione della ridotta capacità de formativa dell'opera, si è assunto che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione:

$$K_0 = 1 - \sin \phi$$

dove  $\phi$  rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità  $z$  e la spinta totale sulla parete di altezza  $H$  valgono:

$$\sigma = \gamma \cdot z \cdot K_0 + p_v \cdot K_0$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0 + p_v \cdot K_0 \cdot H$$

dove  $p_v$  è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

**Per il rilevato stradale** sono stati assunti i seguenti valori dei parametri fisico meccanici geotecnici di progetto:

- peso di volume  $\gamma = 18 \text{ kN/mc}$
- angolo di attrito  $\phi' = 35^\circ$
- coesione efficace  $c' = 0$ .

### 10.1.3 Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento:

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso di volume dell'acqua.

Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>50 DI 167</b>
--	---	------------------------------

#### 10.1.4 Ritiro e viscosità

Gli effetti del ritiro del calcestruzzo e della viscosità sono assimilati ad una variazione termica uniforme della soletta superiore.

Nello specifico, si è assunto di modellare la deformazione da ritiro totale comprensiva anche degli effetti da deformazione viscosa, attraverso l'introduzione di un carico termico uniforme nella soletta superiore di **-10°C**.

#### 10.1.5 Azioni Sismiche

Per il calcolo dell'azione sismica si è utilizzato il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico  $k$ . Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

- Forza sismica orizzontale  $F_h = k_h \cdot W$
- Forza sismica verticale  $F_v = k_v \cdot W$

I valori dei coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  e verticale  $k_v$  possono essere valutati mediante le espressioni:

- $k_h = a_{max}/g$
- $k_v = \pm 0,5 \times k_h$

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione:

$$a_{max} = S \cdot a = S_s \cdot S_t \cdot a_g$$

Nel caso specifico, in accordo a quanto già riportato in precedenza, risulta:

<i>Condizione</i>	<b>Categoria sottosuolo</b>	<b><math>a_g/g</math></b>	<b><math>S=S_s S_t</math></b>	<b><math>a_{max}/g</math></b>	<b><math>\beta_m</math></b> (-)	<b><math>K_h</math></b> (-)
SLV	C	0.142	1.48	0.210	1.00	0.210

dove:

- $a_{max}$  è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito,
- $\beta$  è il coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 17/01/2018).

Nel caso in esame si assume  $\beta=1$  in accordo alla teoria di Wood.

#### 10.1.6 Spinta Sismica Terreno

In corrispondenza di un evento sismico è necessario tener conto dell'amplificazione/deamplificazione delle spinte del terreno a monte e a valle dell'opera. Si trascurano gli effetti inerziali sulle masse che costituiscono la struttura di sostegno (DM

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>51 DI 167</b>
--	---	------------------------------

17/01/2018). Le spinte del terreno in fase sismica, sono state determinate con la **teoria di Wood**, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza H viene determinata con la seguente espressione:

$$\Delta SE = K_h \cdot \gamma \cdot H^2$$

L'effetto del sisma è ottenuto applicando un incremento di spinta del terreno valutato secondo la teoria di Wood, agente direttamente sulla struttura secondo una distribuzione uniforme sull'intera altezza dell'opera. Utilizzando la formulazione seguente:

$$\Delta P_a = \frac{a_g}{g} \cdot S \cdot \gamma \cdot H^2 = E$$

Dove  $\gamma$  rappresenta il peso del volume di terreno che interagisce con l'opera,  $H$  rappresenta l'altezza totale dell'opera,  $S$  è il coeff. di amplificazione locale mentre  $a_g$  è la PGA.

## COMBINAZIONI DI CARICO

Per la combinazione dei diversi carichi previsti sulla struttura di cui al precedente paragrafo 7, si è fatto riferimento a quanto specificato in merito al par. 2.5.3 del DM 14.01.18, secondo cui le combinazioni di carico da considerare nei riguardi dei diversi stati limite di verifica SLU, SLE e sisma sono le seguenti:

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

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

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

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

Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili, utilizzata nella verifica a Fessurazione:

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

Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine:

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

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

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

dove:

$$E = \pm 1.00 \times E_y \pm 0.3 \times E_z$$

avendo indicato con  $E_y$  e  $E_z$  rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>52 DI 167</b>
--	---	------------------------------

I coefficienti di amplificazione dei carichi  $\gamma$  e i coefficienti di combinazione  $\psi$  sono riportati nelle tabelle seguenti.

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast <sup>(3)</sup>	favorevoli	$\gamma_B$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico <sup>(4)</sup>	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 <sup>(5)</sup>	0,20 <sup>(5)</sup>
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	$\gamma_P$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 <sup>(6)</sup>	1,00 <sup>(7)</sup>	1,00	1,00	1,00

**Tabella 5.2.V** – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica (da DM 17/01/2018)

- (1) Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
 (2) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.  
 (3) Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.  
 (4) Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5. 2. IV.  
 (5) Aliquota di carico da traffico da considerare.  
 (6) 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
 (7) 1,20 per effetti locali

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>53 DI 167</b>
--	--	------------------------------

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

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

**Tabella 5.1.VI- Coefficienti di combinazione  $\psi$  delle azioni (da DM 17/01/2018)**

Per le combinazioni utilizzate si rimanda ai tabulati allegati.

## 10.2 VERIFICHE GEOTECNICHE (CARICO LIMITE)

Per la verifica della capacità portante delle Fondazioni superficiali, si è fatto ricorso alla teoria di Meyerhof secondo la quale, il carico limite di una fondazione superficiale, è valutabile attraverso le seguenti espressioni:

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c + \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q + \frac{1}{2} \gamma_2 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \quad (\text{Caso di Carico Verticale})$$

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q + \frac{1}{2} \gamma_2 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \quad (\text{Caso di Carico Inclinato})$$

dove:

Il prodotto  $\gamma_1 D$  presente nel 2° termine, corrisponde al valore della pressione efficace sul piano di appoggio della fondazione che quindi nel caso più generale di falda tra piano campagna e piano di posa fondazione, corrisponde a:

$$\gamma_1 h_w + \gamma_1 (D - h_w)$$

con la specifica inoltre che in tal caso, alla formula trinomia va aggiunto l'ulteriore termine

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>54 DI 167</b>
--	---	------------------------------

$\gamma_w h_w$

Allo stesso modo, per falda presente nel volume di terreno potenzialmente interessato dal meccanismo di rottura, il  $\gamma_2$  del terzo termine della trinomia corrisponde al peso di volume efficace del terreno di fondazione  $\gamma_2'$

$\gamma_2$  = peso di volume dello strato di fondazione;

$\gamma_w$  = peso di volume falda

$h_w$  = quota falda rispetto al piano di posa della fondazione

$e$  = eccentricità del carico rispetto al baricentro della fondazione

$B'$  = larghezza efficace della fondazione  $B' = B - 2e$

$L'$  = lunghezza efficace della fondazione  $L' = L - 2e$ ;

$c$  = coesione efficace dello strato di fondazione;

$N_c, N_q, N_\gamma$  = fattori di capacità portante;

$s_c, s_q, s_\gamma$  = fattori di forma della fondazione;

$d_c, d_q, d_\gamma$  = fattori di profondità del piano di posa della fondazione.

$i_c, i_q, i_\gamma$  = fattori di inclinazione del carico;

Per la teoria di Meyerhof i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot ctg\phi; \quad N_q = tg^2\left(45^\circ + \frac{\phi}{2}\right) \cdot e^{(\pi \cdot tg\phi)}; \quad N_\gamma = (N_q - 1) \cdot tg(1.4 \cdot \phi)$$

$$s_c = 1 + 0.2 \cdot Kp \cdot \frac{B}{L}; \quad s_q = 1 + 0.1 \cdot tg^2\left(45^\circ + \frac{\phi}{2}\right) \cdot \frac{B}{L}; \quad s_{\gamma q} = s_q$$

$$d_c = 1 + 0.2 \cdot tg\left(45^\circ + \frac{\phi}{2}\right) \cdot \frac{D}{B_f}; \quad d_q = 1 + 0.1 \cdot tg\left(45^\circ + \frac{\phi}{2}\right) \cdot \frac{D}{B_f}; \quad d_\gamma = d_q$$

$$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2; \quad i_q = i_c; \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2$$

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

$\phi$  = angolo di attrito dello strato di fondazione;

$\theta$  = inclinazione della risultante sulla verticale;

$D$  = profondità della fondazione.

\*\* nel caso di terreno eminentemente coesivo ( $\phi = 0$ ) si assume:  $s_q = 1$ ;  $s_\gamma = 1$ ;  $d_q = 1$ ;

$d_\gamma = 1$ ;  $i_\gamma = 0$ .

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>55 DI 167</b>
--	--	------------------------------

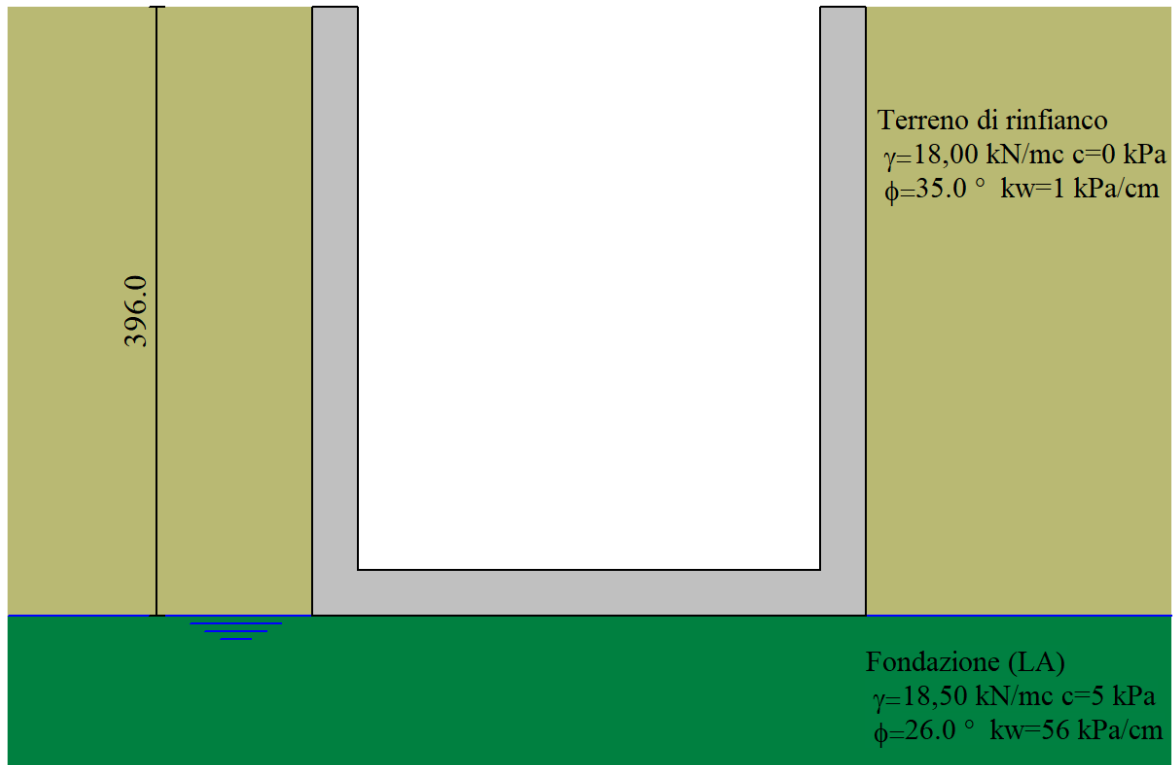
## **11. RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE SCATOLARE AD U**

Di seguito di riporta una descrizione della modellazione effettuata mediante ausilio del software di calcolo SCAT v.14 prodotto dalla AZTEC Informativa, con una descrizione del modello strutturale implementato, sollecitazioni di calcolo ottenute e risultati delle verifiche effettuate

### **11.1 MODELLO DI CALCOLO**

Di seguito di riporta una descrizione del modello geometrico/geotecnico considerato ai fini del dimensionamento:

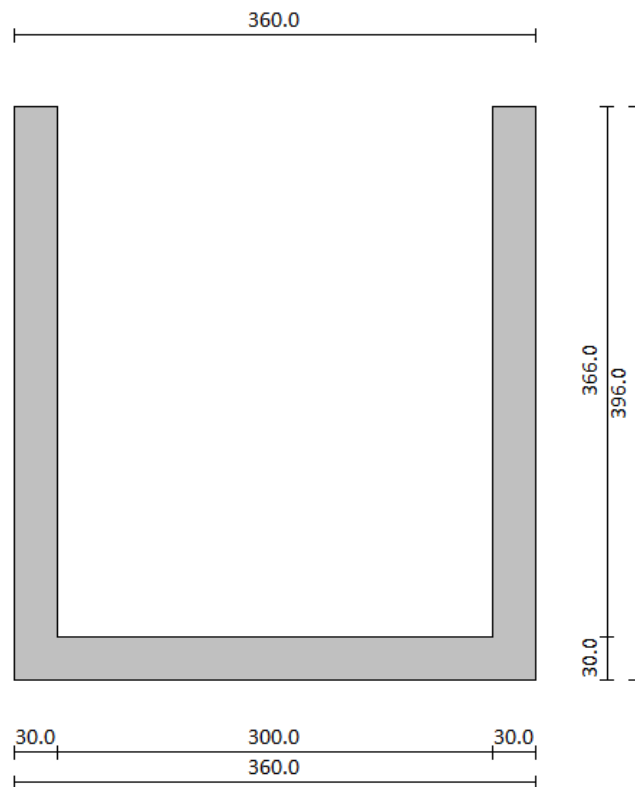
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>56 DI 167</b>
--	---	------------------------------



**Modello Geotecnico di Riferimento – 1/2**



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>57 DI 167</b>
--	---	------------------------------



**Modello Geometrico di Riferimento – 2/2**

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di fondazione viene schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento,  $K_e$ , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura  $K$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $p$ .

Indicando con  $u$  il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K \cdot u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti  $u$

$$u = K^{-1} p$$

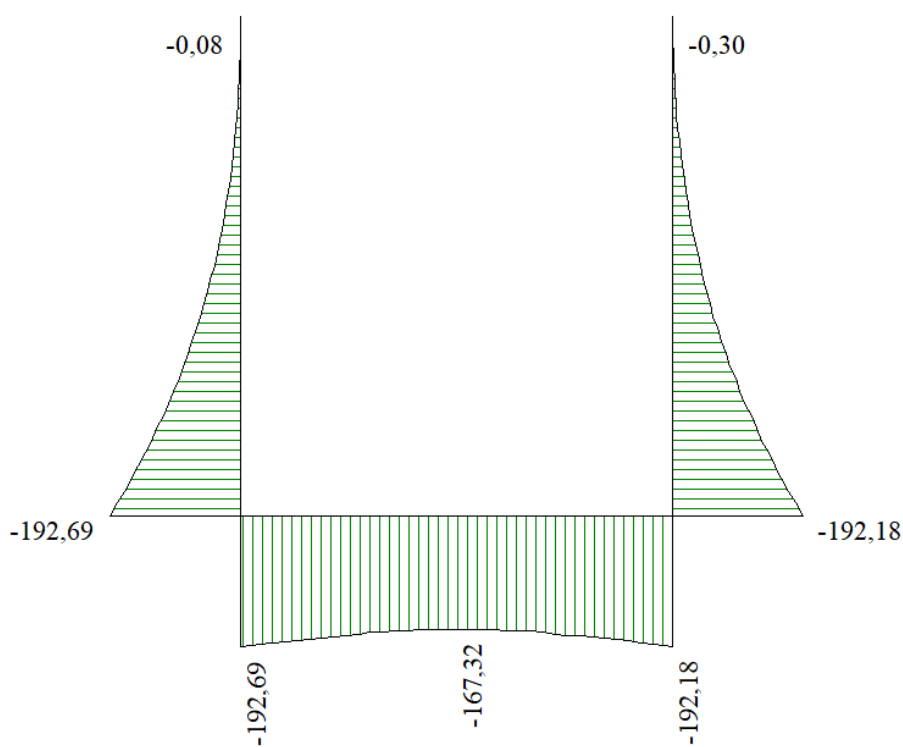
Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>58 DI 167</b>
--	---	------------------------------

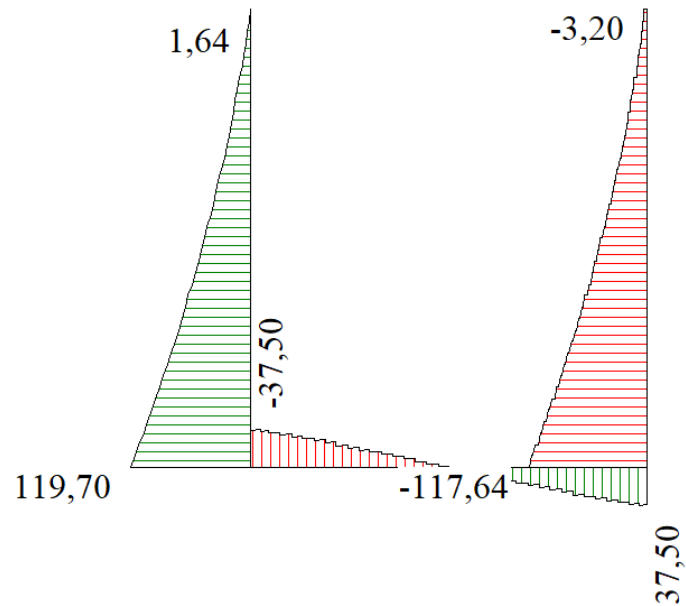
La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

### 11.1 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

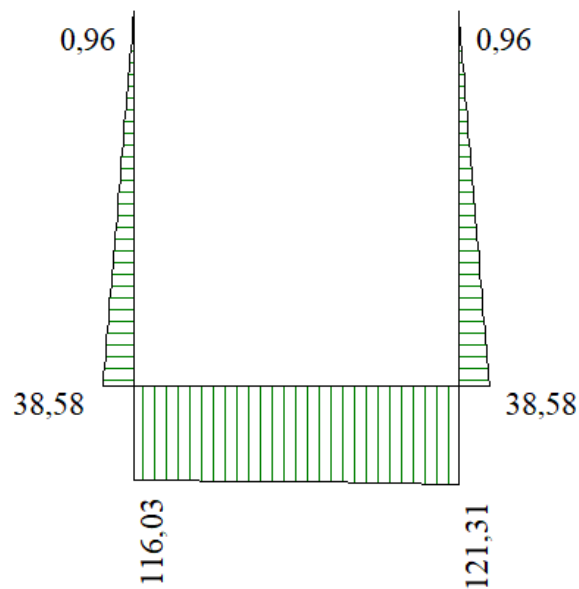
Si riportano, di seguito, i diagrammi di involuppo delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio e Sforzo Normale; le unità di misura dei grafici sono i KN e m.



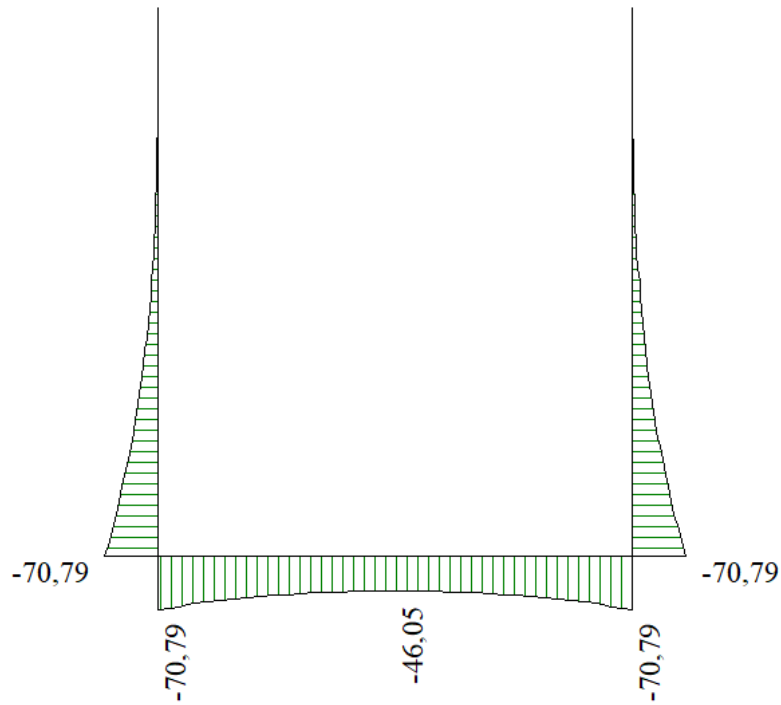
**Involuppo diagrammi del momento flettente – SLU statico e sismico**



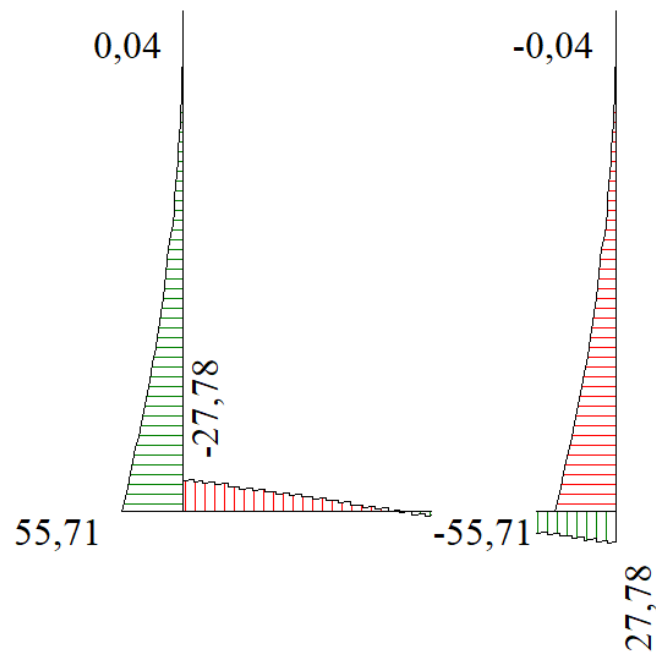
Involuppo diagrammi del taglio – SLU statico e sismico



Involuppo diagrammi dello sforzo normale – SLU statico e sismico

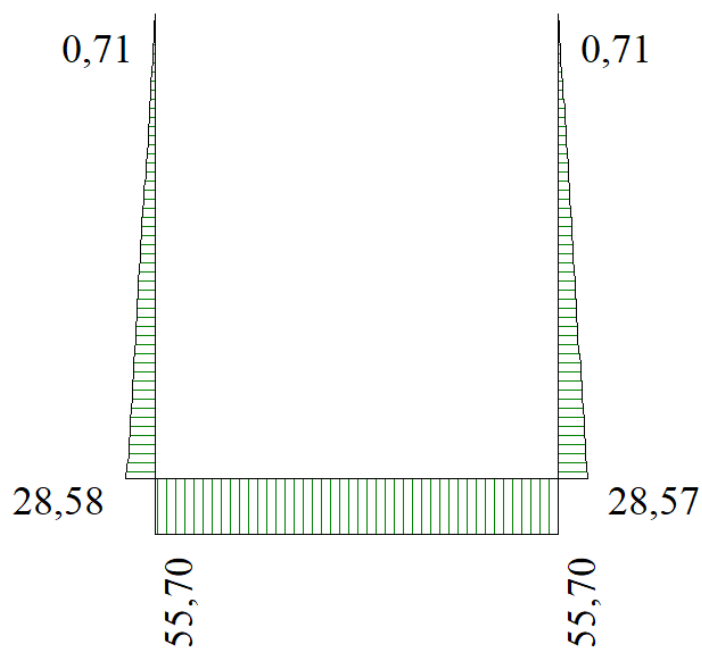


Inviluppo diagrammi del momento flettente - SLE



Inviluppo diagrammi del taglio - SLE

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>61 DI 167</b>
--	---	------------------------------



Inviluppo diagrammi dello sforzo normale – SLE

## 11.2 ARMATURE DI PROGETTO E INCIDENZE

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per la sezione di calcolo in questione, come desumibili dagli elaborati grafici di armatura delle opere relative:

Elemento	Armatura a flessione		Armatura a taglio
	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>t</sub>
PIEDRITTI	φ26/20	φ26/20	φ10/20x40
FONDAZIONE	φ26/20	φ26/20	φ10/40x40

Af<sub>1</sub> : Armatura lato esterno (terreno)

Af<sub>2</sub> : Armatura lato interno

Af<sub>t</sub> : Armatura lato interno

Ai fini delle verifiche si è fatto riferimento ad un copriferro di calcolo (asse armature) pari a 4 cm.

L'incidenza media dell'armatura è pari a **220 kg/mc**.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>62 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## 11.3 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE

Il software esegue in automatico tutte le verifiche strutturali sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio. Per quanto riguarda il taglio il programma prevede sia la verifica per elementi non armati a taglio e sia quella per elementi dotati di apposita armatura a taglio, disponendo tuttavia ferri sagomati resistenti a taglio e non staffe o tiranti. Per questo motivo le verifiche a taglio vengono eseguite manualmente attraverso l'ausilio di fogli di calcolo strutturati ad hoc.

I criteri generali di verifica adottati dal Software, sono quelli esposti al paragrafo 10.

### 11.3.1 Verifiche allo SLU

Si mostrano, nelle seguenti tabelle, le verifiche SLU nei confronti della pressoflessione. Si riportano per semplicità le verifiche più gravose per la struttura.

#### 11.3.1.1 Verifiche a pressoflessione

##### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,15	26,55	26,55	1,34
0,96	26,55	26,55	1,46
1,80	26,55	26,55	1,56
2,64	26,55	26,55	1,46
3,45	26,55	26,55	1,34

##### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,15	26,55	26,55	1,27
1,10	26,55	26,55	2,10
2,06	26,55	26,55	4,96
3,01	26,55	26,55	19,15
3,96	26,55	26,55	1000,00

##### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,15	26,55	26,55	1,28
1,10	26,55	26,55	2,10
2,06	26,55	26,55	4,85
3,01	26,55	26,55	17,28
3,96	26,55	26,55	322,68

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>63 DI 167</b>
--	---	------------------------------

### 11.3.1.2 Verifiche a taglio

I risultati ottenuti dalle verifiche delle sezioni maggiormente sollecitate (a filo pareti) per la struttura in esame sono riepilogati nella seguente tabella. L'armatura a taglio prevista è costituita da spilli, secondo quanto riportato nella tabella sottostrante:

Elemento	Armatura a taglio
Piedritti	$\phi 10/20 \times 40$
Fondazione	$\phi 10/40 \times 40$

La resistenza a taglio è garantita dal solo calcestruzzo.

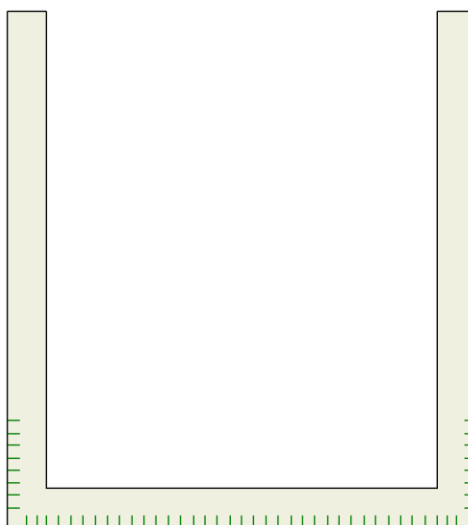
Sezione	$V_{Ed}$	b	h	$V_{Rsd}$	Verificato
[-]	[kN]	[cm]	[cm]	[kN]	[-]
Piedritti	120	100	30	225	SI
Fondazione	38	100	30	113	SI

### 11.3.2 Verifiche allo SLE

Nel seguente paragrafo si riportano le verifiche allo stato limite di apertura delle fessure e le verifiche delle alle tensioni per il calcestruzzo e per l'acciaio di armatura.

#### 11.3.2.1 Verifiche a fessurazione

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Per i relativi valori di ampiezza delle fessure ricavati per la combinazione frequente e quasi permanente riferirsi al tabulato in allegato.



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>64 DI 167</b>
--	---	------------------------------

### Schema con indicazione delle zone fessurate

#### 11.3.2.2 Verifica delle tensioni

Nella seguente tabella sono riportati i risultati delle verifiche allo SLE dei limiti tensionali di lavoro nel calcestruzzo e nelle barre di armatura.

Tali tensioni risultano sempre al di sotto dei limiti indicati dalla normativa, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Vengono riportate le verifiche più gravose.

*Simbologia adottata ed unità di misura*

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$\sigma_{fi}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espressa in kPa
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in kPa
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espressa in kPa
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in kPa
$A_{sv}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm <sup>2</sup>

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,15	26,55	26,55	4595	108221	41666
0,96	26,55	26,55	3451	78137	31779
1,80	26,55	26,55	3027	67000	28110
2,64	26,55	26,55	3451	78137	31779
3,45	26,55	26,55	4595	108221	41666

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,15	26,55	26,55	4539	40219	113012
1,10	26,55	26,55	1935	17477	46043
2,06	26,55	26,55	589	5590	12286
3,01	26,55	26,55	81	922	729
3,96	26,55	26,55	0	0	0

#### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,15	26,55	26,55	4539	40219	113012
1,10	26,55	26,55	1935	17477	46043
2,06	26,55	26,55	589	5590	12286
3,01	26,55	26,55	81	922	729
3,96	26,55	26,55	0	0	0



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>65 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## 11.4 VERIFICHE GEOTECNICHE

La verifica a carico limite è stata eseguita in automatico dal software di calcolo attraverso l'utilizzo di della formula di Meyerhof, come già specificato in precedenza; nel seguito si riportano i risultati ottenuti per il caso in esame:

### Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>Nc, Nq, Ng</i>	Fattori di capacità portante
<i>Nc, Nq, Ng</i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>qu</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Qu</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Qr</i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

<b>IC</b>	<b>Nc</b>	<b>Nq</b>	<b>Ng</b>	<b>N'c</b>	<b>N'q</b>	<b>N'γ</b>	<b>qu</b>	<b>Qu</b>	<b>Qr</b>	<b>FS</b>
1	22,25	11,85	8,00	34,37	14,93	10,08	1572	5659,01	110,57	51,18
2	22,25	11,85	8,00	34,37	14,93	10,08	1394	5018,40	110,57	45,39
3	22,25	11,85	8,00	9,38	4,35	2,63	443	1594,63	90,63	17,59
4	22,25	11,85	8,00	7,24	3,36	5,48	456	1641,79	73,17	22,44
5	22,25	11,85	8,00	9,38	4,35	2,63	397	1427,96	90,63	15,76
6	22,25	11,85	8,00	7,24	3,36	5,48	360	1294,75	73,17	17,70

# ALLEGATO 1

## TABULATI DI CALCOLO SCATOLARE 3.00x1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.   <b>67 DI 167</b>
--	---	----------------------------------

## Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare semplice		
Altezza esterna	1,60		[m]
Larghezza esterna	3,60		[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00		[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00		[m]
Spessore piedritto sinistro	0,30		[m]
Spessore piedritto destro	0,30		[m]
Spessore fondazione	0,30		[m]
Spessore traverso	0,30		[m]

## Caratteristiche strati terreno

### Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento		
Spessore dello strato	0,85		[m]
Peso di volume	18,0000		[kN/mc]
Peso di volume saturo	18,0000		[kN/mc]
Angolo di attrito	35,00		[°]
Coesione	0		[kPa]

### Strato di rinfiacco

Descrizione	Terreno di rinfiacco		
Peso di volume	18,0000		[kN/mc]
Peso di volume saturo	18,0000		[kN/mc]
Angolo di attrito	35,00		[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23,33		[°]
Coesione	0		[kPa]
Costante di Winkler	0		[kPa/cm]

### Strato di base

Descrizione	Fondazione (LA)		
Peso di volume	18,5000		[kN/mc]
Peso di volume saturo	18,5000		[kN/mc]
Angolo di attrito	26,00		[°]
Angolo di attrito terreno struttura	26,00		[°]
Coesione	5		[kPa]
Costante di Winkler	54		[kPa/cm]
Tensione limite	1000		[kPa]

## Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	0,00		[m]
---	------	--	-----

## Caratteristiche materiali utilizzati

### *Materiale calcestruzzo*

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	37000		[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	25,0000		[kN/mc]
Modulo elastico E	32836568		[kPa]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>68 DI 167</b>
--	---	------------------------------

Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0,50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00	
Coefficiente dilatazione termica	0,0000100	

## Condizioni di carico

### *Convenzioni adottate*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura  
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso  
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra  
 Coppie concentrate positive se antiorarie  
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra  
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto  
 Carichi concentrati espressi in kN  
 Coppie concentrate espressi in kNm  
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

### *Simbologia adottata e unità di misura*

#### *Forze concentrate*

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati  
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati  
 $F_y$  componente Y del carico concentrato  
 $F_x$  componente X del carico concentrato  
 M momento

#### *Forze distribuite*

$X_i, X_f$  ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali  
 $Y_i, Y_f$  ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali  
 $V_{ni}$  componente normale del carico distribuito nel punto iniziale  
 $V_{nf}$  componente normale del carico distribuito nel punto finale  
 $V_{ti}$  componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale  
 $V_{tf}$  componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale  
 $D_{te}$  variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi  
 $D_{ti}$  variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

#### Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

#### Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

#### Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

#### Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

#### Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

#### Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

#### Condizione di carico n°7 (Ritiro)

Term	Traverso	$D_{te} = -10,00$	$D_{ti} = -10,00$
------	----------	-------------------	-------------------

#### Condizione di carico n°8 (Termica)

Term	Traverso	$D_{te} = -2,50$	$D_{ti} = 2,50$
Term	Traverso	$D_{te} = -10,00$	$D_{ti} = -10,00$

#### Condizione di carico n°9 (Qcentrale)

Distr	Terreno	$X_i = 0,25$	$X_f = 3,35$	$V_{ni} = 83,18$	$V_{nf} = 83,18$
Distr	Terreno	$X_i = -10,00$	$X_f = 13,60$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$

#### Condizione di carico n°10 (Qlaterale)

Distr	Terreno	$X_i = -3,10$	$X_f = 0,00$	$V_{ni} = 83,18$	$V_{nf} = 83,18$
Distr	Terreno	$X_i = -10,00$	$X_f = 13,60$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$

#### Condizione di carico n°11 (pavimentazione stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -10,00$	$X_f = 10,00$	$V_{ni} = 2,00$	$V_{nf} = 2,00$
-------	---------	----------------	---------------	-----------------	-----------------

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>69 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## Impostazioni di progetto

### Verifica materiali:

#### **Stato Limite Ultimo**

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo $\gamma_c$	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

### Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg}^2 \theta)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
$b_w$	larghezza minima sezione [mm]
$\sigma_{cp}$	tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]
$\rho_l$	rapporto geometrico di armatura
$A_{sw}$	area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
$\alpha_c$	coefficiente maggiorativo, funzione di $f_{cd}$ e $\sigma_{cp}$

$$f_{cd}' = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

#### **Stato Limite di Esercizio**

##### Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo	
Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)	0.60 $f_{ck}$
Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)	0.45 $f_{ck}$
Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)	0.80 $f_{yk}$

##### Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile	
Apertura limite fessure espresse in [mm]	
Apertura limite fessure	w1=0,20   w2=0,30   w3=0,40

##### Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 2

Copri ferro sezioni 4,00 [cm]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>70 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## Descrizione combinazioni di carico

### Simbologia adottata

$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\Psi$	Coefficiente di combinazione della condizione
$C$	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

### Norme Tecniche 2018

### Simbologia adottata

$\gamma_{G1sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G1fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G2sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_{G2fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_Q$	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_c$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,35	1,00
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0,00	0,80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1,50	1,30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qifav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qisfav}$	1,50	1,30
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,35	1,15
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1,20	1,20

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_c$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1,00	1,00

### Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,00	1,00
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0,00	0,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qifav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qisfav}$	1,00	1,00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,00	1,00
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1,00	1,00

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>71 DI 167</b>
--	---	------------------------------

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,00
Coesione efficace	$\gamma_c$	1,00	1,00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1,00	1,00

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Ritiro	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
Termica	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
Qcentrale	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Ritiro	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
Termica	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
Qcentrale	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Ritiro	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
Termica	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
Qcentrale	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Ritiro	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>72 DI 167</b>
--	---	------------------------------

Termica	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
Qlaterale	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLE (Quasi Permanente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 11 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>73 DI 167</b>
--	---	------------------------------

pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 12 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 15 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 16 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>74 DI 167</b>
--	--	------------------------------

Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
-----------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 17 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 18 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
pavimentazione stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>75 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## Analisi della spinta e verifiche

### *Simbologia adottata ed unità di misura*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

<i>X</i>	ascisse (espresse in m) positive verso destra
<i>Y</i>	ordinate (espresse in m) positive verso l'alto
<i>M</i>	momento espresso in kNm
<i>V</i>	taglio espresso in kN
<i>SN</i>	sforzo normale espresso in kN
<i>ux</i>	spostamento direzione X espresso in cm
<i>uy</i>	spostamento direzione Y espresso in cm
$\sigma$	pressione sul terreno espressa in kPa

### Tipo di analisi

Pressione in calotta

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **valore 0.00**

La permeabilità influenza il calcolo della spinta sismica. Terreno a **Bassa permeabilità**

Metodo di calcolo della portanza

Teoria di Terzaghi

Meyerhof

### Spinta sui piedritti

a Riposo [combinazione 1]  
 a Riposo [combinazione 2]  
 a Riposo [combinazione 3]  
 a Riposo [combinazione 4]  
 a Riposo [combinazione 5]  
 a Riposo [combinazione 6]  
 a Riposo [combinazione 7]  
 a Riposo [combinazione 8]  
 a Riposo [combinazione 9]  
 a Riposo [combinazione 10]  
 a Riposo [combinazione 11]  
 a Riposo [combinazione 12]  
 a Riposo [combinazione 13]  
 a Riposo [combinazione 14]  
 a Riposo [combinazione 15]  
 a Riposo [combinazione 16]  
 a Riposo [combinazione 17]  
 a Riposo [combinazione 18]

### Sisma

#### **Identificazione del sito**

Latitudine	40.926722
Longitudine	15.670963
Comune	Rionero In Vulture
Provincia	Potenza
Regione	Basilicata
Punti di interpolazione del reticolo	32778 - 32556 - 32555 - 32777

#### **Tipo di opera**

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso pericolose	II - Normali affollamenti e industrie non
Vita di riferimento	50 anni

#### **Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo $a_g =$	1.42 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.47
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>76 DI 167</b>
--	---	------------------------------

Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 21.32$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 10.66$

#### Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.62 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 9.53$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.76$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica	Wood
----------------	------

Angolo diffusione sovraccarico	0,00 [°]
--------------------------------	----------

#### Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,426	0,000
2	0,426	0,000
3	0,426	0,000
4	0,426	0,000
5	0,426	0,000
6	0,426	0,697
7	0,426	0,697
8	0,426	0,697
9	0,426	0,697
10	0,426	0,000
11	0,426	0,000
12	0,426	0,000
13	0,426	0,000
14	0,426	0,000
15	0,426	0,000
16	0,426	0,000
17	0,426	0,000
18	0,426	0,000

#### Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	36
Numero elementi trasverso	20
Numero elementi piedritto sinistro	14
Numero elementi piedritto destro	14
Numero molle fondazione	37
Numero molle piedritto sinistro	15
Numero molle piedritto destro	15

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>77 DI 167</b>
--	---	------------------------------

### Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno)    18,4868 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	18,4868
-10,00	10,00	21,4868
10,00	23,60	18,4868

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 9,1625 [kPa]	Pressione inf. 25,7418 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 9,1625 [kPa]	Pressione inf. 25,7418 [kPa]

### Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno)    18,4868 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	18,4868
-10,00	0,25	30,5993
0,25	3,35	114,8191
3,35	10,00	30,5993
10,00	13,60	27,5993
13,60	23,60	18,4868

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 13,0483 [kPa]	Pressione inf. 29,6276 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 13,0483 [kPa]	Pressione inf. 29,6276 [kPa]

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno)    18,4868 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	18,4868
-10,00	0,25	30,5993
0,25	3,35	114,8191
3,35	10,00	30,5993
10,00	13,60	27,5993

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>78 DI 167</b>
--	--	------------------------------

13,60                      23,60                      18,4868

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro    Pressione sup. 13,0483 [kPa]    Pressione inf. 29,6276 [kPa]  
Piedritto destro    Pressione sup. 13,0483 [kPa]    Pressione inf. 29,6276 [kPa]

Falda

Spinta    0,00[kN]  
Sottospinta                                        0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno)    18,4868 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	18,4868
-10,00	0,25	33,6368
0,25	3,35	145,9298
3,35	10,00	33,6368
10,00	13,60	30,6368
13,60	23,60	18,4868

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro    Pressione sup. 14,3435 [kPa]    Pressione inf. 30,9229 [kPa]  
Piedritto destro    Pressione sup. 14,3435 [kPa]    Pressione inf. 30,9229 [kPa]

Falda

Spinta    0,00[kN]  
Sottospinta                                        0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno)    18,4868 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	18,4868
-10,00	-3,10	33,6368
-3,10	0,00	145,9298
0,00	10,00	33,6368
10,00	13,60	30,6368
13,60	23,60	18,4868

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro    Pressione sup. 62,2279 [kPa]    Pressione inf. 78,8073 [kPa]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b> <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>79 DI 167</b>
--	--	------------------------------

Piedritto destro      Pressione sup. 14,3435 [kPa]      Pressione inf. 30,9229 [kPa]

Falda

Spinta      0,00[kN]  
Sottospinta      0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno)      13,6940 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	13,6940
-10,00	10,00	15,6940
10,00	23,60	13,6940

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 6,6923 [kPa]      Pressione inf. 18,9733 [kPa]  
Piedritto destro      Pressione sup. 6,6923 [kPa]      Pressione inf. 18,9733 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 12,8321 [kPa]      Pressione inf. 12,8321 [kPa]

### Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno)      13,6940 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	13,6940
-10,00	10,00	15,6940
10,00	23,60	13,6940

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 6,6923 [kPa]      Pressione inf. 18,9733 [kPa]  
Piedritto destro      Pressione sup. 6,6923 [kPa]      Pressione inf. 18,9733 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 12,8321 [kPa]      Pressione inf. 12,8321 [kPa]

### Analisi della combinazione n° 8

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>80 DI 167</b>
--	---	------------------------------

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13,6940 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	13,6940
-10,00	10,00	15,6940
10,00	23,60	13,6940

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 6,6923 [kPa]	Pressione inf. 18,9733 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 6,6923 [kPa]	Pressione inf. 18,9733 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 12,8321 [kPa]	Pressione inf. 12,8321 [kPa]
--------------------	------------------------------	------------------------------

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13,6940 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	13,6940
-10,00	10,00	15,6940
10,00	23,60	13,6940

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 6,6923 [kPa]	Pressione inf. 18,9733 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 6,6923 [kPa]	Pressione inf. 18,9733 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 12,8321 [kPa]	Pressione inf. 12,8321 [kPa]
--------------------	------------------------------	------------------------------

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 10



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>81 DI 167</b>
--	---	------------------------------

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13,6940 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	13,6940
-10,00	10,00	15,6940
10,00	23,60	13,6940

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 6,6923 [kPa]	Pressione inf. 18,9733 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 6,6923 [kPa]	Pressione inf. 18,9733 [kPa]

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13,6940 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	13,6940
-10,00	10,00	15,6940
10,00	23,60	13,6940

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 6,6923 [kPa]	Pressione inf. 18,9733 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 6,6923 [kPa]	Pressione inf. 18,9733 [kPa]

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13,6940 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	13,6940
-10,00	10,00	15,6940
10,00	23,60	13,6940

Spinte sui piedritti

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<p style="text-align: center;"><b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b></p>	Pag.  82 DI 167
--	---	-----------------------

Piedritto sinistro	Pressione sup. 6,6923 [kPa]	Pressione inf. 18,9733 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 6,6923 [kPa]	Pressione inf. 18,9733 [kPa]

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno)      13,6940 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	13,6940
-10,00	0,25	22,4440
0,25	3,35	84,8290
3,35	10,00	22,4440
10,00	13,60	20,4440
13,60	23,60	13,6940

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 9,5706 [kPa]	Pressione inf. 21,8516 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 9,5706 [kPa]	Pressione inf. 21,8516 [kPa]

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno)      13,6940 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	13,6940
-10,00	-3,10	22,4440
-3,10	0,00	84,8290
0,00	10,00	22,4440
10,00	13,60	20,4440
13,60	23,60	13,6940

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 36,1731 [kPa]	Pressione inf. 48,4541 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 9,5706 [kPa]	Pressione inf. 21,8516 [kPa]

Falda

Spinta	0,00[kN]
--------	----------

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>83 DI 167</b>
--	---	------------------------------

Sottospinta 0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13,6940 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	13,6940
-10,00	0,25	22,4440
0,25	3,35	84,8290
3,35	10,00	22,4440
10,00	13,60	20,4440
13,60	23,60	13,6940

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 9,5706 [kPa]	Pressione inf. 21,8516 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 9,5706 [kPa]	Pressione inf. 21,8516 [kPa]

#### Falda

Spinta 0,00[kN]  
 Sottospinta 0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13,6940 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	13,6940
-10,00	0,25	22,4440
0,25	3,35	84,8290
3,35	10,00	22,4440
10,00	13,60	20,4440
13,60	23,60	13,6940

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 9,5706 [kPa]	Pressione inf. 21,8516 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 9,5706 [kPa]	Pressione inf. 21,8516 [kPa]

#### Falda

Spinta 0,00[kN]  
 Sottospinta 0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 17

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>84 DI 167</b>
--	---	------------------------------

Pressione in calotta(solo peso terreno)    13,6940 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	13,6940
-10,00	0,25	24,6940
0,25	3,35	107,8740
3,35	10,00	24,6940
10,00	13,60	22,6940
13,60	23,60	13,6940

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro    Pressione sup. 10,5301 [kPa]    Pressione inf. 22,8111 [kPa]  
 Piedritto destro    Pressione sup. 10,5301 [kPa]    Pressione inf. 22,8111 [kPa]

Falda

Spinta    0,00[kN]  
 Sottospinta    0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno)    13,6940 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20,00	-10,00	13,6940
-10,00	-3,10	24,6940
-3,10	0,00	107,8740
0,00	10,00	24,6940
10,00	13,60	22,6940
13,60	23,60	13,6940

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro    Pressione sup. 46,0000 [kPa]    Pressione inf. 58,2810 [kPa]  
 Piedritto destro    Pressione sup. 10,5301 [kPa]    Pressione inf. 22,8111 [kPa]

Falda

Spinta    0,00[kN]  
 Sottospinta    0,00[kPa]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>85 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## Sollecitazioni

### Massimi e minimi

#### Combinazione n° 1

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-26,82	0,15	64,18	3,38	17,47	0,15
Piedritto sinistro	-26,82	0,15	17,48	0,15	65,32	0,15
Piedritto destro	-26,82	0,15	-17,48	0,15	65,32	0,15
Traverso	22,30	1,80	-52,16	3,45	5,21	3,30

#### Combinazione n° 2

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-92,51	0,15	206,37	3,38	25,51	0,49
Piedritto sinistro	-92,51	0,15	25,51	0,15	210,90	0,15
Piedritto destro	-92,51	0,15	-25,51	0,15	210,90	0,15
Traverso	90,40	1,80	197,74	0,15	2,23	0,25

#### Combinazione n° 3

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-94,45	3,45	206,38	3,38	25,22	2,93
Piedritto sinistro	-94,45	0,15	25,22	0,15	210,90	0,15
Piedritto destro	-94,45	0,15	-25,22	0,15	210,90	0,15
Traverso	88,08	1,80	-197,74	3,45	2,51	0,15

#### Combinazione n° 4

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-111,44	0,15	253,76	3,38	25,27	3,21
Piedritto sinistro	-111,44	0,15	25,28	0,15	259,42	0,15
Piedritto destro	-111,44	0,15	-25,28	0,15	259,42	0,15
Traverso	112,28	1,80	-246,26	3,45	4,15	0,15

#### Combinazione n° 5

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-55,77	0,15	88,51	3,38	45,10	3,21
Piedritto sinistro	-55,77	0,15	76,23	0,15	79,80	0,15
Piedritto destro	-36,54	1,45	15,44	1,45	90,94	0,15
Traverso	-36,54	3,45	-77,78	3,45	15,44	0,15

#### Combinazione n° 6

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-26,20	0,15	52,09	3,38	20,07	3,45
Piedritto sinistro	-26,20	0,15	30,49	0,15	47,38	0,15
Piedritto destro	-20,89	1,45	10,23	1,45	53,38	0,15
Traverso	-20,89	3,45	-42,59	3,45	10,23	3,45

#### Combinazione n° 7

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
----------	---------	-------	--------	-------	--------	-------

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>86 DI 167</b>
--	---	------------------------------

Fondazione	-24,27	0,15	47,42	3,38	19,32	3,45
Piedritto sinistro	-24,27	0,15	29,74	0,15	42,66	0,15
Piedritto destro	-19,93	1,45	10,98	1,45	48,66	0,15
Traverso	-19,93	3,45	-39,95	3,45	10,98	3,45

**Combinazione n° 8**

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-33,21	0,15	52,10	3,38	27,41	3,45
Piedritto sinistro	-33,21	0,15	37,84	0,15	47,38	0,15
Piedritto destro	-22,70	0,15	-11,72	0,15	53,38	0,15
Traverso	19,40	1,61	-42,59	3,45	2,88	3,45

**Combinazione n° 9**

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-31,28	0,15	47,44	3,38	26,66	3,45
Piedritto sinistro	-31,28	0,15	37,09	0,15	42,66	0,15
Piedritto destro	-20,77	0,15	-10,97	0,15	48,66	0,15
Traverso	18,20	1,61	-39,95	3,45	3,63	3,45

**Combinazione n° 10**

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-26,73	0,15	47,20	3,38	20,23	3,38
Piedritto sinistro	-26,73	0,15	20,23	0,15	48,02	0,15
Piedritto destro	-26,73	0,15	-20,23	0,15	48,02	0,15
Traverso	18,90	1,80	38,27	0,15	-3,55	0,68

**Combinazione n° 11**

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-26,73	0,15	47,20	3,38	20,23	3,38
Piedritto sinistro	-26,73	0,15	20,23	0,15	48,02	0,15
Piedritto destro	-26,73	0,15	-20,23	0,15	48,02	0,15
Traverso	18,90	1,80	38,27	0,15	-3,55	0,68

**Combinazione n° 12**

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-27,14	3,45	47,20	3,38	20,17	0,23
Piedritto sinistro	-27,14	0,15	20,17	0,15	48,02	0,15
Piedritto destro	-27,14	0,15	-20,17	0,15	48,02	0,15
Traverso	18,42	1,80	38,27	0,15	-3,49	0,25

**Combinazione n° 13**

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-68,80	3,45	152,51	3,38	19,70	0,49
Piedritto sinistro	-68,80	0,15	19,71	0,15	155,85	0,15
Piedritto destro	-68,80	0,15	-19,71	0,15	155,85	0,15
Traverso	67,52	1,80	146,10	0,15	0,72	3,35

**Combinazione n° 14**

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>87 DI 167</b>
--	---	------------------------------

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-37,87	0,15	60,70	3,38	30,72	1,43
Piedritto sinistro	-37,87	0,15	48,01	0,15	56,06	0,15
Piedritto destro	-25,61	0,15	-13,43	0,15	62,25	0,15
Traverso	23,10	1,61	-52,50	3,45	6,99	3,30

**Combinazione n° 15**

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-69,20	3,45	152,51	3,38	19,64	3,30
Piedritto sinistro	-69,20	0,15	19,65	0,15	155,85	0,15
Piedritto destro	-69,20	0,15	-19,65	0,15	155,85	0,15
Traverso	67,04	1,80	146,10	0,15	0,78	0,49

**Combinazione n° 16**

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-70,82	0,15	152,52	3,38	19,40	0,39
Piedritto sinistro	-70,82	0,15	19,41	0,15	155,85	0,15
Piedritto destro	-70,82	0,15	-19,41	0,15	155,85	0,15
Traverso	65,11	1,80	-146,10	3,45	1,02	3,35

**Combinazione n° 17**

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-83,22	3,45	187,62	3,38	19,47	0,23
Piedritto sinistro	-83,22	0,15	19,47	0,15	191,80	0,15
Piedritto destro	-83,22	0,15	-19,47	0,15	191,80	0,15
Traverso	83,24	1,80	-182,05	3,45	2,20	3,30

**Combinazione n° 18**

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-41,99	0,15	65,21	3,38	34,15	0,15
Piedritto sinistro	-41,99	0,15	57,22	0,15	58,74	0,15
Piedritto destro	-26,69	1,45	-11,10	0,15	67,00	0,15
Traverso	-26,69	3,45	-57,25	3,45	10,57	3,30

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>88 DI 167</b>
--	---	------------------------------

## Pressioni terreno

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	51
0,96	50
1,80	49
2,64	50
3,45	51

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	141
0,96	138
1,80	136
2,64	138
3,45	141

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	141
0,96	138
1,80	136
2,64	138
3,45	141

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	171
0,96	167
1,80	165
2,64	167
3,45	171

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	40
0,96	51
1,80	61
2,64	73
3,45	85

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	28
0,96	33
1,80	38
2,64	44
3,45	51

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	24
0,96	29
1,80	34



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>89 DI 167</b>
--	---	------------------------------

2,64	40
3,45	46

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	28
0,96	33
1,80	39
2,64	45
3,45	51

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	23
0,96	29
1,80	34
2,64	40
3,45	46

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	37
0,96	37
1,80	36
2,64	37
3,45	37

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	37
0,96	37
1,80	36
2,64	37
3,45	37

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	37
0,96	37
1,80	36
2,64	37
3,45	37

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	104
0,96	102
1,80	100
2,64	102
3,45	104

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	31
0,96	37

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>90 DI 167</b>
--	---	------------------------------

1,80	43
2,64	50
3,45	56

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0,15	104
0,96	102
1,80	100
2,64	102
3,45	104

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0,15	104
0,96	102
1,80	100
2,64	102
3,45	104

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0,15	127
0,96	124
1,80	122
2,64	124
3,45	127

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 18)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0,15	29
0,96	37
1,80	45
2,64	54
3,45	63

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>91 DI 167</b>
--	---	-------------------------------------

## Verifiche combinazioni SLU

*Simbologia adottata ed unità di misura*

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$N_u$	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
$M_u$	Momento ultimo, espressa in kNm
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in cmq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in cmq
$CS$	Coeff. di sicurezza sezione
$V_{Rcd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rcd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rsd}$	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione       $B = 100$  cm  
 Altezza sezione     $H = 30,00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$CS$
1	0,15	26,82 (26,82)	17,47	103,49	158,84	15,71	15,71	5,92
2	0,96	-12,75 (-19,93)	17,47	169,44	-193,23	15,71	18,85	9,70
3	1,80	-26,63 (-26,63)	17,47	104,28	-158,93	15,71	15,71	5,97
4	2,64	-12,75 (-21,01)	17,47	159,80	-192,20	15,71	18,85	9,15
5	3,45	26,82 (26,82)	17,47	103,49	158,84	15,71	15,71	5,92

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$FS$
1	0,15	3,14	-63,42	0,00	323,60	1006,28	5.103
2	0,96	3,14	-30,67	0,00	323,60	1006,28	10.552
3	1,80	0,00	2,30	158,43	0,00	0,00	68.966
4	2,64	3,14	35,32	0,00	323,60	1006,28	9.162
5	3,45	3,14	63,42	0,00	323,60	1006,28	5.103

### Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione       $B = 100$  cm  
 Altezza sezione     $H = 30,00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$CS$
1	0,15	-20,73 (-20,73)	5,21	38,13	-151,70	15,71	15,71	7,32
2	1,05	13,41 (18,95)	5,21	49,61	180,40	18,85	15,71	9,52
3	1,80	22,30 (22,30)	5,21	35,39	151,40	15,71	15,71	6,79
4	2,55	13,41 (18,95)	5,21	49,61	180,40	18,85	15,71	9,52
5	3,45	-20,73 (-20,73)	5,21	38,13	-151,70	15,71	15,71	7,32

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$FS$
1	0,15	3,14	52,16	0,00	323,60	1003,97	6.204
2	1,05	0,00	23,71	156,84	0,00	0,00	6.615
3	1,80	0,00	0,00	156,84	0,00	0,00	100.000
4	2,55	0,00	-23,71	156,84	0,00	0,00	6.615
5	3,45	3,14	-52,16	0,00	323,60	1003,97	6.204

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>92 DI 167</b>
--	---	-------------------------------------

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-26,82 (-26,82)	65,32	489,80	-201,09	15,71	15,71	7,50
2	0,43	-22,85 (-25,46)	62,50	495,16	-201,68	15,71	15,71	7,92
3	0,80	-20,09 (-21,01)	58,74	594,02	-212,49	15,71	15,71	10,11
4	1,08	-19,63 (-19,75)	55,92	605,07	-213,70	15,71	15,71	10,82
5	1,45	-20,73 (-21,95)	52,16	473,53	-199,31	15,71	15,71	9,08

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	17,48	164,65	0,00	0,00	9.422
2	0,43	0,00	11,14	164,28	0,00	0,00	14.745
3	0,80	0,00	3,94	163,80	0,00	0,00	41.544
4	1,08	0,00	-0,51	163,43	0,00	0,00	317.403
5	1,45	0,00	-5,21	162,94	0,00	0,00	31.261

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-26,82 (-26,82)	65,32	489,80	-201,09	15,71	15,71	7,50
2	0,43	-22,85 (-25,46)	62,50	495,16	-201,68	15,71	15,71	7,92
3	0,80	-20,09 (-21,01)	58,74	594,02	-212,49	15,71	15,71	10,11
4	1,08	-19,63 (-19,75)	55,92	605,07	-213,70	15,71	15,71	10,82
5	1,45	-20,73 (-21,95)	52,16	473,53	-199,31	15,71	15,71	9,08

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-17,48	164,65	0,00	0,00	9.422
2	0,43	0,00	-11,14	164,28	0,00	0,00	14.745
3	0,80	0,00	-3,94	163,80	0,00	0,00	41.544
4	1,08	0,00	0,51	163,43	0,00	0,00	317.403
5	1,45	0,00	5,21	162,94	0,00	0,00	31.261

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	92,51 (92,51)	25,51	41,94	152,11	15,71	15,71	1,64
2	0,96	-35,32 (-58,76)	25,51	79,72	-183,62	15,71	18,85	3,13
3	1,80	-80,19 (-80,19)	25,51	48,62	-152,84	15,71	15,71	1,91
4	2,64	-35,32 (-61,78)	25,51	75,64	-183,19	15,71	18,85	2,97
5	3,45	92,51 (92,51)	25,51	41,94	152,11	15,71	15,71	1,64

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>93 DI 167</b>
--	---	-------------------------------------

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	-205,61	0,00	323,60	1007,79	1.574
2	0,96	3,14	-100,18	0,00	323,60	1007,79	3.230
3	1,80	0,00	6,37	159,48	0,00	0,00	25.043
4	2,64	3,14	113,10	0,00	323,60	1007,79	2.861
5	3,45	3,14	205,61	0,00	323,60	1007,79	1.574

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-79,26 (-79,26)	2,23	4,16	-147,98	15,71	15,71	1,87
2	1,05	55,26 (77,19)	2,23	5,06	175,63	18,85	15,71	2,28
3	1,80	90,40 (90,40)	2,23	3,64	147,92	15,71	15,71	1,64
4	2,55	55,26 (77,19)	2,23	5,06	175,63	18,85	15,71	2,28
5	3,45	-79,26 (-79,26)	2,23	4,16	-147,98	15,71	15,71	1,87

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	197,74	0,00	323,60	1003,41	1.637
2	1,05	0,00	93,71	156,45	0,00	0,00	1.670
3	1,80	0,00	0,00	156,45	0,00	0,00	100.000
4	2,55	0,00	-93,71	156,45	0,00	0,00	1.670
5	3,45	3,14	-197,74	0,00	323,60	1003,41	1.637

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-92,51 (-92,51)	210,90	448,03	-196,52	15,71	15,71	2,12
2	0,43	-86,45 (-90,69)	208,08	451,89	-196,95	15,71	15,71	2,17
3	0,80	-81,38 (-83,59)	204,32	492,17	-201,35	15,71	15,71	2,41
4	1,08	-79,53 (-80,45)	201,50	508,92	-203,18	15,71	15,71	2,53
5	1,45	-79,26 (-79,78)	197,74	501,61	-202,38	15,71	15,71	2,54

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	25,51	183,58	0,00	0,00	7.195
2	0,43	0,00	18,10	183,21	0,00	0,00	10.124
3	0,80	0,00	9,45	182,72	0,00	0,00	19.326
4	1,08	0,00	3,91	182,35	0,00	0,00	46.582
5	1,45	0,00	-2,23	181,86	0,00	0,00	81.701

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>94 DI 167</b>
--	---	-------------------------------------

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-92,51 (-92,51)	210,90	448,03	-196,52	15,71	15,71	2,12
2	0,43	-86,45 (-90,69)	208,08	451,89	-196,95	15,71	15,71	2,17
3	0,80	-81,38 (-83,59)	204,32	492,17	-201,35	15,71	15,71	2,41
4	1,08	-79,53 (-80,45)	201,50	508,92	-203,18	15,71	15,71	2,53
5	1,45	-79,26 (-79,78)	197,74	501,61	-202,38	15,71	15,71	2,54

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-25,51	183,58	0,00	0,00	7.195
2	0,43	0,00	-18,10	183,21	0,00	0,00	10.124
3	0,80	0,00	-9,45	182,72	0,00	0,00	19.326
4	1,08	0,00	-3,91	182,35	0,00	0,00	46.582
5	1,45	0,00	2,23	181,86	0,00	0,00	81.701

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	94,45 (94,45)	25,22	40,58	151,96	15,71	15,71	1,61
2	0,96	-33,40 (-56,85)	25,22	81,55	-183,82	15,71	18,85	3,23
3	1,80	-78,29 (-78,29)	25,22	49,26	-152,91	15,71	15,71	1,95
4	2,64	-33,40 (-59,87)	25,22	77,24	-183,36	15,71	18,85	3,06
5	3,45	94,45 (94,45)	25,22	40,58	151,96	15,71	15,71	1,61

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	-205,62	0,00	323,60	1007,74	1.574
2	0,96	3,14	-100,22	0,00	323,60	1007,74	3.229
3	1,80	0,00	6,37	159,44	0,00	0,00	25.025
4	2,64	3,14	113,14	0,00	323,60	1007,74	2.860
5	3,45	3,14	205,62	0,00	323,60	1007,74	1.574

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-81,57 (-81,57)	2,51	4,56	-148,02	15,71	15,71	1,81
2	1,05	52,94 (74,87)	2,51	5,90	175,72	18,85	15,71	2,35
3	1,80	88,08 (88,08)	2,51	4,23	147,99	15,71	15,71	1,68
4	2,55	52,94 (74,87)	2,51	5,90	175,72	18,85	15,71	2,35
5	3,45	-81,57 (-81,57)	2,51	4,56	-148,02	15,71	15,71	1,81

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
----	---	-----------------	---	-----------------	------------------	------------------	----

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>95 DI 167</b>
--	--	------------------------------

1	0,15	3,14	197,74	0,00	323,60	1003,47	1.637
2	1,05	0,00	93,71	156,49	0,00	0,00	1.670
3	1,80	0,00	0,00	156,49	0,00	0,00	100.000
4	2,55	0,00	-93,71	156,49	0,00	0,00	1.670
5	3,45	3,14	-197,74	0,00	323,60	1003,47	1.637

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-94,45 (-94,45)	210,90	435,85	-195,19	15,71	15,71	2,07
2	0,43	-88,47 (-92,64)	208,08	439,26	-195,56	15,71	15,71	2,11
3	0,80	-83,50 (-85,65)	204,32	476,15	-199,60	15,71	15,71	2,33
4	1,08	-81,74 (-82,59)	201,50	490,92	-201,21	15,71	15,71	2,44
5	1,45	-81,57 (-82,16)	197,74	481,86	-200,22	15,71	15,71	2,44

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	25,22	183,58	0,00	0,00	7.278
2	0,43	0,00	17,81	183,21	0,00	0,00	10.288
3	0,80	0,00	9,17	182,72	0,00	0,00	19.935
4	1,08	0,00	3,63	182,35	0,00	0,00	50.293
5	1,45	0,00	-2,51	181,86	0,00	0,00	72.316

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-94,45 (-94,45)	210,90	435,85	-195,19	15,71	15,71	2,07
2	0,43	-88,47 (-92,64)	208,08	439,26	-195,56	15,71	15,71	2,11
3	0,80	-83,50 (-85,65)	204,32	476,15	-199,60	15,71	15,71	2,33
4	1,08	-81,74 (-82,59)	201,50	490,92	-201,21	15,71	15,71	2,44
5	1,45	-81,57 (-82,16)	197,74	481,86	-200,22	15,71	15,71	2,44

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-25,22	183,58	0,00	0,00	7.278
2	0,43	0,00	-17,81	183,21	0,00	0,00	10.288
3	0,80	0,00	-9,17	182,72	0,00	0,00	19.935
4	1,08	0,00	-3,63	182,35	0,00	0,00	50.293
5	1,45	0,00	2,51	181,86	0,00	0,00	72.316

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>96 DI 167</b>
--	--	------------------------------

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	111,44 (111,44)	25,27	34,31	151,28	15,71	15,71	1,36
2	0,96	-45,77 (-74,62)	25,27	61,53	-181,67	15,71	18,85	2,43
3	1,80	-100,94 (-100,94)	25,27	37,98	-151,68	15,71	15,71	1,50
4	2,64	-45,77 (-78,29)	25,27	58,55	-181,36	15,71	18,85	2,32
5	3,45	111,44 (111,44)	25,27	34,31	151,28	15,71	15,71	1,36

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	-253,00	0,00	323,60	1007,75	1.279
2	0,96	3,14	-123,30	0,00	323,60	1007,75	2.625
3	1,80	0,00	7,72	159,44	0,00	0,00	20.652
4	2,64	3,14	138,96	0,00	323,60	1007,75	2.329
5	3,45	3,14	253,00	0,00	323,60	1007,75	1.279

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-99,59 (-99,59)	4,15	6,17	-148,20	15,71	15,71	1,49
2	1,05	68,39 (95,78)	4,15	7,61	175,90	18,85	15,71	1,84
3	1,80	112,28 (112,28)	4,15	5,47	148,12	15,71	15,71	1,32
4	2,55	68,39 (95,78)	4,15	7,61	175,90	18,85	15,71	1,84
5	3,45	-99,59 (-99,59)	4,15	6,17	-148,20	15,71	15,71	1,49

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	246,26	0,00	323,60	1003,77	1.314
2	1,05	0,00	117,04	156,70	0,00	0,00	1.339
3	1,80	0,00	0,00	156,70	0,00	0,00	100.000
4	2,55	0,00	-117,04	156,70	0,00	0,00	1.339
5	3,45	3,14	-246,26	0,00	323,60	1003,77	1.314

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-111,44 (-111,44)	259,42	460,74	-197,91	15,71	15,71	1,78
2	0,43	-105,50 (-109,59)	256,60	464,33	-198,31	15,71	15,71	1,81
3	0,80	-100,73 (-102,69)	252,84	497,08	-201,89	15,71	15,71	1,97
4	1,08	-99,24 (-99,82)	250,02	508,94	-203,18	15,71	15,71	2,04
5	1,45	-99,59 (-100,56)	246,26	493,43	-201,49	15,71	15,71	2,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	25,28	189,88	0,00	0,00	7.512
2	0,43	0,00	17,50	189,52	0,00	0,00	10.829
3	0,80	0,00	8,38	189,03	0,00	0,00	22.566
4	1,08	0,00	2,48	188,66	0,00	0,00	76.195



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>97 DI 167</b>
--	---	-------------------------------------

5      1,45      0,00      -4,15      188,17      0,00      0,00      45.390

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-111,44 (-111,44)	259,42	460,74	-197,91	15,71	15,71	1,78
2	0,43	-105,50 (-109,59)	256,60	464,33	-198,31	15,71	15,71	1,81
3	0,80	-100,73 (-102,69)	252,84	497,08	-201,89	15,71	15,71	1,97
4	1,08	-99,24 (-99,82)	250,02	508,94	-203,18	15,71	15,71	2,04
5	1,45	-99,59 (-100,56)	246,26	493,43	-201,49	15,71	15,71	2,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-25,28	189,88	0,00	0,00	7.512
2	0,43	0,00	-17,50	189,52	0,00	0,00	10.829
3	0,80	0,00	-8,38	189,03	0,00	0,00	22.566
4	1,08	0,00	-2,48	188,66	0,00	0,00	76.195
5	1,45	0,00	4,15	188,17	0,00	0,00	45.390

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	55,77 (55,77)	45,10	130,86	161,84	15,71	15,71	2,90
2	0,96	2,34 (13,79)	45,10	751,89	229,99	15,71	18,85	16,67
3	1,80	-25,33 (-26,85)	45,10	303,53	-180,72	15,71	15,71	6,73
4	2,64	-16,53 (-25,60)	45,10	380,22	-215,81	15,71	18,85	8,43
5	3,45	33,70 (54,23)	45,10	134,95	162,28	15,71	15,71	2,99

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	-78,29	0,00	323,60	1011,48	4.133
2	0,96	3,14	-48,95	0,00	323,60	1011,48	6.611
3	1,80	0,00	-9,87	162,02	0,00	0,00	16.416
4	2,64	3,14	38,74	0,00	323,60	1011,48	8.353
5	3,45	3,14	87,75	0,00	323,60	1011,48	3.688

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-18,15 (-33,74)	15,44	71,08	-155,30	15,71	15,71	4,60
2	1,05	24,10 (30,48)	15,44	93,82	185,13	18,85	15,71	6,07
3	1,80	32,23 (32,50)	15,44	73,94	155,61	15,71	15,71	4,79

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>98 DI 167</b>
--	---	-------------------------------------

4	2,55	15,74 (24,73)	15,44	117,20	187,64	18,85	15,71	7,59
5	3,45	-36,54 (-36,54)	15,44	65,38	-154,68	15,71	15,71	4,23

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	66,64	0,00	323,60	1005,90	4.856
2	1,05	0,00	27,25	158,17	0,00	0,00	5.804
3	1,80	0,00	-5,57	158,17	0,00	0,00	28.386
4	2,55	0,00	-38,39	158,17	0,00	0,00	4.120
5	3,45	3,14	-77,78	0,00	323,60	1005,90	4.161

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-55,77 (-55,77)	79,80	250,23	-174,89	15,71	15,71	3,14
2	0,43	-37,50 (-50,39)	76,98	270,56	-177,11	15,71	15,71	3,51
3	0,80	-22,06 (-28,66)	73,22	522,90	-204,71	15,71	15,71	7,14
4	1,08	-16,90 (-19,00)	70,40	905,77	-244,49	15,71	15,71	12,87
5	1,45	-18,15 (-21,76)	66,64	679,11	-221,79	15,71	15,71	10,19

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	76,23	166,53	0,00	0,00	2.185
2	0,43	0,00	55,11	166,17	0,00	0,00	3.015
3	0,80	0,00	28,20	165,68	0,00	0,00	5.874
4	1,08	0,00	8,96	165,31	0,00	0,00	18.442
5	1,45	0,00	-15,44	164,82	0,00	0,00	10.672

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-33,70 (-36,54)	90,94	504,54	-202,70	15,71	15,71	5,55
2	0,43	-30,90 (-32,35)	88,12	572,24	-210,11	15,71	15,71	6,49
3	0,80	-30,34 (-31,02)	84,36	571,06	-209,98	15,71	15,71	6,77
4	1,08	-31,99 (-34,05)	81,54	478,58	-199,86	15,71	15,71	5,87
5	1,45	-36,54 (-36,54)	77,78	409,35	-192,29	15,71	15,71	5,26

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-13,98	167,98	0,00	0,00	12.016
2	0,43	0,00	-6,20	167,61	0,00	0,00	27.024
3	0,80	0,00	2,92	167,13	0,00	0,00	57.216
4	1,08	0,00	8,82	166,76	0,00	0,00	18.903
5	1,45	0,00	15,44	166,27	0,00	0,00	10.766

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>99 DI 167</b>
--	---	-------------------------------------

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	26,20 (26,20)	14,79	88,77	157,23	15,71	15,71	6,00
2	0,96	-4,98 (-11,47)	16,08	288,86	-206,03	15,71	18,85	17,96
3	1,80	-20,28 (-20,92)	17,43	135,22	-162,31	15,71	15,71	7,76
4	2,64	-14,18 (-19,72)	18,78	185,66	-194,97	15,71	18,85	9,89
5	3,45	15,69 (26,20)	20,07	123,33	161,01	15,71	15,71	6,15

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	-46,32	0,00	323,60	1005,78	6.986
2	0,96	3,14	-27,75	0,00	323,60	1006,02	11.663
3	1,80	0,00	-4,44	158,42	0,00	0,00	35.651
4	2,64	3,14	23,69	0,00	323,60	1006,53	13.661
5	3,45	3,14	51,46	0,00	323,60	1006,77	6.288

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-11,00 (-19,56)	4,95	38,42	-151,73	15,71	15,71	7,76
2	1,05	12,22 (15,73)	6,39	74,39	183,05	18,85	15,71	11,64
3	1,80	16,72 (16,86)	7,59	69,87	155,17	15,71	15,71	9,20
4	2,55	7,72 (12,63)	8,79	131,62	189,18	18,85	15,71	14,97
5	3,45	-20,89 (-20,89)	10,23	76,33	-155,87	15,71	15,71	7,46

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	36,59	0,00	323,60	1003,92	8.844
2	1,05	0,00	15,00	156,99	0,00	0,00	10.468
3	1,80	0,00	-3,00	157,15	0,00	0,00	52.427
4	2,55	0,00	-20,99	157,30	0,00	0,00	7.493
5	3,45	3,14	-42,59	0,00	323,60	1004,92	7.599

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-26,20 (-26,20)	47,38	332,57	-183,90	15,71	15,71	7,02
2	0,43	-18,93 (-24,03)	45,07	348,08	-185,59	15,71	15,71	7,72
3	0,80	-12,84 (-15,45)	41,99	570,58	-209,93	15,71	15,71	13,59
4	1,08	-10,76 (-11,66)	39,67	794,55	-233,58	15,71	15,71	20,03
5	1,45	-11,00 (-12,16)	36,59	661,99	-219,92	15,71	15,71	18,09

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>100 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	30,49	162,32	0,00	0,00	5.324
2	0,43	0,00	21,81	162,02	0,00	0,00	7.430
3	0,80	0,00	11,15	161,62	0,00	0,00	14.498
4	1,08	0,00	3,85	161,32	0,00	0,00	41.877
5	1,45	0,00	-4,95	160,92	0,00	0,00	32.493

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-15,69 (-16,71)	53,38	724,09	-226,68	15,71	15,71	13,57
2	0,43	-15,07 (-15,10)	51,06	787,34	-232,88	15,71	15,71	15,42
3	0,80	-15,91 (-16,98)	47,98	603,39	-213,51	15,71	15,71	12,58
4	1,08	-17,59 (-19,31)	45,67	470,49	-198,98	15,71	15,71	10,30
5	1,45	-20,89 (-20,89)	42,59	387,06	-189,86	15,71	15,71	9,09

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-4,37	163,10	0,00	0,00	37.281
2	0,43	0,00	-0,15	162,80	0,00	0,00	1050.398
3	0,80	0,00	4,55	162,40	0,00	0,00	35.703
4	1,08	0,00	7,38	162,10	0,00	0,00	21.968
5	1,45	0,00	10,23	161,70	0,00	0,00	15.807

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	24,27 (24,27)	14,04	91,12	157,49	15,71	15,71	6,49
2	0,96	-4,05 (-10,04)	15,33	319,72	-209,33	15,71	18,85	20,86
3	1,80	-18,36 (-19,04)	16,68	142,88	-163,15	15,71	15,71	8,57
4	2,64	-13,25 (-18,19)	18,03	194,12	-195,88	15,71	18,85	10,77
5	3,45	13,75 (24,27)	19,32	128,63	161,59	15,71	15,71	6,66

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	-41,77	0,00	323,60	1005,63	7.747
2	0,96	3,14	-25,57	0,00	323,60	1005,88	12.654
3	1,80	0,00	-4,65	158,33	0,00	0,00	34.046
4	2,64	3,14	21,10	0,00	323,60	1006,39	15.339
5	3,45	3,14	46,92	0,00	323,60	1006,63	6.897

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>101 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-10,04 (-17,99)	5,70	48,47	-152,83	15,71	15,71	8,50
2	1,05	11,45 (14,67)	7,14	89,92	184,72	18,85	15,71	12,59
3	1,80	15,50 (15,66)	8,34	83,43	156,65	15,71	15,71	10,00
4	2,55	6,95 (11,58)	9,54	158,22	192,03	18,85	15,71	16,58
5	3,45	-19,93 (-19,93)	10,98	86,48	-156,98	15,71	15,71	7,88

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	33,95	0,00	323,60	1004,07	9.531
2	1,05	0,00	13,80	157,09	0,00	0,00	11.384
3	1,80	0,00	-3,00	157,24	0,00	0,00	52.460
4	2,55	0,00	-19,79	157,40	0,00	0,00	7.952
5	3,45	3,14	-39,95	0,00	323,60	1005,06	8.101

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-24,27 (-24,27)	42,66	321,11	-182,64	15,71	15,71	7,53
2	0,43	-17,20 (-22,13)	40,80	340,63	-184,78	15,71	15,71	8,35
3	0,80	-11,39 (-13,83)	38,31	586,38	-211,65	15,71	15,71	15,31
4	1,08	-9,53 (-10,25)	36,44	849,28	-238,95	15,71	15,71	23,30
5	1,45	-10,04 (-11,38)	33,95	653,58	-219,00	15,71	15,71	19,25

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	29,74	161,71	0,00	0,00	5.438
2	0,43	0,00	21,05	161,46	0,00	0,00	7.669
3	0,80	0,00	10,40	161,14	0,00	0,00	15.501
4	1,08	0,00	3,10	160,90	0,00	0,00	51.901
5	1,45	0,00	-5,70	160,57	0,00	0,00	28.149

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-13,75 (-14,60)	48,66	770,66	-231,24	15,71	15,71	15,84
2	0,43	-13,34 (-13,48)	46,79	818,89	-235,97	15,71	15,71	17,50
3	0,80	-14,47 (-15,71)	44,30	601,54	-213,31	15,71	15,71	13,58
4	1,08	-16,35 (-18,26)	42,44	459,83	-197,81	15,71	15,71	10,84
5	1,45	-19,93 (-19,93)	39,95	378,63	-188,93	15,71	15,71	9,48

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-3,62	162,48	0,00	0,00	44.851
2	0,43	0,00	0,60	162,24	0,00	0,00	271.705

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  102 DI 167
--	--	------------------------

3	0,80	0,00	5,30	161,92	0,00	0,00	30.547
4	1,08	0,00	8,13	161,68	0,00	0,00	19.885
5	1,45	0,00	10,98	161,35	0,00	0,00	14.694

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	33,21 (33,21)	22,14	106,06	159,12	15,71	15,71	4,79
2	0,96	1,95 (8,48)	23,43	585,24	211,80	15,71	18,85	24,98
3	1,80	-13,43 (-14,06)	24,78	322,05	-182,75	15,71	15,71	13,00
4	2,64	-7,25 (-12,83)	26,13	456,18	-223,95	15,71	18,85	17,46
5	3,45	22,70 (33,21)	27,41	133,85	162,16	15,71	15,71	4,88

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>RsD</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	-46,34	0,00	323,60	1007,16	6.984
2	0,96	3,14	-27,89	0,00	323,60	1007,40	11.604
3	1,80	0,00	-4,43	159,38	0,00	0,00	35.953
4	2,64	3,14	23,83	0,00	323,60	1007,91	13.578
5	3,45	3,14	51,48	0,00	323,60	1008,15	6.286

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-8,46 (-17,02)	-2,40	-20,42	-145,08	15,71	15,71	8,52
2	1,05	14,76 (18,27)	-0,96	-9,11	173,99	18,85	15,71	9,53
3	1,80	19,26 (19,40)	0,24	1,85	147,73	15,71	15,71	7,62
4	2,55	10,26 (15,17)	1,44	16,81	176,88	18,85	15,71	11,66
5	3,45	-18,35 (-18,35)	2,88	23,56	-150,10	15,71	15,71	8,18

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>RsD</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	36,59	0,00	323,60	1002,99	8.844
2	1,05	0,00	15,00	156,03	0,00	0,00	10.404
3	1,80	0,00	-3,00	156,19	0,00	0,00	52.109
4	2,55	0,00	-20,99	156,35	0,00	0,00	7.448
5	3,45	3,14	-42,59	0,00	323,60	1003,53	7.599

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-33,21 (-33,21)	47,38	249,35	-174,80	15,71	15,71	5,26

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>103 DI 167</b>
--	--	-------------------------------

2	0,43	-23,90 (-30,72)	45,07	257,82	-175,72	15,71	15,71	5,72
3	0,80	-15,08 (-19,41)	41,99	418,13	-193,25	15,71	15,71	9,96
4	1,08	-10,95 (-13,57)	39,67	633,74	-216,83	15,71	15,71	15,97
5	1,45	-8,46 (-9,02)	36,59	1048,59	-258,49	15,71	15,71	28,66

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	37,84	162,32	0,00	0,00	4.290
2	0,43	0,00	29,15	162,02	0,00	0,00	5.557
3	0,80	0,00	18,50	161,62	0,00	0,00	8.738
4	1,08	0,00	11,20	161,32	0,00	0,00	14.403
5	1,45	0,00	2,40	160,92	0,00	0,00	67.165

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione      B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-22,70 (-22,70)	53,38	466,96	-198,59	15,71	15,71	8,75
2	0,43	-20,03 (-21,79)	51,06	464,84	-198,36	15,71	15,71	9,10
3	0,80	-18,15 (-18,81)	47,98	522,00	-204,61	15,71	15,71	10,88
4	1,08	-17,78 (-17,79)	45,67	526,69	-205,13	15,71	15,71	11,53
5	1,45	-18,35 (-19,03)	42,59	437,27	-195,35	15,71	15,71	10,27

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-11,72	163,10	0,00	0,00	13.913
2	0,43	0,00	-7,50	162,80	0,00	0,00	21.697
3	0,80	0,00	-2,80	162,40	0,00	0,00	58.007
4	1,08	0,00	0,03	162,10	0,00	0,00	5319.594
5	1,45	0,00	2,88	161,70	0,00	0,00	56.127

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione      B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	31,28 (31,28)	21,39	109,01	159,45	15,71	15,71	5,10
2	0,96	2,88 (8,89)	22,68	522,34	204,88	15,71	18,85	23,04
3	1,80	-11,50 (-12,18)	24,02	370,95	-188,09	15,71	15,71	15,44
4	2,64	-6,32 (-11,29)	25,37	517,97	-230,57	15,71	18,85	20,41
5	3,45	20,77 (31,28)	26,66	138,67	162,69	15,71	15,71	5,20

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	-41,79	0,00	323,60	1007,02	7.743
2	0,96	3,14	-25,71	0,00	323,60	1007,26	12.585
3	1,80	0,00	-4,64	159,28	0,00	0,00	34.331
4	2,64	3,14	21,24	0,00	323,60	1007,77	15.235
5	3,45	3,14	46,93	0,00	323,60	1008,01	6.895

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>104 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 9 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-7,50 (-15,45)	-1,64	-15,50	-145,67	15,71	15,71	9,43
2	1,05	13,98 (17,21)	-0,20	-2,08	174,83	18,85	15,71	10,16
3	1,80	18,03 (18,20)	0,99	8,11	148,41	15,71	15,71	8,15
4	2,55	9,49 (14,12)	2,19	27,67	178,05	18,85	15,71	12,61
5	3,45	-17,40 (-17,40)	3,63	31,53	-150,97	15,71	15,71	8,68

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	3,14	33,95	0,00	323,60	1002,99	9.531
2	1,05	0,00	13,80	156,13	0,00	0,00	11.315
3	1,80	0,00	-3,00	156,29	0,00	0,00	52.141
4	2,55	0,00	-19,79	156,44	0,00	0,00	7.904
5	3,45	3,14	-39,95	0,00	323,60	1003,68	8.101

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-31,28 (-31,28)	42,66	236,48	-173,39	15,71	15,71	5,54
2	0,43	-22,17 (-28,82)	40,80	247,11	-174,55	15,71	15,71	6,06
3	0,80	-13,63 (-17,79)	38,31	415,68	-192,99	15,71	15,71	10,85
4	1,08	-9,72 (-12,16)	36,44	657,34	-219,41	15,71	15,71	18,04
5	1,45	-7,50 (-7,89)	33,95	1149,38	-267,06	15,71	15,71	33,85

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	37,09	161,71	0,00	0,00	4.360
2	0,43	0,00	28,40	161,46	0,00	0,00	5.685
3	0,80	0,00	17,74	161,14	0,00	0,00	9.081
4	1,08	0,00	10,45	160,90	0,00	0,00	15.399
5	1,45	0,00	1,64	160,57	0,00	0,00	97.689

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-20,77 (-20,77)	48,66	464,74	-198,35	15,71	15,71	9,55
2	0,43	-18,31 (-19,89)	46,79	467,24	-198,62	15,71	15,71	9,99
3	0,80	-16,71 (-17,19)	44,30	529,55	-205,44	15,71	15,71	11,95
4	1,08	-16,54 (-16,73)	42,44	517,96	-204,17	15,71	15,71	12,21
5	1,45	-17,40 (-18,25)	39,95	424,68	-193,97	15,71	15,71	10,63



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>105 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

Verifiche taglio

<b>N°</b>	<b>X</b>	<b>A<sub>sw</sub></b>	<b>V</b>	<b>V<sub>Rd</sub></b>	<b>V<sub>Rsd</sub></b>	<b>V<sub>Rcd</sub></b>	<b>FS</b>
1	0,15	0,00	-10,97	162,48	0,00	0,00	14.811
2	0,43	0,00	-6,75	162,24	0,00	0,00	24.032
3	0,80	0,00	-2,05	161,92	0,00	0,00	79.082
4	1,08	0,00	0,78	161,68	0,00	0,00	206.593
5	1,45	0,00	3,63	161,35	0,00	0,00	44.413

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>106 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

## Verifiche combinazioni SLE

*Simbologia adottata ed unità di misura*

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$\sigma_{fi}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm <sup>2</sup>

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	26,73	20,23	15,71	15,71	18264	67771	2260
2	0,96	-2,44	20,23	15,71	18,85	1429	2473	212
3	1,80	-12,72	20,23	15,71	15,71	29057	9383	1091
4	2,64	-2,44	20,23	15,71	18,85	1429	2473	212
5	3,45	26,73	20,23	15,71	15,71	18264	67771	2260

#### Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	-46,64	-211
2	0,96	3,14	-22,68	-103
3	1,80	0,00	1,70	8
4	2,64	3,14	26,11	118
5	3,45	3,14	46,64	211

### Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-12,67	-3,55	15,71	15,71	36161	7711	1046
2	1,05	12,38	-3,55	18,85	15,71	7560	29640	955
3	1,80	18,90	-3,55	15,71	15,71	11632	53390	1564
4	2,55	12,38	-3,55	18,85	15,71	7560	29640	955
5	3,45	-12,67	-3,55	15,71	15,71	36161	7711	1046

#### Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	38,27	173
2	1,05	0,00	17,40	79
3	1,80	0,00	0,00	0
4	2,55	0,00	-17,40	-79
5	3,45	3,14	-38,27	-173

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>107 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-26,73	48,02	15,71	15,71	59475	20067	2302
2	0,43	-21,76	45,93	15,71	15,71	46411	16746	1882
3	0,80	-16,99	43,15	15,71	15,71	34148	13497	1477
4	1,08	-14,60	41,06	15,71	15,71	28210	11818	1273
5	1,45	-12,67	38,27	15,71	15,71	23747	10399	1107

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	20,23	92
2	0,43	0,00	15,57	70
3	0,80	0,00	10,27	46
4	1,08	0,00	6,99	32
5	1,45	0,00	3,55	16

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-26,73	48,02	15,71	15,71	59475	20067	2302
2	0,43	-21,76	45,93	15,71	15,71	46411	16746	1882
3	0,80	-16,99	43,15	15,71	15,71	34148	13497	1477
4	1,08	-14,60	41,06	15,71	15,71	28210	11818	1273
5	1,45	-12,67	38,27	15,71	15,71	23747	10399	1107

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-20,23	-92
2	0,43	0,00	-15,57	-70
3	0,80	0,00	-10,27	-46
4	1,08	0,00	-6,99	-32
5	1,45	0,00	-3,55	-16

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	26,73	20,23	15,71	15,71	18264	67771	2260
2	0,96	-2,44	20,23	15,71	18,85	1429	2473	212
3	1,80	-12,72	20,23	15,71	15,71	29057	9383	1091
4	2,64	-2,44	20,23	15,71	18,85	1429	2473	212
5	3,45	26,73	20,23	15,71	15,71	18264	67771	2260

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>108 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	-46,64	-211
2	0,96	3,14	-22,68	-103
3	1,80	0,00	1,70	8
4	2,64	3,14	26,11	118
5	3,45	3,14	46,64	211

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-12,67	-3,55	15,71	15,71	36161	7711	1046
2	1,05	12,38	-3,55	18,85	15,71	7560	29640	955
3	1,80	18,90	-3,55	15,71	15,71	11632	53390	1564
4	2,55	12,38	-3,55	18,85	15,71	7560	29640	955
5	3,45	-12,67	-3,55	15,71	15,71	36161	7711	1046

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	38,27	173
2	1,05	0,00	17,40	79
3	1,80	0,00	0,00	0
4	2,55	0,00	-17,40	-79
5	3,45	3,14	-38,27	-173

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-26,73	48,02	15,71	15,71	59475	20067	2302
2	0,43	-21,76	45,93	15,71	15,71	46411	16746	1882
3	0,80	-16,99	43,15	15,71	15,71	34148	13497	1477
4	1,08	-14,60	41,06	15,71	15,71	28210	11818	1273
5	1,45	-12,67	38,27	15,71	15,71	23747	10399	1107

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	20,23	92
2	0,43	0,00	15,57	70
3	0,80	0,00	10,27	46
4	1,08	0,00	6,99	32
5	1,45	0,00	3,55	16

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>109 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-26,73	48,02	15,71	15,71	59475	20067	2302
2	0,43	-21,76	45,93	15,71	15,71	46411	16746	1882
3	0,80	-16,99	43,15	15,71	15,71	34148	13497	1477
4	1,08	-14,60	41,06	15,71	15,71	28210	11818	1273
5	1,45	-12,67	38,27	15,71	15,71	23747	10399	1107

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-20,23	-92
2	0,43	0,00	-15,57	-70
3	0,80	0,00	-10,27	-46
4	1,08	0,00	-6,99	-32
5	1,45	0,00	-3,55	-16

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	27,14	20,17	15,71	15,71	18515	68907	2294
2	0,96	-2,04	20,17	15,71	18,85	775	2170	180
3	1,80	-12,32	20,17	15,71	15,71	27986	9127	1058
4	2,64	-2,04	20,17	15,71	18,85	775	2170	180
5	3,45	27,14	20,17	15,71	15,71	18515	68907	2294

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	-46,64	-211
2	0,96	3,14	-22,69	-103
3	1,80	0,00	1,70	8
4	2,64	3,14	26,12	118
5	3,45	3,14	46,64	211

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-13,16	-3,49	15,71	15,71	37477	8020	1086
2	1,05	11,89	-3,49	18,85	15,71	7260	28505	918
3	1,80	18,42	-3,49	15,71	15,71	11333	52036	1524
4	2,55	11,89	-3,49	18,85	15,71	7260	28505	918
5	3,45	-13,16	-3,49	15,71	15,71	37477	8020	1086

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	38,27	173

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>110 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

2	1,05	0,00	17,40	79
3	1,80	0,00	0,00	0
4	2,55	0,00	-17,40	-79
5	3,45	3,14	-38,27	-173

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-27,14	48,02	15,71	15,71	60588	20326	2336
2	0,43	-22,18	45,93	15,71	15,71	47567	17017	1917
3	0,80	-17,44	43,15	15,71	15,71	35360	13786	1515
4	1,08	-15,06	41,06	15,71	15,71	29465	12119	1312
5	1,45	-13,16	38,27	15,71	15,71	25059	10718	1148

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	20,17	91
2	0,43	0,00	15,51	70
3	0,80	0,00	10,21	46
4	1,08	0,00	6,93	31
5	1,45	0,00	3,49	16

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-27,14	48,02	15,71	15,71	60588	20326	2336
2	0,43	-22,18	45,93	15,71	15,71	47567	17017	1917
3	0,80	-17,44	43,15	15,71	15,71	35360	13786	1515
4	1,08	-15,06	41,06	15,71	15,71	29465	12119	1312
5	1,45	-13,16	38,27	15,71	15,71	25059	10718	1148

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-20,17	-91
2	0,43	0,00	-15,51	-70
3	0,80	0,00	-10,21	-46
4	1,08	0,00	-6,93	-31
5	1,45	0,00	-3,49	-16

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
----	---	---	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>111 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

1	0,15	68,80	19,70	15,71	15,71	44735	184276	5758
2	0,96	-25,67	19,70	15,71	18,85	54634	17488	2040
3	1,80	-58,83	19,70	15,71	15,71	156715	38461	4930
4	2,64	-25,67	19,70	15,71	18,85	54634	17488	2040
5	3,45	68,80	19,70	15,71	15,71	44735	184276	5758

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	-151,95	-688
2	0,96	3,14	-74,04	-335
3	1,80	0,00	4,71	21
4	2,64	3,14	83,59	378
5	3,45	3,14	151,95	688

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-57,85	0,72	15,71	15,71	159834	36465	4810
2	1,05	41,55	0,72	18,85	15,71	26255	96288	3236
3	1,80	67,52	0,72	15,71	15,71	42552	186587	5614
4	2,55	41,55	0,72	18,85	15,71	26255	96288	3236
5	3,45	-57,85	0,72	15,71	15,71	159834	36465	4810

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	146,10	661
2	1,05	0,00	69,25	313
3	1,80	0,00	0,00	0
4	2,55	0,00	-69,25	-313
5	3,45	3,14	-146,10	-661

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-68,80	155,85	15,71	15,71	143663	53571	5962
2	0,43	-64,08	153,76	15,71	15,71	131341	50394	5562
3	0,80	-60,00	150,98	15,71	15,71	120983	47586	5216
4	1,08	-58,39	148,89	15,71	15,71	117169	46418	5077
5	1,45	-57,85	146,10	15,71	15,71	116484	45908	5029

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	19,71	89
2	0,43	0,00	14,24	64
3	0,80	0,00	7,87	36
4	1,08	0,00	3,80	17
5	1,45	0,00	-0,72	-3

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>112 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-68,80	155,85	15,71	15,71	143663	53571	5962
2	0,43	-64,08	153,76	15,71	15,71	131341	50394	5562
3	0,80	-60,00	150,98	15,71	15,71	120983	47586	5216
4	1,08	-58,39	148,89	15,71	15,71	117169	46418	5077
5	1,45	-57,85	146,10	15,71	15,71	116484	45908	5029

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-19,71	-89
2	0,43	0,00	-14,24	-64
3	0,80	0,00	-7,87	-36
4	1,08	0,00	-3,80	-17
5	1,45	0,00	0,72	3

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	37,87	30,72	15,71	15,71	26015	95388	3206
2	0,96	1,06	30,72	15,71	18,85	1882	721	140
3	1,80	-16,83	30,72	15,71	15,71	37301	12663	1450
4	2,64	-9,43	30,72	15,71	18,85	14463	7742	785
5	3,45	25,61	30,72	15,71	15,71	18255	61506	2184

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	-54,89	-248
2	0,96	3,14	-32,74	-148
3	1,80	0,00	-5,06	-23
4	2,64	3,14	27,91	126
5	3,45	3,14	60,14	272

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-12,61	6,99	15,71	15,71	32733	8437	1061
2	1,05	16,95	6,99	18,85	15,71	11157	37576	1334
3	1,80	23,05	6,99	15,71	15,71	15014	61613	1930
4	2,55	12,30	6,99	18,85	15,71	8225	26799	973



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  113 DI 167
--	--	------------------------

5      3,45      -22,82      6,99      15,71      15,71      60989      14872      1911

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	46,31	210
2	1,05	0,00	19,36	88
3	1,80	0,00	-3,10	-14
4	2,55	0,00	-25,55	-116
5	3,45	3,14	-52,50	-238

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm  
Altezza sezione      H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-37,87	56,06	15,71	15,71	87791	27682	3245
2	0,43	-26,30	53,97	15,71	15,71	56554	20151	2273
3	0,80	-16,30	51,19	15,71	15,71	29999	13480	1426
4	1,08	-12,65	49,10	15,71	15,71	20729	10930	1112
5	1,45	-12,61	46,31	15,71	15,71	21357	10765	1107

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	48,01	217
2	0,43	0,00	35,14	159
3	0,80	0,00	18,89	85
4	1,08	0,00	7,40	33
5	1,45	0,00	-6,99	-32

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm  
Altezza sezione      H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-25,61	62,25	15,71	15,71	52257	20185	2224
2	0,43	-22,64	60,16	15,71	15,71	44739	18134	1971
3	0,80	-20,90	57,38	15,71	15,71	40767	16839	1821
4	1,08	-21,03	55,29	15,71	15,71	41729	16812	1830
5	1,45	-22,82	52,50	15,71	15,71	47425	17817	1979

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-13,43	-61
2	0,43	0,00	-7,96	-36
3	0,80	0,00	-1,60	-7
4	1,08	0,00	2,48	11
5	1,45	0,00	6,99	32

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>114 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	69,20	19,64	15,71	15,71	44986	185413	5792
2	0,96	-25,27	19,64	15,71	18,85	53722	17232	2009
3	1,80	-58,44	19,64	15,71	15,71	155640	38208	4897
4	2,64	-25,27	19,64	15,71	18,85	53722	17232	2009
5	3,45	69,20	19,64	15,71	15,71	44986	185413	5792

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	-151,95	-688
2	0,96	3,14	-74,05	-335
3	1,80	0,00	4,71	21
4	2,64	3,14	83,60	378
5	3,45	3,14	151,95	688

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-58,33	0,78	15,71	15,71	161150	36773	4851
2	1,05	41,07	0,78	18,85	15,71	25955	95152	3198
3	1,80	67,04	0,78	15,71	15,71	42252	185234	5574
4	2,55	41,07	0,78	18,85	15,71	25955	95152	3198
5	3,45	-58,33	0,78	15,71	15,71	161150	36773	4851

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	146,10	661
2	1,05	0,00	69,25	313
3	1,80	0,00	0,00	0
4	2,55	0,00	-69,25	-313
5	3,45	3,14	-146,10	-661

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-69,20	155,85	15,71	15,71	144772	53832	5996
2	0,43	-64,50	153,76	15,71	15,71	132494	50667	5598
3	0,80	-60,45	150,98	15,71	15,71	122196	47875	5253
4	1,08	-58,85	148,89	15,71	15,71	118427	46717	5116
5	1,45	-58,33	146,10	15,71	15,71	117804	46222	5070

Verifiche taglio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>115 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	19,65	89
2	0,43	0,00	14,18	64
3	0,80	0,00	7,81	35
4	1,08	0,00	3,74	17
5	1,45	0,00	-0,78	-4

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>ri</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-69,20	155,85	15,71	15,71	144772	53832	5996
2	0,43	-64,50	153,76	15,71	15,71	132494	50667	5598
3	0,80	-60,45	150,98	15,71	15,71	122196	47875	5253
4	1,08	-58,85	148,89	15,71	15,71	118427	46717	5116
5	1,45	-58,33	146,10	15,71	15,71	117804	46222	5070

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-19,65	-89
2	0,43	0,00	-14,18	-64
3	0,80	0,00	-7,81	-35
4	1,08	0,00	-3,74	-17
5	1,45	0,00	0,78	4

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>ri</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	70,82	19,40	15,71	15,71	45987	189961	5926
2	0,96	-23,67	19,40	15,71	18,85	50077	16206	1884
3	1,80	-56,86	19,40	15,71	15,71	151340	37195	4765
4	2,64	-23,67	19,40	15,71	18,85	50077	16206	1884
5	3,45	70,82	19,40	15,71	15,71	45987	189961	5926

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	-151,95	-688
2	0,96	3,14	-74,08	-335
3	1,80	0,00	4,71	21
4	2,64	3,14	83,63	378
5	3,45	3,14	151,95	688

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>116 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-60,26	1,02	15,71	15,71	166416	38006	5012
2	1,05	39,14	1,02	18,85	15,71	24754	90610	3049
3	1,80	65,11	1,02	15,71	15,71	41055	179819	5414
4	2,55	39,14	1,02	18,85	15,71	24754	90610	3049
5	3,45	-60,26	1,02	15,71	15,71	166416	38006	5012

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	146,10	661
2	1,05	0,00	69,25	313
3	1,80	0,00	0,00	0
4	2,55	0,00	-69,25	-313
5	3,45	3,14	-146,10	-661

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-70,82	155,85	15,71	15,71	149207	54877	6132
2	0,43	-66,19	153,76	15,71	15,71	137109	51759	5740
3	0,80	-62,22	150,98	15,71	15,71	127050	49028	5403
4	1,08	-60,69	148,89	15,71	15,71	123463	47915	5272
5	1,45	-60,26	146,10	15,71	15,71	123086	47477	5233

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	19,41	88
2	0,43	0,00	13,94	63
3	0,80	0,00	7,57	34
4	1,08	0,00	3,50	16
5	1,45	0,00	-1,02	-5

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-70,82	155,85	15,71	15,71	149207	54877	6132
2	0,43	-66,19	153,76	15,71	15,71	137109	51759	5740
3	0,80	-62,22	150,98	15,71	15,71	127050	49028	5403
4	1,08	-60,69	148,89	15,71	15,71	123463	47915	5272
5	1,45	-60,26	146,10	15,71	15,71	123086	47477	5233

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-19,41	-88
2	0,43	0,00	-13,94	-63
3	0,80	0,00	-7,57	-34

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>117 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

4	1,08	0,00	-3,50	-16
5	1,45	0,00	1,02	5

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	83,22	19,47	15,71	15,71	53802	224256	6957
2	0,96	-33,01	19,47	15,71	18,85	71730	22115	2612
3	1,80	-73,81	19,47	15,71	15,71	198222	47876	6175
4	2,64	-33,01	19,47	15,71	18,85	71730	22115	2612
5	3,45	83,22	19,47	15,71	15,71	53802	224256	6957

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	-187,05	-846
2	0,96	3,14	-91,17	-413
3	1,80	0,00	5,71	26
4	2,64	3,14	102,76	465
5	3,45	3,14	187,05	846

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-73,39	2,20	15,71	15,71	202376	46357	6105
2	1,05	50,80	2,20	18,85	15,71	32185	117369	3958
3	1,80	83,24	2,20	15,71	15,71	52558	229634	6924
4	2,55	50,80	2,20	18,85	15,71	32185	117369	3958
5	3,45	-73,39	2,20	15,71	15,71	202376	46357	6105

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	182,05	824
2	1,05	0,00	86,53	392
3	1,80	0,00	0,00	0
4	2,55	0,00	-86,53	-392
5	3,45	3,14	-182,05	-824

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-83,22	191,80	15,71	15,71	172845	64993	7216
2	0,43	-78,61	189,71	15,71	15,71	160808	61881	6825

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>118 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

3	0,80	-74,79	186,92	15,71	15,71	151141	59238	6499
4	1,08	-73,45	184,83	15,71	15,71	148082	58249	6384
5	1,45	-73,39	182,05	15,71	15,71	148723	58055	6377

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	19,47	88
2	0,43	0,00	13,74	62
3	0,80	0,00	7,02	32
4	1,08	0,00	2,67	12
5	1,45	0,00	-2,20	-10

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-83,22	191,80	15,71	15,71	172845	64993	7216
2	0,43	-78,61	189,71	15,71	15,71	160808	61881	6825
3	0,80	-74,79	186,92	15,71	15,71	151141	59238	6499
4	1,08	-73,45	184,83	15,71	15,71	148082	58249	6384
5	1,45	-73,39	182,05	15,71	15,71	148723	58055	6377

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-19,47	-88
2	0,43	0,00	-13,74	-62
3	0,80	0,00	-7,02	-32
4	1,08	0,00	-2,67	-12
5	1,45	0,00	2,20	10

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	41,99	34,15	15,71	15,71	28850	105729	3555
2	0,96	2,62	34,15	15,71	18,85	2959	212	236
3	1,80	-17,81	34,15	15,71	15,71	38980	13499	1536
4	2,64	-11,36	34,15	15,71	18,85	18072	9184	943
5	3,45	25,64	34,15	15,71	15,71	18497	60561	2191

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	-57,64	-261
2	0,96	3,14	-36,10	-163
3	1,80	0,00	-7,32	-33
4	2,64	3,14	28,52	129
5	3,45	3,14	64,64	293

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>119 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-13,07	10,57	15,71	15,71	32920	8974	1106
2	1,05	17,99	10,57	18,85	15,71	12047	39094	1423
3	1,80	23,95	10,57	15,71	15,71	15835	63008	2011
4	2,55	11,80	10,57	18,85	15,71	8132	24732	941
5	3,45	-26,69	10,57	15,71	15,71	70587	17562	2239

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	3,14	48,99	222
2	1,05	0,00	20,02	91
3	1,80	0,00	-4,13	-19
4	2,55	0,00	-28,27	-128
5	3,45	3,14	-57,25	-259

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-41,99	58,74	15,71	15,71	98350	30474	3593
2	0,43	-28,24	56,65	15,71	15,71	61092	21557	2439
3	0,80	-16,51	53,87	15,71	15,71	29834	13761	1446
4	1,08	-12,46	51,78	15,71	15,71	19515	10925	1097
5	1,45	-13,07	48,99	15,71	15,71	21870	11206	1148

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	57,22	259
2	0,43	0,00	41,60	188
3	0,80	0,00	21,70	98
4	1,08	0,00	7,48	34
5	1,45	0,00	-10,57	-48

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-25,64	67,00	15,71	15,71	50983	20472	2231
2	0,43	-23,36	64,91	15,71	15,71	45347	18863	2036
3	0,80	-22,64	62,12	15,71	15,71	44184	18242	1973
4	1,08	-23,64	60,03	15,71	15,71	47494	18776	2055
5	1,45	-26,69	57,25	15,71	15,71	56657	20593	2309

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>120 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-11,10	-50
2	0,43	0,00	-5,37	-24
3	0,80	0,00	1,35	6
4	1,08	0,00	5,70	26
5	1,45	0,00	10,57	48



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>121 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

## Verifiche fessurazione

*Simbologia adottata ed unità di misura*

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X_i$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M_p$	Momento, espresse in kNm
$M_n$	Momento, espresse in kNm
$w_k$	Ampiezza fessure, espresse in mm
$w_{lim}$	Apertura limite fessure, espresse in mm
$s$	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
$\epsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	26,73	0,00	0,30	0,00	0,000
2	0,96	15,71	18,85	34,30	-35,03	-2,44	0,00	0,30	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,72	0,00	0,30	0,00	0,000
4	2,64	15,71	18,85	34,30	-35,03	-2,44	0,00	0,30	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	26,73	0,00	0,30	0,00	0,000

### Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,67	0,00	0,30	0,00	0,000
2	1,05	18,85	15,71	35,03	-34,30	12,38	0,00	0,30	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	18,90	0,00	0,30	0,00	0,000
4	2,55	18,85	15,71	35,03	-34,30	12,38	0,00	0,30	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,67	0,00	0,30	0,00	0,000

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-26,73	0,00	0,30	0,00	0,000
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-21,76	0,00	0,30	0,00	0,000
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-16,99	0,00	0,30	0,00	0,000
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-14,60	0,00	0,30	0,00	0,000
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,67	0,00	0,30	0,00	0,000

### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-26,73	0,00	0,30	0,00	0,000
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-21,76	0,00	0,30	0,00	0,000
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-16,99	0,00	0,30	0,00	0,000
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-14,60	0,00	0,30	0,00	0,000
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,67	0,00	0,30	0,00	0,000

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	26,73	0,00	0,40	0,00	0,000
2	0,96	15,71	18,85	34,30	-35,03	-2,44	0,00	0,40	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,72	0,00	0,40	0,00	0,000

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>122 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

4	2,64	15,71	18,85	34,30	-35,03	-2,44	0,00	0,40	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	26,73	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione trasverso [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>im</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,67	0,00	0,40	0,00	0,000
2	1,05	18,85	15,71	35,03	-34,30	12,38	0,00	0,40	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	18,90	0,00	0,40	0,00	0,000
4	2,55	18,85	15,71	35,03	-34,30	12,38	0,00	0,40	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,67	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>im</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-26,73	0,00	0,40	0,00	0,000
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-21,76	0,00	0,40	0,00	0,000
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-16,99	0,00	0,40	0,00	0,000
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-14,60	0,00	0,40	0,00	0,000
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,67	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>im</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-26,73	0,00	0,40	0,00	0,000
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-21,76	0,00	0,40	0,00	0,000
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-16,99	0,00	0,40	0,00	0,000
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-14,60	0,00	0,40	0,00	0,000
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,67	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>im</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	27,14	0,00	0,40	0,00	0,000
2	0,96	15,71	18,85	34,30	-35,03	-2,04	0,00	0,40	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,32	0,00	0,40	0,00	0,000
4	2,64	15,71	18,85	34,30	-35,03	-2,04	0,00	0,40	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	27,14	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione trasverso [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>im</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-13,16	0,00	0,40	0,00	0,000
2	1,05	18,85	15,71	35,03	-34,30	11,89	0,00	0,40	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	18,42	0,00	0,40	0,00	0,000
4	2,55	18,85	15,71	35,03	-34,30	11,89	0,00	0,40	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-13,16	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>123 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-27,14	0,00	0,40	0,00	0,000
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-22,18	0,00	0,40	0,00	0,000
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-17,44	0,00	0,40	0,00	0,000
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-15,06	0,00	0,40	0,00	0,000
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-13,16	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-27,14	0,00	0,40	0,00	0,000
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-22,18	0,00	0,40	0,00	0,000
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-17,44	0,00	0,40	0,00	0,000
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-15,06	0,00	0,40	0,00	0,000
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-13,16	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	68,80	0,21	0,40	156,27	0,077
2	0,96	15,71	18,85	34,30	-35,03	-25,67	0,00	0,40	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-58,83	0,22	0,40	204,02	0,062
4	2,64	15,71	18,85	34,30	-35,03	-25,67	0,00	0,40	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	68,80	0,21	0,40	156,27	0,077

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-57,85	0,23	0,40	204,02	0,064
2	1,05	18,85	15,71	35,03	-34,30	41,55	0,07	0,40	137,77	0,031
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	67,52	0,21	0,40	156,27	0,078
4	2,55	18,85	15,71	35,03	-34,30	41,55	0,07	0,40	137,77	0,031
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-57,85	0,23	0,40	204,02	0,064

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-68,80	0,19	0,40	204,02	0,055
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-64,08	0,17	0,40	204,02	0,047
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-60,00	0,15	0,40	204,02	0,041
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-58,39	0,14	0,40	204,02	0,039
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-57,85	0,14	0,40	204,02	0,038

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-68,80	0,19	0,40	204,02	0,055
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-64,08	0,17	0,40	204,02	0,047
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-60,00	0,15	0,40	204,02	0,041
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-58,39	0,14	0,40	204,02	0,039
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-57,85	0,14	0,40	204,02	0,038

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>124 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	37,87	0,07	0,40	156,27	0,025
2	0,96	15,71	18,85	34,30	-35,03	1,06	0,00	0,40	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-16,83	0,00	0,40	0,00	0,000
4	2,64	15,71	18,85	34,30	-35,03	-9,43	0,00	0,40	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	25,61	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,61	0,00	0,40	0,00	0,000
2	1,05	18,85	15,71	35,03	-34,30	16,95	0,00	0,40	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	23,05	0,00	0,40	0,00	0,000
4	2,55	18,85	15,71	35,03	-34,30	12,30	0,00	0,40	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-22,82	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-37,87	0,07	0,40	204,02	0,019
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-26,30	0,00	0,40	0,00	0,000
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-16,30	0,00	0,40	0,00	0,000
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,65	0,00	0,40	0,00	0,000
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,61	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-25,61	0,00	0,40	0,00	0,000
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-22,64	0,00	0,40	0,00	0,000
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-20,90	0,00	0,40	0,00	0,000
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-21,03	0,00	0,40	0,00	0,000
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-22,82	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	69,20	0,21	100,00	156,27	0,078
2	0,96	15,71	18,85	34,30	-35,03	-25,27	0,00	100,00	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-58,44	0,22	100,00	204,02	0,061
4	2,64	15,71	18,85	34,30	-35,03	-25,27	0,00	100,00	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	69,20	0,21	100,00	156,27	0,078

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-58,33	0,23	100,00	204,02	0,064
2	1,05	18,85	15,71	35,03	-34,30	41,07	0,07	100,00	137,77	0,030

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  125 DI 167
--	--	------------------------

3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	67,04	0,21	100,00	156,27	0,078
4	2,55	18,85	15,71	35,03	-34,30	41,07	0,07	100,00	137,77	0,030
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-58,33	0,23	100,00	204,02	0,064

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-69,20	0,20	100,00	204,02	0,055
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-64,50	0,17	100,00	204,02	0,048
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-60,45	0,15	100,00	204,02	0,042
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-58,85	0,14	100,00	204,02	0,040
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-58,33	0,14	100,00	204,02	0,039

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-69,20	0,20	100,00	204,02	0,055
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-64,50	0,17	100,00	204,02	0,048
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-60,45	0,15	100,00	204,02	0,042
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-58,85	0,14	100,00	204,02	0,040
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-58,33	0,14	100,00	204,02	0,039

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	70,82	0,22	100,00	156,27	0,080
2	0,96	15,71	18,85	34,30	-35,03	-23,67	0,00	100,00	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-56,86	0,21	100,00	204,02	0,059
4	2,64	15,71	18,85	34,30	-35,03	-23,67	0,00	100,00	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	70,82	0,22	100,00	156,27	0,080

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-60,26	0,24	100,00	204,02	0,067
2	1,05	18,85	15,71	35,03	-34,30	39,14	0,06	100,00	137,77	0,027
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	65,11	0,20	100,00	156,27	0,075
4	2,55	18,85	15,71	35,03	-34,30	39,14	0,06	100,00	137,77	0,027
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-60,26	0,24	100,00	204,02	0,067

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-70,82	0,20	100,00	204,02	0,058
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-66,19	0,18	100,00	204,02	0,051
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-62,22	0,16	100,00	204,02	0,045
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-60,69	0,15	100,00	204,02	0,043
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-60,26	0,15	100,00	204,02	0,043

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>126 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-70,82	0,20	100,00	204,02	0,058
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-66,19	0,18	100,00	204,02	0,051
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-62,22	0,16	100,00	204,02	0,045
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-60,69	0,15	100,00	204,02	0,043
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-60,26	0,15	100,00	204,02	0,043

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	83,22	0,27	100,00	156,27	0,098
2	0,96	15,71	18,85	34,30	-35,03	-33,01	0,00	100,00	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-73,81	0,30	100,00	204,02	0,084
4	2,64	15,71	18,85	34,30	-35,03	-33,01	0,00	100,00	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	83,22	0,27	100,00	156,27	0,098

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-73,39	0,31	100,00	204,02	0,087
2	1,05	18,85	15,71	35,03	-34,30	50,80	0,10	100,00	137,77	0,043
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	83,24	0,27	100,00	156,27	0,101
4	2,55	18,85	15,71	35,03	-34,30	50,80	0,10	100,00	137,77	0,043
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-73,39	0,31	100,00	204,02	0,087

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-83,22	0,25	100,00	204,02	0,071
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-78,61	0,23	100,00	204,02	0,064
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-74,79	0,21	100,00	204,02	0,059
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-73,45	0,20	100,00	204,02	0,057
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-73,39	0,20	100,00	204,02	0,058

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-83,22	0,25	100,00	204,02	0,071
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-78,61	0,23	100,00	204,02	0,064
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-74,79	0,21	100,00	204,02	0,059
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-73,45	0,20	100,00	204,02	0,057
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-73,39	0,20	100,00	204,02	0,058

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	41,99	0,09	100,00	156,27	0,032
2	0,96	15,71	18,85	34,30	-35,03	2,62	0,00	100,00	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-17,81	0,00	100,00	0,00	0,000
4	2,64	15,71	18,85	34,30	-35,03	-11,36	0,00	100,00	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	25,64	0,00	100,00	0,00	0,000

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>127 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>im</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-13,07	0,00	100,00	0,00	0,000
2	1,05	18,85	15,71	35,03	-34,30	17,99	0,00	100,00	0,00	0,000
3	1,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	23,95	0,00	100,00	0,00	0,000
4	2,55	18,85	15,71	35,03	-34,30	11,80	0,00	100,00	0,00	0,000
5	3,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-26,69	0,00	100,00	0,00	0,000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>im</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-41,99	0,09	100,00	204,02	0,027
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-28,24	0,00	100,00	0,00	0,000
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-16,51	0,00	100,00	0,00	0,000
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-12,46	0,00	100,00	0,00	0,000
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-13,07	0,00	100,00	0,00	0,000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>im</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	15,71	15,71	34,17	-34,17	-25,64	0,00	100,00	0,00	0,000
2	0,43	15,71	15,71	34,17	-34,17	-23,36	0,00	100,00	0,00	0,000
3	0,80	15,71	15,71	34,17	-34,17	-22,64	0,00	100,00	0,00	0,000
4	1,08	15,71	15,71	34,17	-34,17	-23,64	0,00	100,00	0,00	0,000
5	1,45	15,71	15,71	34,17	-34,17	-26,69	0,00	100,00	0,00	0,000

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>128 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

#### Sollecitazioni massime e minime

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-111,44 (4)	0,15	253,76 (4)	3,38	45,10 (5)	3,21
Piedritto sinistro	-111,44 (4)	0,15	76,23 (5)	0,15	259,42 (4)	0,15
Piedritto destro	-111,44 (4)	0,15	-25,51 (2)	0,15	259,42 (4)	0,15
Traverso	112,28 (4)	1,80	-246,26 (4)	3,45	15,44 (5)	0,15

### Inviluppo pressioni terreno

#### Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	$\sigma_{tmin}$ [kPa]	$\sigma_{tmax}$ [kPa]
0,15	23	171
0,96	29	167
1,80	34	165
2,64	37	167
3,45	37	171

### Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
0,15	15,71	15,71	1,36
0,96	15,71	18,85	2,43
1,80	15,71	15,71	1,50
2,64	15,71	18,85	2,32
3,45	15,71	15,71	1,36

X	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$A_{sw}$
0,15	0,00	323,60	1006,28	3,14
0,96	0,00	323,60	1006,28	3,14
1,80	158,43	0,00	0,00	0,00
2,64	0,00	323,60	1006,28	3,14
3,45	0,00	323,60	1006,28	3,14

#### Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
0,15	15,71	15,71	1,49
1,05	18,85	15,71	1,84
1,80	15,71	15,71	1,32
2,55	18,85	15,71	1,84
3,45	15,71	15,71	1,49

X	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$A_{sw}$
---	----------	-----------	-----------	----------



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>129 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

0,15	0,00	323,60	1003,97	3,14
1,05	156,84	0,00	0,00	0,00
1,80	156,84	0,00	0,00	0,00
2,55	156,84	0,00	0,00	0,00
3,45	0,00	323,60	1003,97	3,14

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,15	15,71	15,71	1,78
0,43	15,71	15,71	1,81
0,80	15,71	15,71	1,97
1,08	15,71	15,71	2,04
1,45	15,71	15,71	2,00

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,15	164,65	0,00	0,00	0,00
0,43	164,28	0,00	0,00	0,00
0,80	163,80	0,00	0,00	0,00
1,08	163,43	0,00	0,00	0,00
1,45	162,94	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,15	15,71	15,71	1,78
0,43	15,71	15,71	1,81
0,80	15,71	15,71	1,97
1,08	15,71	15,71	2,04
1,45	15,71	15,71	2,00

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,15	164,65	0,00	0,00	0,00
0,43	164,28	0,00	0,00	0,00
0,80	163,80	0,00	0,00	0,00
1,08	163,43	0,00	0,00	0,00
1,45	162,94	0,00	0,00	0,00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,15	15,71	15,71	6957	224256	53802

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>130 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

0,96	15,71	18,85	2612	22115	71730
1,80	15,71	15,71	6175	47876	198222
2,64	15,71	18,85	2612	22115	71730
3,45	15,71	15,71	6957	224256	53802

<b>X</b>	<b><math>\tau_c</math></b>	<b><math>A_{sw}</math></b>
0,15	-846	3,14
0,96	-413	3,14
1,80	-33	0,00
2,64	465	3,14
3,45	846	3,14

**Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

<b>X</b>	<b><math>A_{fi}</math></b>	<b><math>A_{fs}</math></b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_{fi}</math></b>	<b><math>\sigma_{fs}</math></b>
0,15	15,71	15,71	6105	46357	202376
1,05	18,85	15,71	3958	117369	32185
1,80	15,71	15,71	6924	229634	52558
2,55	18,85	15,71	3958	117369	32185
3,45	15,71	15,71	6105	46357	202376

<b>X</b>	<b><math>\tau_c</math></b>	<b><math>A_{sw}</math></b>
0,15	824	3,14
1,05	392	0,00
1,80	-19	0,00
2,55	-392	0,00
3,45	-824	3,14

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

<b>Y</b>	<b><math>A_{fi}</math></b>	<b><math>A_{fs}</math></b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_{fi}</math></b>	<b><math>\sigma_{fs}</math></b>
0,15	15,71	15,71	7216	64993	172845
0,43	15,71	15,71	6825	61881	160808
0,80	15,71	15,71	6499	59238	151141
1,08	15,71	15,71	6384	58249	148082
1,45	15,71	15,71	6377	58055	148723

<b>Y</b>	<b><math>\tau_c</math></b>	<b><math>A_{sw}</math></b>
0,15	259	0,00
0,43	188	0,00
0,80	98	0,00
1,08	34	0,00
1,45	-48	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>131 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

Altezza sezione      H = 30,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,15	15,71	15,71	7216	64993	172845
0,43	15,71	15,71	6825	61881	160808
0,80	15,71	15,71	6499	59238	151141
1,08	15,71	15,71	6384	58249	148082
1,45	15,71	15,71	6377	58055	148723

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,15	-92	0,00
0,43	-70	0,00
0,80	-46	0,00
1,08	-32	0,00
1,45	48	0,00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>132 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

## Verifiche geotecniche

### *Simbologia adottata*

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>Nc, Nq, Ng</i>	Fattori di capacità portante
<i>Nc, Nq, Ng</i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>qu</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Qu</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Qv</i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

<b>IC</b>	<b>Nc</b>	<b>Nq</b>	<b>Ng</b>	<b>N'c</b>	<b>N'q</b>	<b>N'g</b>	<b>qu</b>	<b>Qu</b>	<b>Qv</b>	<b>FS</b>
1	22,25	11,85	8,00	30,96	14,08	9,51	1092	3932,15	164,06	23,97
2	22,25	11,85	8,00	30,96	14,08	9,51	924	3328,10	455,21	7,31
3	22,25	11,85	8,00	30,96	14,08	9,51	924	3328,10	455,21	7,31
4	22,25	11,85	8,00	30,96	14,08	9,51	924	3328,10	552,26	6,03
5	22,25	11,85	8,00	17,85	8,66	1,07	434	1562,99	204,15	7,66
6	22,25	11,85	8,00	19,45	9,43	1,97	527	1898,71	128,15	14,82
7	22,25	11,85	8,00	18,59	9,01	1,46	485	1746,35	113,43	15,40
8	22,25	11,85	8,00	19,45	9,43	1,97	496	1784,88	128,15	13,93
9	22,25	11,85	8,00	18,59	9,01	1,46	462	1663,09	113,43	14,66

# **ALLEGATO 2**

## **TABULATI DI CALCOLO SCATOLARE AD U**

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>134 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

## Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca		
Altezza esterna	3,96	[m]	
Larghezza esterna	3,60	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]	
Spessore piedritto sinistro	0,30	[m]	
Spessore piedritto destro	0,30	[m]	
Spessore fondazione	0,30	[m]	

## Caratteristiche strati terreno

### Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco		
Peso di volume	18,0000	[kN/mc]	
Peso di volume saturo	18,0000	[kN/mc]	
Angolo di attrito	35,00	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	23,33	[°]	
Coesione	0	[kPa]	
Costante di Winkler	1	[kPa/cm]	

### Strato di base

Descrizione	Fondazione (LA)		
Peso di volume	18,5000	[kN/mc]	
Peso di volume saturo	18,5000	[kN/mc]	
Angolo di attrito	26,00	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	26,00	[°]	
Coesione	5	[kPa]	
Costante di Winkler	56	[kPa/cm]	
Tensione limite	1000	[kPa]	

## Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	0,00	[m]
---	------	-----

## Caratteristiche materiali utilizzati

### *Materiale calcestruzzo*

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	37000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	25,0000	[kN/mc]
Modulo elastico E	32836568	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0,50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00	
Coefficiente dilatazione termica	0,0000100	

## Condizioni di carico

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>135 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

### Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura  
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso  
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra  
 Coppie concentrate positive se antiorarie  
 Ascisse X (esprese in m) positive verso destra  
 Ordinate Y (esprese in m) positive verso l'alto  
 Carichi concentrati espressi in kN  
 Coppie concentrate espressi in kNm  
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

### Simbologia adottata e unità di misura

#### Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati  
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati  
 F<sub>y</sub> componente Y del carico concentrato  
 F<sub>x</sub> componente X del carico concentrato  
 M momento

#### Forze distribuite

X<sub>i</sub>, X<sub>f</sub> ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali  
 Y<sub>i</sub>, Y<sub>f</sub> ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali  
 V<sub>ni</sub> componente normale del carico distribuito nel punto iniziale  
 V<sub>nf</sub> componente normale del carico distribuito nel punto finale  
 V<sub>ti</sub> componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale  
 V<sub>tf</sub> componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale  
 D<sub>te</sub> variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi  
 D<sub>ti</sub> variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

#### Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

#### Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

#### Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

#### Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

#### Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

#### Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

#### Condizione di carico n°7 (Ritiro)

Term Fondaz. D<sub>te</sub>= -10,00 D<sub>ti</sub>= -10,00

## Impostazioni di progetto

### Verifica materiali:

#### Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo $\gamma_c$	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

### Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg}(\theta)^2)$$

con:

d altezza utile sezione [mm]  
 b<sub>w</sub> larghezza minima sezione [mm]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>136 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

$\sigma_{cp}$	tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]
$\rho_l$	rapporto geometrico di armatura
$A_{sw}$	area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]
$s$	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
$\alpha_c$	coefficiente maggiorativo, funzione di $f_{cd}$ e $\sigma_{cp}$

$$f_{cd} = 0.5 * f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$$

#### Stato Limite di Esercizio

##### Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)

0.60  $f_{ck}$

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)

0.45  $f_{ck}$

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)

0.80  $f_{yk}$

##### Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure       $w_1=0,20$     $w_2=0,30$     $w_3=0,40$

##### Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 2

Copriferro sezioni 4,00 [cm]



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>137 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

## Descrizione combinazioni di carico

### *Simbologia adottata*

$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\Psi$	Coefficiente di combinazione della condizione
$C$	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

### Norme Tecniche 2018

### *Simbologia adottata*

$\gamma_{G1sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G1fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G2sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_{G2fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_Q$	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_c$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

### **Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche**

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,35	1,00
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0,00	0,80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1,50	1,30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qifav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qisfav}$	1,50	1,30
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,35	1,15
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1,20	1,20

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_c$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1,00	1,00

### **Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche**

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,00	1,00
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0,00	0,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qifav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qisfav}$	1,00	1,00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,00	1,00
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1,00	1,00

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>138 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1,00	1,00
Coazione efficace	$\gamma_c$	1,00	1,00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1,00	1,00

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Ritiro	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>139 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

Combinazione n° 7 SLE (Quasi Permanente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>140 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

## Analisi della spinta e verifiche

### *Simbologia adottata ed unità di misura*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X	ascisse (espresse in m) positive verso destra
Y	ordinate (espresse in m) positive verso l'alto
M	momento espresso in kNm
V	taglio espresso in kN
SN	sforzo normale espresso in kN
ux	spostamento direzione X espresso in cm
uy	spostamento direzione Y espresso in cm
$\sigma$	pressione sul terreno espressa in kPa

### Tipo di analisi

Pressione in calotta

Teoria di Terzaghi

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **valore 0.00**

La permeabilità influenza il calcolo della spinta sismica. Terreno a **Bassa permeabilità**

Metodo di calcolo della portanza

Meyerhof

### Spinta sui piedritti

a Riposo [combinazione 1]  
 a Riposo [combinazione 2]  
 a Riposo [combinazione 3]  
 a Riposo [combinazione 4]  
 a Riposo [combinazione 5]  
 a Riposo [combinazione 6]  
 a Riposo [combinazione 7]  
 a Riposo [combinazione 8]  
 a Riposo [combinazione 9]

### Sisma

#### **Identificazione del sito**

Latitudine

40.926722

Longitudine

15.670963

Comune

Rionero In Vulture

Provincia

Potenza

Regione

Basilicata

Punti di interpolazione del reticolo

32778 - 32556 - 32555 - 32777

#### **Tipo di opera**

Tipo di costruzione

Opera ordinaria

Vita nominale

50 anni

Classe d'uso

II - Normali affollamenti e industrie non

pericolose

Vita di riferimento

50 anni

#### **Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo  $a_g =$

1.42 [m/s<sup>2</sup>]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.47

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )

1.00

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h = (a_g / g) * \beta_m * St * S_s = 21.32$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v = 0.50 * k_h = 10.66$

#### **Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo  $a_g =$

0.62 [m/s<sup>2</sup>]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.50

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>141 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 9.53$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.76$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	0,00 [°]

Coefficienti di spinta

<b>N°combinazione</b>	<b>Statico</b>	<b>Sismico</b>
1	0,426	0,000
2	0,426	0,000
3	0,426	0,697
4	0,426	0,697
5	0,426	0,697
6	0,426	0,697
7	0,426	0,000
8	0,426	0,000
9	0,426	0,000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	36
Numero elementi piedritto sinistro	40
Numero elementi piedritto destro	40
Numero molle piedritto sinistro	41
Numero molle piedritto destro	41

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>142 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

### Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-11,91	15,51	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 41,0339 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 41,0339 [kPa]

### Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-11,91	15,51	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 41,0339 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 41,0339 [kPa]

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-11,91	15,51	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 15,1960 [kPa]	Pressione inf. 15,1960 [kPa]
--------------------	------------------------------	------------------------------

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>143 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

### Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno)    0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-11,91	15,51	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 15,1960 [kPa]	Pressione inf. 15,1960 [kPa]
--------------------	------------------------------	------------------------------

### Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno)    0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-11,91	15,51	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 15,1960 [kPa]	Pressione inf. 15,1960 [kPa]
--------------------	------------------------------	------------------------------

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno)    0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>144 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

Xi	Xj	Q[kPa]
-11,91	15,51	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 15,1960 [kPa]	Pressione inf. 15,1960 [kPa]
--------------------	------------------------------	------------------------------

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-11,91	15,51	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-11,91	15,51	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>145 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

Falda

Spinta

0,00[kN]

Sottospinta

0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno)    0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-11,91	15,51	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,3955 [kPa]

Falda

Spinta

0,00[kN]

Sottospinta

0,00[kPa]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>146 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

## Sollecitazioni

### Massimi e minimi

#### Combinazione n° 1

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-95,57	0,15	38,26	3,38	75,20	2,55
Piedritto sinistro	-95,57	0,15	75,20	0,15	38,58	0,15
Piedritto destro	-95,57	0,15	-75,20	0,15	38,58	0,15

#### Combinazione n° 2

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-95,57	0,15	38,26	3,38	75,20	3,30
Piedritto sinistro	-95,57	0,15	75,20	0,15	38,58	0,15
Piedritto destro	-95,57	0,15	-75,20	0,15	38,58	0,15

#### Combinazione n° 3

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-192,69	0,15	31,64	3,38	121,31	3,45
Piedritto sinistro	-192,69	0,15	119,70	0,15	31,62	0,15
Piedritto destro	-192,18	0,15	-117,64	0,15	31,62	0,15

#### Combinazione n° 4

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-192,69	0,15	25,63	3,38	121,31	3,45
Piedritto sinistro	-192,69	0,15	119,70	0,15	25,53	0,15
Piedritto destro	-192,14	0,15	-117,64	0,15	25,53	0,15

#### Combinazione n° 5

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-192,69	0,15	31,64	3,38	121,30	3,45
Piedritto sinistro	-192,69	0,15	119,70	0,15	31,62	0,15
Piedritto destro	-192,17	0,15	-117,64	0,15	31,62	0,15

#### Combinazione n° 6

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-192,69	0,15	25,63	3,38	121,30	3,45
Piedritto sinistro	-192,69	0,15	119,70	0,15	25,53	0,15
Piedritto destro	-192,13	0,15	-117,63	0,15	25,53	0,15

#### Combinazione n° 7

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-70,79	3,45	28,34	3,38	55,70	0,23
Piedritto sinistro	-70,79	0,15	55,71	0,15	28,58	0,15
Piedritto destro	-70,79	0,15	-55,71	0,15	28,57	0,15

#### Combinazione n° 8

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>147 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-70,79	3,45	28,34	3,38	55,70	0,23
Piedritto sinistro	-70,79	0,15	55,71	0,15	28,58	0,15
Piedritto destro	-70,79	0,15	-55,71	0,15	28,57	0,15

**Combinazione n° 9**

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-70,79	3,45	28,34	3,38	55,70	0,23
Piedritto sinistro	-70,79	0,15	55,71	0,15	28,58	0,15
Piedritto destro	-70,79	0,15	-55,71	0,15	28,57	0,15

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>148 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

## Pressioni terreno

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	29
0,96	34
1,80	36
2,64	34
3,45	29

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	29
0,96	34
1,80	36
2,64	34
3,45	29

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	16
0,96	29
1,80	33
2,64	29
3,45	16

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	10
0,96	23
1,80	28
2,64	24
3,45	11

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	16
0,96	29
1,80	33
2,64	29
3,45	16

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	10
0,96	23
1,80	28
2,64	24
3,45	11

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0,15	21
0,96	25
1,80	26

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>149 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

2,64	25
3,45	21

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_r</math> [kPa]</b>
0,15	21
0,96	25
1,80	26
2,64	25
3,45	21

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_r</math> [kPa]</b>
0,15	21
0,96	25
1,80	26
2,64	25
3,45	21

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>150 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

## Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
N <sub>u</sub>	Sforzo normale ultimo, espresso in kN
M <sub>u</sub>	Momento ultimo, espresso in kNm
A <sub>fi</sub>	Area armatura inferiore, espresse in cmq
A <sub>fs</sub>	Area armatura superiore, espresse in cmq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V <sub>Rd</sub>	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espresso in kN
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espresso in kN
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espresso in kN
A <sub>sw</sub>	Area armature trasversali nella sezione, espresso in cmq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	95,57 (95,57)	75,20	207,52	263,71	26,55	26,55	2,76
2	0,96	71,20 (75,77)	75,20	268,13	270,16	26,55	26,55	3,57
3	1,80	62,17 (62,56)	75,20	333,07	277,07	26,55	26,55	4,43
4	2,64	71,20 (76,52)	75,20	265,21	269,85	26,55	26,55	3,53
5	3,45	95,57 (95,57)	75,20	207,52	263,71	26,55	26,55	2,76

#### Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-37,50	195,78	0,00	0,00	5.221
2	0,96	0,00	-19,56	195,78	0,00	0,00	10.011
3	1,80	0,00	1,68	195,78	0,00	0,00	116.779
4	2,64	0,00	22,75	195,78	0,00	0,00	8.606
5	3,45	0,00	37,50	195,78	0,00	0,00	5.221

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-95,57 (-95,57)	38,58	101,91	-252,47	26,55	26,55	2,64
2	1,10	-40,34 (-50,24)	28,93	148,24	-257,40	26,55	26,55	5,12
3	2,06	-11,97 (-16,37)	19,29	325,53	-276,27	26,55	26,55	16,88
4	3,01	-1,51 (-2,61)	9,64	1402,50	-379,64	26,55	26,55	145,43
5	3,96	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	26,55	26,55	1000,00

#### Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	75,20	191,02	0,00	0,00	2.540
2	1,10	0,00	42,31	189,77	0,00	0,00	4.485
3	2,06	0,00	18,80	188,51	0,00	0,00	10.026
4	3,01	0,00	4,71	187,26	0,00	0,00	39.734
5	3,96	0,00	0,00	186,01	0,00	0,00	100.000

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>151 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-95,57 (-95,57)	38,58	101,91	-252,47	26,55	26,55	2,64
2	1,10	-40,34 (-50,24)	28,93	148,24	-257,40	26,55	26,55	5,12
3	2,06	-11,97 (-16,37)	19,29	325,53	-276,27	26,55	26,55	16,88
4	3,01	-1,51 (-2,61)	9,64	1402,50	-379,64	26,55	26,55	145,43
5	3,96	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	26,55	26,55	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-75,20	191,02	0,00	0,00	2.540
2	1,10	0,00	-42,31	189,77	0,00	0,00	4.485
3	2,06	0,00	-18,80	188,51	0,00	0,00	10.026
4	3,01	0,00	-4,71	187,26	0,00	0,00	39.734
5	3,96	0,00	0,00	186,01	0,00	0,00	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	95,57 (95,57)	75,20	207,51	263,71	26,55	26,55	2,76
2	0,96	71,20 (75,77)	75,20	268,12	270,16	26,55	26,55	3,57
3	1,80	62,17 (62,56)	75,20	333,05	277,07	26,55	26,55	4,43
4	2,64	71,20 (76,52)	75,20	265,19	269,85	26,55	26,55	3,53
5	3,45	95,57 (95,57)	75,20	207,51	263,71	26,55	26,55	2,76

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-37,50	195,78	0,00	0,00	5.221
2	0,96	0,00	-19,56	195,78	0,00	0,00	10.011
3	1,80	0,00	1,68	195,78	0,00	0,00	116.778
4	2,64	0,00	22,75	195,78	0,00	0,00	8.606
5	3,45	0,00	37,50	195,78	0,00	0,00	5.221

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-95,57 (-95,57)	38,58	101,91	-252,47	26,55	26,55	2,64
2	1,10	-40,34 (-50,24)	28,93	148,24	-257,40	26,55	26,55	5,12
3	2,06	-11,97 (-16,37)	19,29	325,53	-276,27	26,55	26,55	16,88
4	3,01	-1,51 (-2,61)	9,64	1402,50	-379,64	26,55	26,55	145,43
5	3,96	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	26,55	26,55	1000,00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>152 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	75,20	191,02	0,00	0,00	2.540
2	1,10	0,00	42,31	189,77	0,00	0,00	4.485
3	2,06	0,00	18,80	188,51	0,00	0,00	10.026
4	3,01	0,00	4,71	187,26	0,00	0,00	39.734
5	3,96	0,00	0,00	186,01	0,00	0,00	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-95,57 (-95,57)	38,58	101,91	-252,47	26,55	26,55	2,64
2	1,10	-40,34 (-50,24)	28,93	148,24	-257,40	26,55	26,55	5,12
3	2,06	-11,97 (-16,37)	19,29	325,53	-276,27	26,55	26,55	16,88
4	3,01	-1,51 (-2,61)	9,64	1402,50	-379,64	26,55	26,55	145,43
5	3,96	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	26,55	26,55	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-75,20	191,02	0,00	0,00	2.540
2	1,10	0,00	-42,31	189,77	0,00	0,00	4.485
3	2,06	0,00	-18,80	188,51	0,00	0,00	10.026
4	3,01	0,00	-4,71	187,26	0,00	0,00	39.734
5	3,96	0,00	0,00	186,01	0,00	0,00	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	192,69 (192,69)	116,03	155,46	258,17	26,55	26,55	1,34
2	0,96	171,19 (175,54)	117,32	173,86	260,13	26,55	26,55	1,48
3	1,80	162,42 (162,73)	118,67	191,03	261,96	26,55	26,55	1,61
4	2,64	170,84 (175,74)	120,02	177,95	260,56	26,55	26,55	1,48
5	3,45	192,18 (192,69)	121,31	163,04	258,98	26,55	26,55	1,34

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-31,04	201,09	0,00	0,00	6.479
2	0,96	0,00	-18,57	201,26	0,00	0,00	10.839
3	1,80	0,00	1,33	201,43	0,00	0,00	151.927
4	2,64	0,00	20,92	201,61	0,00	0,00	9.635
5	3,45	0,00	31,02	201,78	0,00	0,00	6.506

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>153 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-192,69 (-192,69)	31,62	40,36	-245,92	26,55	26,55	1,28
2	1,10	-98,45 (-117,01)	23,72	50,05	-246,95	26,55	26,55	2,11
3	2,06	-39,34 (-50,09)	15,81	78,92	-250,02	26,55	26,55	4,99
4	3,01	-8,74 (-13,30)	7,91	153,37	-257,95	26,55	26,55	19,40
5	3,96	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	26,55	26,55	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	119,70	190,12	0,00	0,00	1.588
2	1,10	0,00	79,33	189,09	0,00	0,00	2.383
3	2,06	0,00	45,92	188,06	0,00	0,00	4.095
4	3,01	0,00	19,49	187,03	0,00	0,00	9.597
5	3,96	0,00	0,00	186,01	0,00	0,00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-192,18 (-192,18)	31,62	40,46	-245,93	26,55	26,55	1,28
2	1,10	-99,06 (-117,16)	23,72	49,99	-246,94	26,55	26,55	2,11
3	2,06	-40,76 (-51,19)	15,81	77,16	-249,84	26,55	26,55	4,88
4	3,01	-10,15 (-14,67)	7,91	138,10	-256,32	26,55	26,55	17,47
5	3,96	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	26,55	26,55	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-117,64	190,12	0,00	0,00	1.616
2	1,10	0,00	-77,38	189,09	0,00	0,00	2.444
3	2,06	0,00	-44,57	188,06	0,00	0,00	4.220
4	3,01	0,00	-19,33	187,03	0,00	0,00	9.675
5	3,96	0,00	-3,20	186,01	0,00	0,00	58.122

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	192,69 (192,69)	116,03	155,46	258,17	26,55	26,55	1,34
2	0,96	174,84 (178,54)	117,32	170,71	259,79	26,55	26,55	1,46
3	1,80	167,32 (167,57)	118,67	185,05	261,32	26,55	26,55	1,56
4	2,64	174,46 (178,59)	120,02	174,89	260,24	26,55	26,55	1,46
5	3,45	192,14 (192,69)	121,31	163,04	258,98	26,55	26,55	1,34

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
----	---	-----------------	---	-----------------	------------------	------------------	----

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>154 DI 167</b>
--	--	-------------------------------

1	0,15	0,00	-25,15	201,09	0,00	0,00	7.994
2	0,96	0,00	-15,81	201,26	0,00	0,00	12.732
3	1,80	0,00	1,06	201,43	0,00	0,00	189.153
4	2,64	0,00	17,64	201,61	0,00	0,00	11.430
5	3,45	0,00	25,13	201,78	0,00	0,00	8.029

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-192,69 (-192,69)	25,53	32,47	-245,08	26,55	26,55	1,27
2	1,10	-98,45 (-117,01)	19,15	40,24	-245,91	26,55	26,55	2,10
3	2,06	-39,34 (-50,09)	12,76	63,29	-248,36	26,55	26,55	4,96
4	3,01	-8,74 (-13,30)	6,38	122,23	-254,63	26,55	26,55	19,15
5	3,96	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	26,55	26,55	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	119,70	189,33	0,00	0,00	1.582
2	1,10	0,00	79,33	188,50	0,00	0,00	2.376
3	2,06	0,00	45,92	187,67	0,00	0,00	4.087
4	3,01	0,00	19,49	186,84	0,00	0,00	9.587
5	3,96	0,00	0,00	186,01	0,00	0,00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-192,14 (-192,14)	25,53	32,56	-245,09	26,55	26,55	1,28
2	1,10	-99,02 (-117,12)	19,15	40,20	-245,90	26,55	26,55	2,10
3	2,06	-40,74 (-51,17)	12,76	61,92	-248,21	26,55	26,55	4,85
4	3,01	-10,14 (-14,66)	6,38	110,28	-253,36	26,55	26,55	17,28
5	3,96	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	26,55	26,55	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-117,64	189,33	0,00	0,00	1.609
2	1,10	0,00	-77,36	188,50	0,00	0,00	2.437
3	2,06	0,00	-44,55	187,67	0,00	0,00	4.212
4	3,01	0,00	-19,32	186,84	0,00	0,00	9.671
5	3,96	0,00	-3,20	186,01	0,00	0,00	58.172

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>155 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	192,69 (192,69)	116,03	155,45	258,17	26,55	26,55	1,34
2	0,96	171,19 (175,54)	117,31	173,85	260,13	26,55	26,55	1,48
3	1,80	162,41 (162,72)	118,66	191,03	261,96	26,55	26,55	1,61
4	2,64	170,83 (175,73)	120,01	177,95	260,56	26,55	26,55	1,48
5	3,45	192,17 (192,69)	121,30	163,03	258,98	26,55	26,55	1,34

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-31,04	201,09	0,00	0,00	6.479
2	0,96	0,00	-18,57	201,26	0,00	0,00	10.836
3	1,80	0,00	1,32	201,43	0,00	0,00	152.510
4	2,64	0,00	20,92	201,61	0,00	0,00	9.637
5	3,45	0,00	31,02	201,78	0,00	0,00	6.506

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-192,69 (-192,69)	31,62	40,36	-245,92	26,55	26,55	1,28
2	1,10	-98,45 (-117,01)	23,72	50,05	-246,95	26,55	26,55	2,11
3	2,06	-39,34 (-50,09)	15,81	78,92	-250,02	26,55	26,55	4,99
4	3,01	-8,74 (-13,30)	7,91	153,37	-257,95	26,55	26,55	19,40
5	3,96	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	26,55	26,55	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	119,70	190,12	0,00	0,00	1.588
2	1,10	0,00	79,33	189,09	0,00	0,00	2.383
3	2,06	0,00	45,92	188,06	0,00	0,00	4.095
4	3,01	0,00	19,49	187,03	0,00	0,00	9.597
5	3,96	0,00	0,00	186,01	0,00	0,00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-192,17 (-192,17)	31,62	40,47	-245,93	26,55	26,55	1,28
2	1,10	-99,05 (-117,15)	23,72	49,99	-246,95	26,55	26,55	2,11
3	2,06	-40,76 (-51,19)	15,81	77,16	-249,84	26,55	26,55	4,88
4	3,01	-10,15 (-14,67)	7,91	138,11	-256,32	26,55	26,55	17,47
5	3,96	0,00 (-0,75)	0,00	0,00	-241,62	26,55	26,55	322,68

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-117,64	190,12	0,00	0,00	1.616
2	1,10	0,00	-77,37	189,09	0,00	0,00	2.444
3	2,06	0,00	-44,57	188,06	0,00	0,00	4.220
4	3,01	0,00	-19,33	187,03	0,00	0,00	9.676

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>156 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

5      3,96      0,00      -3,20      186,01      0,00      0,00      58.127

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	192,69 (192,69)	116,02	155,45	258,17	26,55	26,55	1,34
2	0,96	174,84 (178,54)	117,31	170,70	259,79	26,55	26,55	1,46
3	1,80	167,32 (167,57)	118,66	185,05	261,32	26,55	26,55	1,56
4	2,64	174,45 (178,58)	120,01	174,89	260,24	26,55	26,55	1,46
5	3,45	192,13 (192,69)	121,30	163,03	258,98	26,55	26,55	1,34

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-25,15	201,09	0,00	0,00	7.994
2	0,96	0,00	-15,81	201,26	0,00	0,00	12.729
3	1,80	0,00	1,06	201,43	0,00	0,00	190.058
4	2,64	0,00	17,64	201,61	0,00	0,00	11.432
5	3,45	0,00	25,13	201,78	0,00	0,00	8.029

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-192,69 (-192,69)	25,53	32,47	-245,08	26,55	26,55	1,27
2	1,10	-98,45 (-117,01)	19,15	40,24	-245,91	26,55	26,55	2,10
3	2,06	-39,34 (-50,09)	12,76	63,29	-248,36	26,55	26,55	4,96
4	3,01	-8,74 (-13,30)	6,38	122,23	-254,63	26,55	26,55	19,15
5	3,96	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	26,55	26,55	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	119,70	189,33	0,00	0,00	1.582
2	1,10	0,00	79,33	188,50	0,00	0,00	2.376
3	2,06	0,00	45,92	187,67	0,00	0,00	4.087
4	3,01	0,00	19,49	186,84	0,00	0,00	9.587
5	3,96	0,00	0,00	186,01	0,00	0,00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,15	-192,13 (-192,13)	25,53	32,57	-245,09	26,55	26,55	1,28
2	1,10	-99,01 (-117,12)	19,15	40,20	-245,90	26,55	26,55	2,10
3	2,06	-40,74 (-51,17)	12,76	61,92	-248,22	26,55	26,55	4,85

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>157 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

4	3,01	-10,14 (-14,66)	6,38	110,29	-253,36	26,55	26,55	17,28
5	3,96	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	26,55	26,55	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rs</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,15	0,00	-117,63	189,33	0,00	0,00	1.609
2	1,10	0,00	-77,36	188,50	0,00	0,00	2.437
3	2,06	0,00	-44,55	187,67	0,00	0,00	4.212
4	3,01	0,00	-19,32	186,84	0,00	0,00	9.672
5	3,96	0,00	-3,20	186,01	0,00	0,00	58.177

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>158 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

## Verifiche combinazioni SLE

*Simbologia adottata ed unità di misura*

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in cmq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in cmq
$\sigma_{fi}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione       $B = 100$  cm  
 Altezza sezione     $H = 30,00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,15	70,79	55,70	26,55	26,55	41666	108221	4595
2	0,96	52,74	55,70	26,55	26,55	31779	78137	3451
3	1,80	46,05	55,70	26,55	26,55	28110	67000	3027
4	2,64	52,74	55,70	26,55	26,55	31779	78137	3451
5	3,45	70,79	55,70	26,55	26,55	41666	108221	4595

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$\tau_c$
1	0,15	0,00	-27,78	-126
2	0,96	0,00	-14,49	-66
3	1,80	0,00	1,24	6
4	2,64	0,00	16,85	76
5	3,45	0,00	27,78	126

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione       $B = 100$  cm  
 Altezza sezione     $H = 30,00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,15	-70,79	28,58	26,55	26,55	113012	40219	4539
2	1,10	-29,88	21,43	26,55	26,55	46043	17477	1935
3	2,06	-8,87	14,29	26,55	26,55	12286	5590	589
4	3,01	-1,12	7,14	26,55	26,55	729	922	81
5	3,96	0,00	0,00	26,55	26,55	0	0	0

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$\tau_c$
1	0,15	0,00	55,71	252
2	1,10	0,00	31,34	142
3	2,06	0,00	13,93	63
4	3,01	0,00	3,49	16
5	3,96	0,00	0,00	0

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>159 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-70,79	28,57	26,55	26,55	113012	40219	4539
2	1,10	-29,88	21,43	26,55	26,55	46043	17477	1935
3	2,06	-8,87	14,29	26,55	26,55	12286	5590	589
4	3,01	-1,12	7,14	26,55	26,55	729	922	81
5	3,96	0,00	0,00	26,55	26,55	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-55,71	-252
2	1,10	0,00	-31,34	-142
3	2,06	0,00	-13,93	-63
4	3,01	0,00	-3,49	-16
5	3,96	0,00	0,00	0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	70,79	55,70	26,55	26,55	41666	108221	4595
2	0,96	52,74	55,70	26,55	26,55	31779	78137	3451
3	1,80	46,05	55,70	26,55	26,55	28110	67000	3027
4	2,64	52,74	55,70	26,55	26,55	31779	78137	3451
5	3,45	70,79	55,70	26,55	26,55	41666	108221	4595

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-27,78	-126
2	0,96	0,00	-14,49	-66
3	1,80	0,00	1,24	6
4	2,64	0,00	16,85	76
5	3,45	0,00	27,78	126

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-70,79	28,58	26,55	26,55	113012	40219	4539
2	1,10	-29,88	21,43	26,55	26,55	46043	17477	1935
3	2,06	-8,87	14,29	26,55	26,55	12286	5590	589
4	3,01	-1,12	7,14	26,55	26,55	729	922	81
5	3,96	0,00	0,00	26,55	26,55	0	0	0

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>160 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	55,71	252
2	1,10	0,00	31,34	142
3	2,06	0,00	13,93	63
4	3,01	0,00	3,49	16
5	3,96	0,00	0,00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-70,79	28,57	26,55	26,55	113012	40219	4539
2	1,10	-29,88	21,43	26,55	26,55	46043	17477	1935
3	2,06	-8,87	14,29	26,55	26,55	12286	5590	589
4	3,01	-1,12	7,14	26,55	26,55	729	922	81
5	3,96	0,00	0,00	26,55	26,55	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-55,71	-252
2	1,10	0,00	-31,34	-142
3	2,06	0,00	-13,93	-63
4	3,01	0,00	-3,49	-16
5	3,96	0,00	0,00	0

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	70,79	55,70	26,55	26,55	41666	108221	4595
2	0,96	52,74	55,70	26,55	26,55	31779	78137	3451
3	1,80	46,05	55,70	26,55	26,55	28110	67000	3027
4	2,64	52,74	55,70	26,55	26,55	31779	78137	3451
5	3,45	70,79	55,70	26,55	26,55	41666	108221	4595

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-27,78	-126
2	0,96	0,00	-14,49	-66
3	1,80	0,00	1,24	6
4	2,64	0,00	16,85	76
5	3,45	0,00	27,78	126

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>161 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-70,79	28,58	26,55	26,55	113012	40219	4539
2	1,10	-29,88	21,43	26,55	26,55	46043	17477	1935
3	2,06	-8,87	14,29	26,55	26,55	12286	5590	589
4	3,01	-1,12	7,14	26,55	26,55	729	922	81
5	3,96	0,00	0,00	26,55	26,55	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	55,71	252
2	1,10	0,00	31,34	142
3	2,06	0,00	13,93	63
4	3,01	0,00	3,49	16
5	3,96	0,00	0,00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,15	-70,79	28,57	26,55	26,55	113012	40219	4539
2	1,10	-29,88	21,43	26,55	26,55	46043	17477	1935
3	2,06	-8,87	14,29	26,55	26,55	12286	5590	589
4	3,01	-1,12	7,14	26,55	26,55	729	922	81
5	3,96	0,00	0,00	26,55	26,55	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,15	0,00	-55,71	-252
2	1,10	0,00	-31,34	-142
3	2,06	0,00	-13,93	-63
4	3,01	0,00	-3,49	-16
5	3,96	0,00	0,00	0

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>162 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

## Verifiche fessurazione

*Simbologia adottata ed unità di misura*

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X_i$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M_p$	Momento, espresse in kNm
$M_n$	Momento, espresse in kNm
$w_k$	Ampiezza fessure, espresse in mm
$w_{lim}$	Apertura limite fessure, espresse in mm
$s$	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
$\epsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0,15	26,55	26,55	37,60	-37,60	70,79	0,10	0,30	135,71	0,043
2	0,96	26,55	26,55	37,60	-37,60	52,74	0,06	0,30	135,71	0,026
3	1,80	26,55	26,55	37,60	-37,60	46,05	0,04	0,30	135,71	0,019
4	2,64	26,55	26,55	37,60	-37,60	52,74	0,06	0,30	135,71	0,026
5	3,45	26,55	26,55	37,60	-37,60	70,79	0,10	0,30	135,71	0,043

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0,15	26,55	26,55	37,60	-37,60	-70,79	0,14	0,30	172,44	0,046
2	1,10	26,55	26,55	37,60	-37,60	-29,88	0,00	0,30	0,00	0,000
3	2,06	26,55	26,55	37,60	-37,60	-8,87	0,00	0,30	0,00	0,000
4	3,01	26,55	26,55	37,60	-37,60	-1,12	0,00	0,30	0,00	0,000
5	3,96	26,55	26,55	37,60	-37,60	0,00	0,00	0,30	0,00	0,000

### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0,15	26,55	26,55	37,60	-37,60	-70,79	0,14	0,30	172,44	0,046
2	1,10	26,55	26,55	37,60	-37,60	-29,88	0,00	0,30	0,00	0,000
3	2,06	26,55	26,55	37,60	-37,60	-8,87	0,00	0,30	0,00	0,000
4	3,01	26,55	26,55	37,60	-37,60	-1,12	0,00	0,30	0,00	0,000
5	3,96	26,55	26,55	37,60	-37,60	0,00	0,00	0,30	0,00	0,000

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0,15	26,55	26,55	37,60	-37,60	70,79	0,10	0,40	135,71	0,043
2	0,96	26,55	26,55	37,60	-37,60	52,74	0,06	0,40	135,71	0,026
3	1,80	26,55	26,55	37,60	-37,60	46,05	0,04	0,40	135,71	0,019
4	2,64	26,55	26,55	37,60	-37,60	52,74	0,06	0,40	135,71	0,026
5	3,45	26,55	26,55	37,60	-37,60	70,79	0,10	0,40	135,71	0,043

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0,15	26,55	26,55	37,60	-37,60	-70,79	0,14	0,40	172,44	0,046
2	1,10	26,55	26,55	37,60	-37,60	-29,88	0,00	0,40	0,00	0,000
3	2,06	26,55	26,55	37,60	-37,60	-8,87	0,00	0,40	0,00	0,000

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  163 DI 167
--	--	------------------------

4	3,01	26,55	26,55	37,60	-37,60	-1,12	0,00	0,40	0,00	0,000
5	3,96	26,55	26,55	37,60	-37,60	0,00	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	26,55	26,55	37,60	-37,60	-70,79	0,14	0,40	172,44	0,046
2	1,10	26,55	26,55	37,60	-37,60	-29,88	0,00	0,40	0,00	0,000
3	2,06	26,55	26,55	37,60	-37,60	-8,87	0,00	0,40	0,00	0,000
4	3,01	26,55	26,55	37,60	-37,60	-1,12	0,00	0,40	0,00	0,000
5	3,96	26,55	26,55	37,60	-37,60	0,00	0,00	0,40	0,00	0,000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	26,55	26,55	37,60	-37,60	70,79	0,10	100,00	135,71	0,043
2	0,96	26,55	26,55	37,60	-37,60	52,74	0,06	100,00	135,71	0,026
3	1,80	26,55	26,55	37,60	-37,60	46,05	0,04	100,00	135,71	0,019
4	2,64	26,55	26,55	37,60	-37,60	52,74	0,06	100,00	135,71	0,026
5	3,45	26,55	26,55	37,60	-37,60	70,79	0,10	100,00	135,71	0,043

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	26,55	26,55	37,60	-37,60	-70,79	0,14	100,00	172,44	0,046
2	1,10	26,55	26,55	37,60	-37,60	-29,88	0,00	100,00	0,00	0,000
3	2,06	26,55	26,55	37,60	-37,60	-8,87	0,00	100,00	0,00	0,000
4	3,01	26,55	26,55	37,60	-37,60	-1,12	0,00	100,00	0,00	0,000
5	3,96	26,55	26,55	37,60	-37,60	0,00	0,00	100,00	0,00	0,000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,15	26,55	26,55	37,60	-37,60	-70,79	0,14	100,00	172,44	0,046
2	1,10	26,55	26,55	37,60	-37,60	-29,88	0,00	100,00	0,00	0,000
3	2,06	26,55	26,55	37,60	-37,60	-8,87	0,00	100,00	0,00	0,000
4	3,01	26,55	26,55	37,60	-37,60	-1,12	0,00	100,00	0,00	0,000
5	3,96	26,55	26,55	37,60	-37,60	0,00	0,00	100,00	0,00	0,000

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>164 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

#### Sollecitazioni massime e minime

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-192,69 (3)	0,15	38,26 (2)	3,38	121,31 (3)	3,45
Piedritto sinistro	-192,69 (4)	0,15	119,70 (4)	0,15	38,58 (2)	0,15
Piedritto destro	-192,18 (3)	0,15	-117,64 (3)	0,15	38,58 (1)	0,15

### Inviluppo pressioni terreno

#### Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	$\sigma_{\min}$ [kPa]	$\sigma_{\max}$ [kPa]
0,15	10	29
0,96	23	34
1,80	26	36
2,64	24	34
3,45	11	29

### Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,15	26,55	26,55	1,34
0,96	26,55	26,55	1,46
1,80	26,55	26,55	1,56
2,64	26,55	26,55	1,46
3,45	26,55	26,55	1,34

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,15	195,78	0,00	0,00	0,00
0,96	195,78	0,00	0,00	0,00
1,80	195,78	0,00	0,00	0,00
2,64	195,78	0,00	0,00	0,00
3,45	195,78	0,00	0,00	0,00

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,15	26,55	26,55	1,27
1,10	26,55	26,55	2,10
2,06	26,55	26,55	4,96
3,01	26,55	26,55	19,15
3,96	26,55	26,55	1000,00

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,15	191,02	0,00	0,00	0,00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>165 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

1,10	189,77	0,00	0,00	0,00
2,06	188,51	0,00	0,00	0,00
3,01	187,26	0,00	0,00	0,00
3,96	186,01	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,15	26,55	26,55	1,28
1,10	26,55	26,55	2,10
2,06	26,55	26,55	4,85
3,01	26,55	26,55	17,28
3,96	26,55	26,55	322,68

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,15	191,02	0,00	0,00	0,00
1,10	189,77	0,00	0,00	0,00
2,06	188,51	0,00	0,00	0,00
3,01	187,26	0,00	0,00	0,00
3,96	186,01	0,00	0,00	0,00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,15	26,55	26,55	4595	108221	41666
0,96	26,55	26,55	3451	78137	31779
1,80	26,55	26,55	3027	67000	28110
2,64	26,55	26,55	3451	78137	31779
3,45	26,55	26,55	4595	108221	41666

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,15	-126	0,00
0,96	-66	0,00
1,80	6	0,00
2,64	76	0,00
3,45	126	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,15	26,55	26,55	4539	40219	113012
1,10	26,55	26,55	1935	17477	46043

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	Pag.  <b>166 DI 167</b>
--	---	-------------------------------

2,06	26,55	26,55	589	5590	12286
3,01	26,55	26,55	81	922	729
3,96	26,55	26,55	0	0	0

Y	$\tau_c$	$A_{sw}$
0,15	252	0,00
1,10	142	0,00
2,06	63	0,00
3,01	16	0,00
3,96	0	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 30,00 cm

Y	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,15	26,55	26,55	4539	40219	113012
1,10	26,55	26,55	1935	17477	46043
2,06	26,55	26,55	589	5590	12286
3,01	26,55	26,55	81	922	729
3,96	26,55	26,55	0	0	0

Y	$\tau_c$	$A_{sw}$
0,15	-252	0,00
1,10	-142	0,00
2,06	-63	0,00
3,01	-16	0,00
3,96	0	0,00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO NUOVO TOMBINO 3,00X1,00	<b>AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</b>  <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E          SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</b>	<b>Pag.</b>  <b>167 DI 167</b>
--	---	--------------------------------------

## Verifiche geotecniche

### *Simbologia adottata*

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>Nc, Nq, Ng</i>	Fattori di capacità portante
<i>Nc, Nq, Ng</i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>qu</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Qu</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Qv</i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

<b>IC</b>	<b>Nc</b>	<b>Nq</b>	<b>Ng</b>	<b>N'c</b>	<b>N'q</b>	<b>N'y</b>	<b>qu</b>	<b>Qu</b>	<b>Qv</b>	<b>FS</b>
1	22,25	11,85	8,00	34,37	14,93	10,08	1572	5659,01	110,57	51,18
2	22,25	11,85	8,00	34,37	14,93	10,08	1394	5018,40	110,57	45,39
3	22,25	11,85	8,00	9,38	4,35	2,63	443	1594,63	90,63	17,59
4	22,25	11,85	8,00	7,24	3,36	5,48	456	1641,79	73,17	22,44
5	22,25	11,85	8,00	9,38	4,35	2,63	397	1427,96	90,63	15,76
6	22,25	11,85	8,00	7,24	3,36	5,48	360	1294,75	73,17	17,70