

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Ing. FEDERICO DURASTANTI	Ing. PIETRO MAZZOLI
		Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

RILEVATI-TRINCEE

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d:
Relazione di calcolo

APPALTATORE	SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. BIANCHI 10-07-2018	-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IF1N	01	E	ZZ	CL	RI0000	001	A
------	----	---	----	----	--------	-----	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	M.Botta	10-07-2018	F.Durastanti	10-07-2018	P. Mazzoli	10-07-2018	F.Durastanti
								10-07-2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.RI.00.0.0.001.A.doc

n. Elab.:

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>2 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	2 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	2 di 57								

Indice

1	PREMESSA	4
1.1	PIAZZALI.....	4
2	MATERIALI.....	6
2.1	CALCESTRUZZI	6
2.1.1	CALCESTRUZZO MAGRO DI SOTTOFONDAZIONE.....	6
2.1.2	CARATTERISTICHE CALCESTRUZZI PLINTI DI FONDAZIONE	6
2.1.3	ACCIAIO PER ARMATURE LENTE IN BARRE.....	7
3	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	7
4	AZIONI SISMICHE.....	7
5	METODO DI CALCOLO	10
5.1	CONDIZIONI DI SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI STATICHE	10
5.2	CONDIZIONI DI SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI SISMICHE.....	12
5.3	VERIFICHE GEOTECNICHE	14
5.4	VERIFICHE STRUTTURALI	14
6	SOFTWARE DI CALCOLO.....	14
7	ANALISI DEI CARICHI	14
7.1	CARICHI A TERGO DEL MURO	14
7.2	VENTO.....	14
7.3	FORZE INERZIALI	16
8	COMBINAZIONI DI CARICO	16
9	MODELLI DI CALCOLO	19
10	MODELLO 1	20
10.1	VERIFICHE GEOTECNICHE	21
10.2	VERIFICHE STRUTTURALI	29
10.2.1	VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO.....	29

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>3 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	3 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	3 di 57								

10.2.2 VERIFICHE A FESSURAZIONE	32
10.2.3 VERIFICHE TENSIONALI	35
11 MODELLO 2	38
11.1 VERIFICHE GEOTECNICHE	39
11.2 VERIFICHE STRUTTURALI	47
11.2.1 VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO.....	47
11.2.2 VERIFICHE A FESSURAZIONE	51
11.2.3 VERIFICHE TENSIONALI	54
12 INCIDENZE	57

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>4 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	4 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	4 di 57								

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto il dimensionamento e le verifiche secondo il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite (S.L.) dei muri di recinzione presenti attorno ai piazzali delle uscite di sicurezza 1 e 2 della Galleria naturale Monte Aglio.

1.1 PIAZZALI

La localizzazione dei piazzali delle uscite di sicurezza 1 e 2 è riportata in Figura 1.

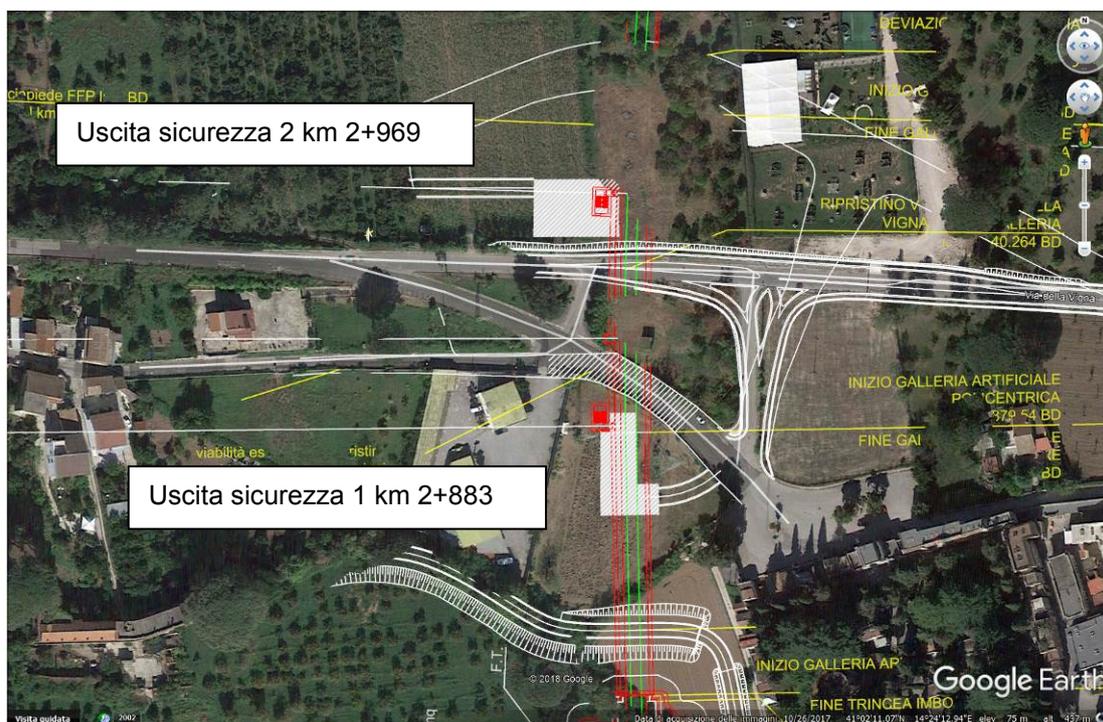


Figura 1 – Localizzazione dei piazzali delle uscite di emergenza 1 e 2.

Il muro di sostegno della uscita di sicurezza 1 km 2+883 si sviluppa intorno al nuovo piazzale e presenta due tipologie:

- tipo A con una altezza del paramento di spessore 0.30 m costante e pari a 0.70 m. La fondazione del muro ha una larghezza di 0.80 m e uno spessore di 0.3 m. Alla base della fondazione è presente uno strato di magrone di spessore 10 cm. La sezione di analisi è la sezione mostrata in Figura 2.
- tipo B, riportato in Figura 3, presenta una altezza del paramento di spessore 0.30 m costante e pari a 1.20 m. La fondazione del muro ha una larghezza di 1.30 m e uno spessore di 0.4 m.

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	5 di 57

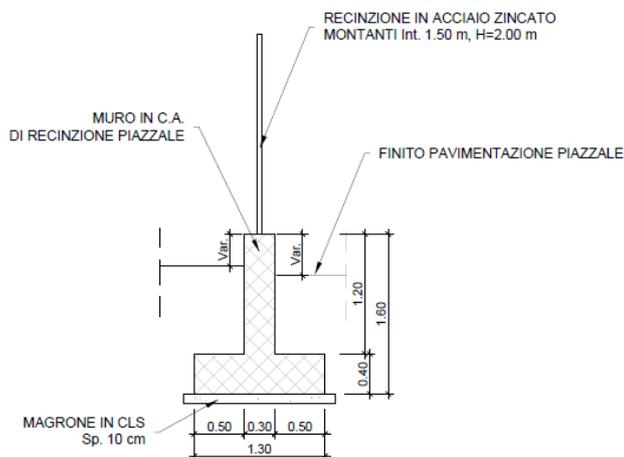


Figura 2 – Uscita 1: tipo A.

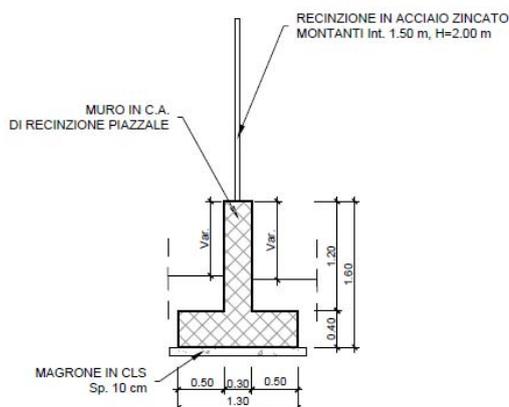


Figura 3 – Uscita 1: tipo B.

Il muro di sostegno della uscita di sicurezza 2 km 2+969 si sviluppa intorno al nuovo piazzale e presenta una tipologia: tipo A con una altezza del paramento di spessore 0.30 m costante e pari a 0.70 m. La fondazione del muro ha una larghezza di 0.80 m e uno spessore di 0.3 m. Alla base della fondazione è presente uno strato di magrone di spessore 10 cm. La sezione di analisi è la sezione mostrata in Figura 4.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>6 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	6 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	6 di 57								

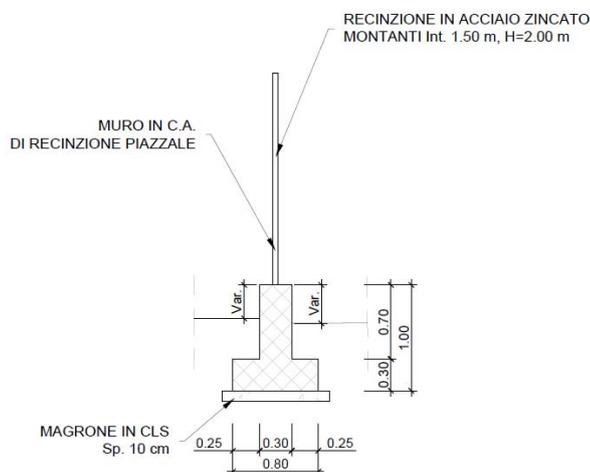


Figura 4 – Uscita 2: tipo A.

2 MATERIALI

In riferimento ai materiali costituenti le strutture in progetto, si riportano nel seguito le principali caratteristiche meccaniche assunte nei calcoli (rif. punti 4.1.2.1.1, 11.2.10 e 11.3.2 delle NTC08).

2.1 CALCESTRUZZI

2.1.1 CALCESTRUZZO MAGRO DI SOTTOFONDAZIONE

- Classe di resistenza C12/15
- Contenuto minimo di cemento 150 Kg/mc

2.1.2 CARATTERISTICHE CALCESTRUZZI PLINTI DI FONDAZIONE

Elemento strutturale: muro gettato in opera

Classe di resistenza = C28/35

γ_c = peso specifico = 25.00 kN/m³

R_{ck} = resistenza cubica = 35.00 N/mm²

f_{ck} = resistenza cilindrica caratteristica = 0.83 · R_{ck} = 29.1 N/mm²

f_{cm} = resistenza cilindrica media = $f_{ck} + 8$ = 37.05 N/mm²

f_{ctm} = resistenza a trazione media = 0.30 · $f_{ck}^{2/3}$ = 2.83 N/mm²

f_{ctm} = resistenza a traz. per flessione media = 1.20 · f_{ctm} = 3.40 N/mm²

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>8 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	8 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	8 di 57								

- nei confronti degli stati limite di esercizio siano rispettate le verifiche relative allo Stato Limite di Danno;
- nei confronti degli stati limite ultimi siano rispettate le verifiche relative allo Stato Limite di salvaguardia della Vita.

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

Per la definizione dell'azione sismica si assumono i seguenti parametri di base:

- Categoria di suolo: **C;**
- Categoria topografica: **T₁;**
- Vita nominale: **V_N = 75 anni;**
- Classe d'uso : **III;**
- Coeff. d'uso: **c_u = 1.5;**
- Periodo di riferimento per l'azione sismica: **V_R = V_N x c_u = 112.5 anni;**

Nelle seguenti figure si riportano piazzale per piazzale i parametri sismici di ogni sito.

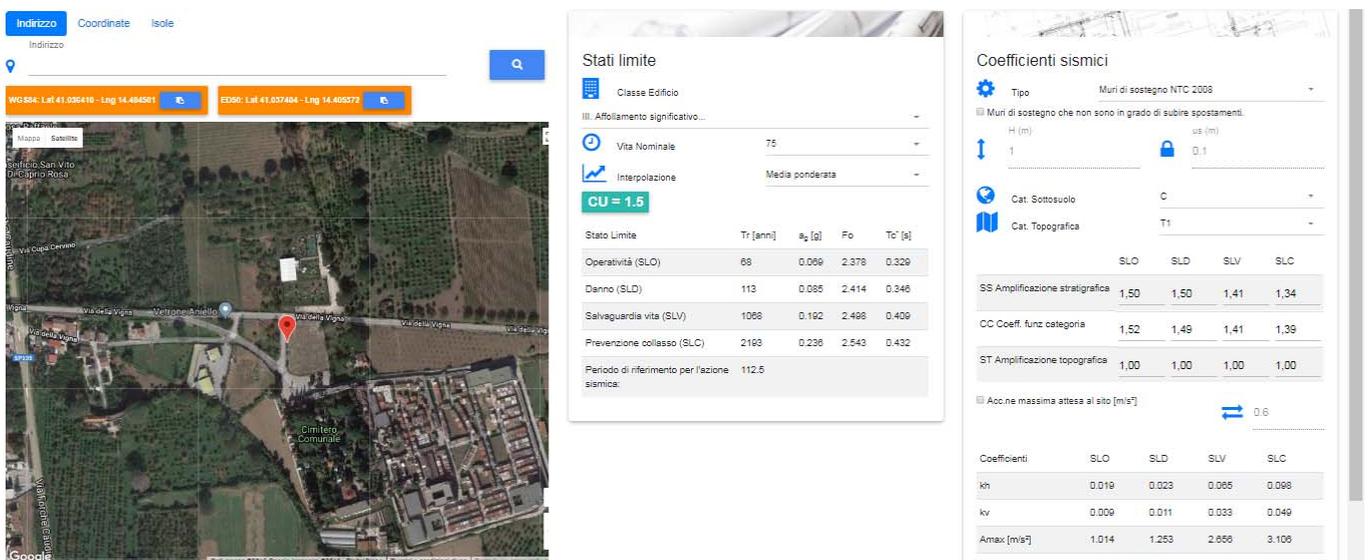


Figura 5 – Parametri sismici

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>9 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	9 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	9 di 57								

In base alle accelerazioni massime attese sui siti in esame si valutano, alla luce dei parametri valutati sopra nella condizione di SLV, i coefficienti di intensità sismica da utilizzarsi nelle analisi pseudo statiche, con le espressioni che seguono; la Tabella 5.1 ne riporta una sintesi.

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

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

essendo

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>10 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	10 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	10 di 57								

5 METODO DI CALCOLO

L'analisi strutturale del muro di sostegno a fondazione diretta è stata condotta attraverso modelli di calcolo a mensola con incastro nella platea di fondazione (analisi del paramento) e con incastro nel paramento (analisi della fondazione lato valle e lato monte). Vista la geometria dell'opera a prevalente sviluppo longitudinale e le condizioni al contorno, le analisi e verifiche sono state effettuate prendendo in considerazione una porzione di muro corrispondente ad una larghezza unitaria.

Si riporta inoltre di seguito una breve sintesi della procedura proposta per il calcolo delle spinte orizzontali agenti sulla parete dell'opera di sostegno e delle azioni verticali agenti sulla zattera di fondazione.

5.1 CONDIZIONI DI SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI STATICHE

Considerato un terrapieno con peso per unità di volume γ , sovraccarico uniforme su terrapieno q , condizioni drenate ed assenza di falda, si assume in genere la distribuzione di pressioni riportata nella Figura 6. Alla generica quota z dal piano campagna risulta:

$$\sigma_a = \gamma k_a z + q k_a - 2c' \sqrt{k_a}$$

$$\sigma_p = \gamma k_p z + q k_p - 2c' \sqrt{k_p}$$

Il problema si riconduce quindi al calcolo dei coefficienti di spinta attiva k_a o passiva k_p .

Con riferimento allo schema di Figura 7, in condizioni statiche il coefficiente di spinta attiva e quello di spinta passiva sono valutati attraverso le espressioni di Muller-Breslau (1924):

$$k_a = \frac{\text{sen}^2(\psi + \varphi)}{\text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi - \varepsilon)}{\text{sen}(\psi - \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$$

$$k_p = \frac{\text{sen}^2(\psi - \varphi)}{\text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi + \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi + \varepsilon)}{\text{sen}(\psi + \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$$

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	11 di 57

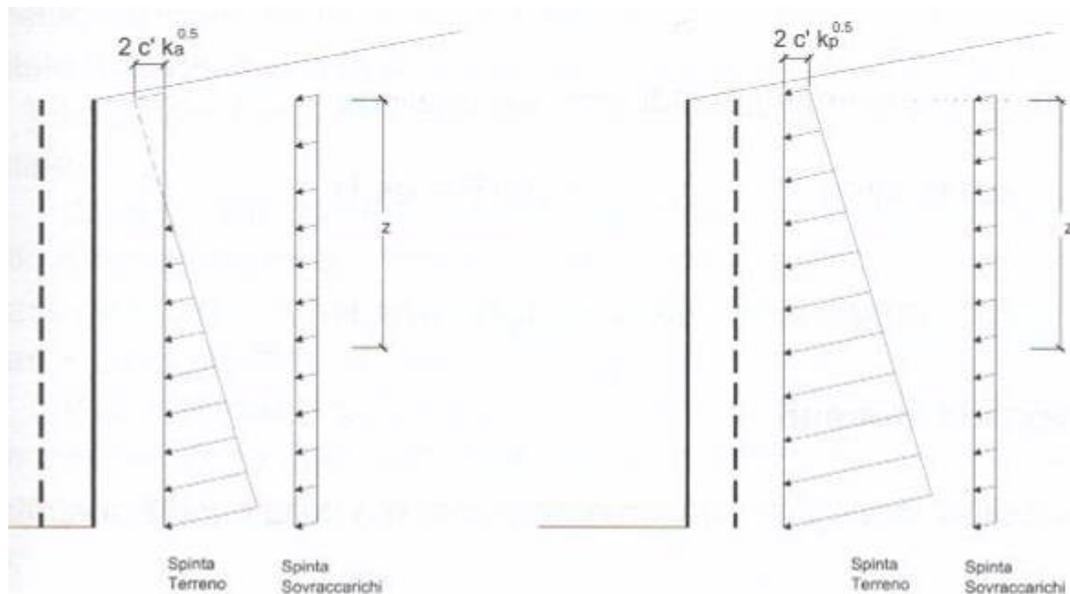


Figura 6 - Spinte orizzontali in condizioni statiche

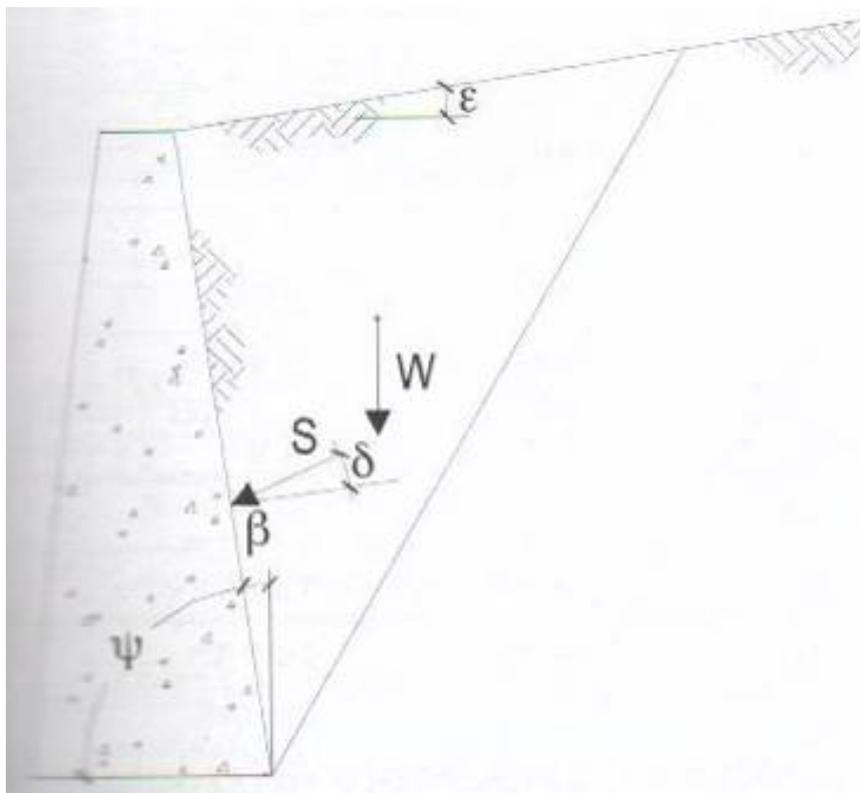


Figura 7 - Parametri geometrici per la valutazione dei coefficienti di spinta

Il coefficiente di spinta passiva ove necessario può essere valutato con l'espressione di Caquot-Kerisel (1948) attraverso la quale si tiene in conto l'effetto sulla spinta della creazione in rottura passiva di superfici di scorrimento non piane. Non considerare tale effetto significherebbe sovrastimare considerevolmente la pressione passiva.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>12 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	12 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	12 di 57								

La distribuzione delle pressioni è da prassi considerata triangolare, mentre quella dei sovraccarichi è considerata costante con la profondità (rettangolare), per cui il punto di applicazione della spinta delle terre è posto a 1/3 dell'altezza del muro, mentre quella dei sovraccarichi è da considerarsi a metà dell'altezza del muro.

5.2 CONDIZIONI DI SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI SISMICHE

L'analisi delle spinte sull'opera di sostegno in condizioni sismiche è eseguita attraverso metodi pseudo-statici. Nell'ipotesi di muro libero di muoversi in testa il metodo più appropriato è quello di Mononobe-Okabe il quale rappresenta un'estensione del criterio di Coulomb in cui il cuneo di rottura si muove come un corpo rigido soggetto ad accelerazioni verticali ed orizzontali. Tali accelerazioni sono espresse in funzione di opportuni coefficienti di intensità sismica k_v e k_h , menzionati anche dalle norme vigenti. Nel metodo considerato le condizioni di equilibrio limite sono espresse ancora da coefficienti di spinta attiva e passiva definiti a partire dalla geometria del sistema e dalle condizioni sismiche di calcolo.

Con riferimento allo schema di Figura 6, considerando un terreno in assenza di falda, si definisce:

$$\theta = \arctan \frac{k_h}{1 \pm k_v} \quad (0.1)$$

ed i coefficienti di spinta sono definiti da:

$$\text{per } \varepsilon \leq \phi' - \theta$$

$$k_a = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \cdot \text{sen}^2 \psi \cdot \text{sen}(\psi - \delta - \theta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \cdot \text{sen}(\phi - \varepsilon - \theta)}{\text{sen}(\psi - \delta - \theta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2} \quad (0.2)$$

$$\text{per } \varepsilon \geq \phi' - \theta$$

$$k_a = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \cdot \text{sen}^2 \psi \cdot \text{sen}(\psi - \delta - \theta)} \quad (0.3)$$

$$k_p = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \cdot \text{sen}^2 \psi \cdot \text{sen}(\psi + \theta) \left[1 - \sqrt{\frac{\text{sen} \phi \cdot \text{sen}(\phi + \varepsilon - \theta)}{\text{sen}(\psi + \theta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$$

La spinta del terreno in condizioni sismiche vale perciò:

$$S_a = \frac{1}{2} \gamma (1 \pm k_v) k_a H^2$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>14 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	14 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	14 di 57								

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_{sat} k_h}{\gamma_{sat} - \gamma_w 1 \pm k_v}\right)$$

e la spinta agente sulla parete si definisce solo a mezzo di effetti statici:

$$S_a = \frac{1}{2} \gamma' (1 + k_v) k_a H^2 + \frac{1}{2} \gamma_w H^2$$

Nel caso di valori maggiori di permeabilità va considerato anche l'effetto dinamico valutabile con l'espressione:

$$E_{wd} = \frac{7}{2} k_h \gamma_w H^2$$

L'azione è applicata ad un'altezza pari ad 0,4·H dalla base del muro.

5.3 VERIFICHE GEOTECNICHE

Sono state condotte, in accordo con la normativa vigente le seguenti verifiche globali di carattere geotecnico:

- verifica al ribaltamento
- verifica allo scorrimento, trascurando il contributo stabilizzante dovuto alla spinta passiva del terreno anteriore.
- verifica al carico limite dell'insieme fondazione-terreno utilizzando l'espressione della portanza unitaria limite secondo la teoria di Meyerhoff.

5.4 VERIFICHE STRUTTURALI

Sono state condotte, infine, le verifiche locali degli elementi che costituiscono l'opera di sostegno, valutando in corrispondenza delle sezioni caratteristiche le sollecitazioni esterne e i corrispondenti stati tensionali. Le sezioni di riferimento sono indicate nei report di calcolo. Le azioni sul paramento sono valutate considerando quest'ultimo incastrato nella soletta di fondazione. Le azioni sulla soletta di fondo (monte e valle) sono valutate col metodo del trapezio delle tensioni considerando questa incastrata al paramento.

6 SOFTWARE DI CALCOLO

Le verifiche geotecniche e strutturali dell'opera di sostegno sono state eseguite mediante apposito foglio di calcolo.

7 ANALISI DEI CARICHI

7.1 CARICHI A TERGO DEL MURO

Si è considerato un carico accidentale dovuto al transito dei mezzi pari a 10 kPa.

7.2 VENTO

Il vento agisce nella superficie di recinzione. Nella tabella seguente è mostrato il valore:

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>15 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	15 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	15 di 57								

Vento

$q_{ref} =$	0.4563 kN/m ²	Pressione di riferimento del vento
$c_e =$	1.634	Coefficiente di esposizione
$c_p =$	1.2	Coefficiente di forma
$c_d =$	1	Coefficiente dinamico
$q =$	0.895 kN/m ²	Pressione del vento
$h_{rec} =$	2 m	Altezza della recinzione
Coeff. di riduzione =	0.5	Coefficiente di riduzione attribuito ai fori nella recinzione
$E_v =$	0.895 kN/m	Spinta del vento in testa al muro
$M_v =$	0.895 kNm	Momento in testa al muro

Il coefficiente di riduzione è stato preso in considerazione visto che la recinzione è di tipo grigliato.

I coefficienti c_e , c_p , q_{ref} , e c_d sono dedotti da:

CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

3) Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
3	27	500	0.02
a_s (altitudine sul livello del mare [m])			60
T_R (Tempo di ritorno)			50
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$			
$v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
$v_b (T_R = 50)$ [m/s]			27.000
$\alpha_R (T_R)$			1.00073
$v_b (T_R) = v_b \times \alpha_R$ [m/s]			27.020

p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$
q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
c_e (coefficiente di esposizione)
c_p (coefficiente di forma)
c_d (coefficiente dinamico)



Figura 3.3.1 – Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

q_b [N/mq]	456.29
--------------	--------

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

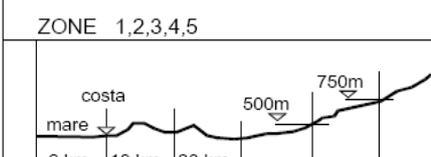
Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

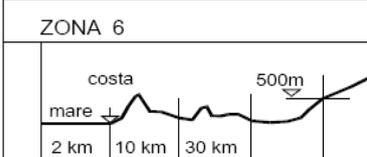
   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>16 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	16 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	16 di 57								

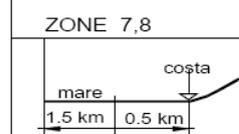
Classe di rugosità del terreno

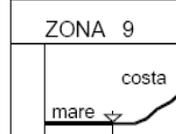
B) Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive

Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
						
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
					
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8		
		
A	--	IV
B	--	IV
C	--	III
D	I	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7		

ZONA 9	
	
A	I
B	I
C	I
D	I

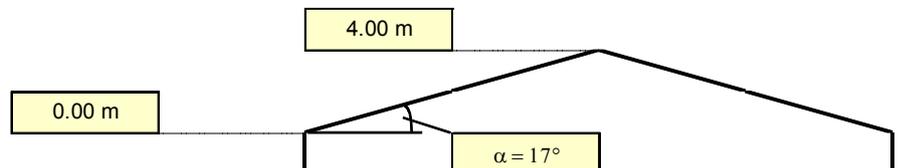
Zona	Classe di rugosità	a _s [m]
3	B	60

$$C_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$C_e(z) = C_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

Cat. Esposiz.	k _r	z ₀ [m]	z _{min} [m]	c _t
IV	0.22	0.3	8	1

z [m]	C _e
z ≤ 8	1.634
z = 0	1.634
z = 4	1.634



7.3 FORZE INERZIALI

In condizioni sismiche le forze d'inerzia orizzontali e verticali su paramento, soletta di fondazione e terreno di riempimento su soletta di monte sono valutate attraverso le espressioni:

$$F_h = k_h W$$

$$F_v = k_v W$$

dove W è il peso delle masse oscillanti applicato nei rispettivi baricentri ed i parametri di intensità sismica sono definiti in precedenza.

8 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico, considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto nelle norme riportate nel §2.

Per il muro di sostegno sono state effettuate le verifiche con riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico e di equilibrio di corpo rigido (EQU)

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>17 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	17 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	17 di 57								

- scorrimento sul piano di posa;
- collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
- ribaltamento;

secondo l'approccio progettuale "Approccio 1" e tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 5.2.V e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e della tabella 5.2.VI-VII per i coefficienti di combinazione delle azioni:

$$\text{comb. 1} \Rightarrow (A1+M1+R1)$$

$$\text{comb. 2} \Rightarrow (A2+M2+R2)$$

- SLU di tipo strutturale (STR)

- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali secondo l'approccio progettuale "Approccio 1" e tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 5.2.V e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e della tabella 5.2.VI-VII per i coefficienti di combinazione delle azioni:

$$\text{comb. 1} \Rightarrow (A1+M1+R1)$$

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

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

$$\text{GEO-EQU)} \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (tensioni) si definiscono le seguenti combinazioni:

$$\text{Rara)} \Rightarrow G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (tensioni e fessurazione) si definiscono le seguenti combinazioni:

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

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

Per la condizione sismica, la combinazione per gli stati limite ultimi da prendere in considerazione è definita nella tabella 5.2.VI:

$$\text{Combinazione sismica+M1+R1)} \Rightarrow E + G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

$$\text{Combinazione sismica+M2+R2)} \Rightarrow E + G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

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

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>18 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	18 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	18 di 57								

Carichi	Effetto	Coeff. Parziale	EQU	A1 (STR)	A2 (GEO)	SLE
Permanenti	favorevole	γ_G	0.90	1.00	1.00	1.00
	sfavorevole		1.10	1.30	1.00	1.00
Variabili	favorevole	γ_Q	0.00	0.00	0.00	0.00
	sfavorevole		1.50	1.50	1.30	1.00

Parametro		Coeff. Parziale	M1	M2	SLE
angolo d'attrito	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1.00	1.25	1.00
coesione	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00
resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00
peso unità di volume	γ	γ_γ	1.00	1.00	1.00

Verifica	Coeff. Parziale	R1	R2	R3	SLE
Capacità portante fondazione	γ_R	1.00	1.00	1.40	2.00
Scorrimento		1.00	1.00	1.10	1.30
Ribaltamento		1.00	1.00	1.00	1.50

Come carico principale si è considerato il sovraccarico da mezzi di cantiere e per il vento si è preso un coefficiente di combinazione allo Slu pari a 0.6.

Tabella 5.2.VI - Coefficienti di combinazione ψ delle azioni.

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	gr_1	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr_2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	gr_3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr_4	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>19 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	19 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	19 di 57								

9 MODELLI DI CALCOLO

Dall'analisi di tutti i muri riportati nelle sezioni di seguito elencate: Figura 2, **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, Figura 3, **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e dei relativi parametri sismici riportati nelle figure di seguito elencate: **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, Figura 5, **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si sono individuati i modelli di calcolo in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** che rappresentano involuppi di tutte le sezioni, ovvero a parità di fondazione si è considerato l'altezza massima del paramento e l'incremento di spinta massima.

Si riporta nella seguente Tabella 2 la sintesi dei muri di sostegno presenti nei piazzali con le relative caratteristiche sismiche e il modello di calcolo a cui fanno riferimento. I calcoli delle 8 geometrie sono riportati nei paragrafi successivi.

Muro (-)	B (m)	s_F (m)	H (m)	s_p (m)	s_s (-)	s_r (-)	a_g (-)	a_{max}/g (-)	β_m (-)	κ_h (-)	κ_v (-)	geometria calcolo (-)
Uscita 1 tipo A	0.80	0.30	0.70	0.30	1.41	1.00	0.192	0.271	0.24	0.065	0.033	1
Uscita 1 tipo B	1.30	0.40	1.20	0.30								2
Uscita 2 tipo A	0.80	0.30	0.70	0.30								1

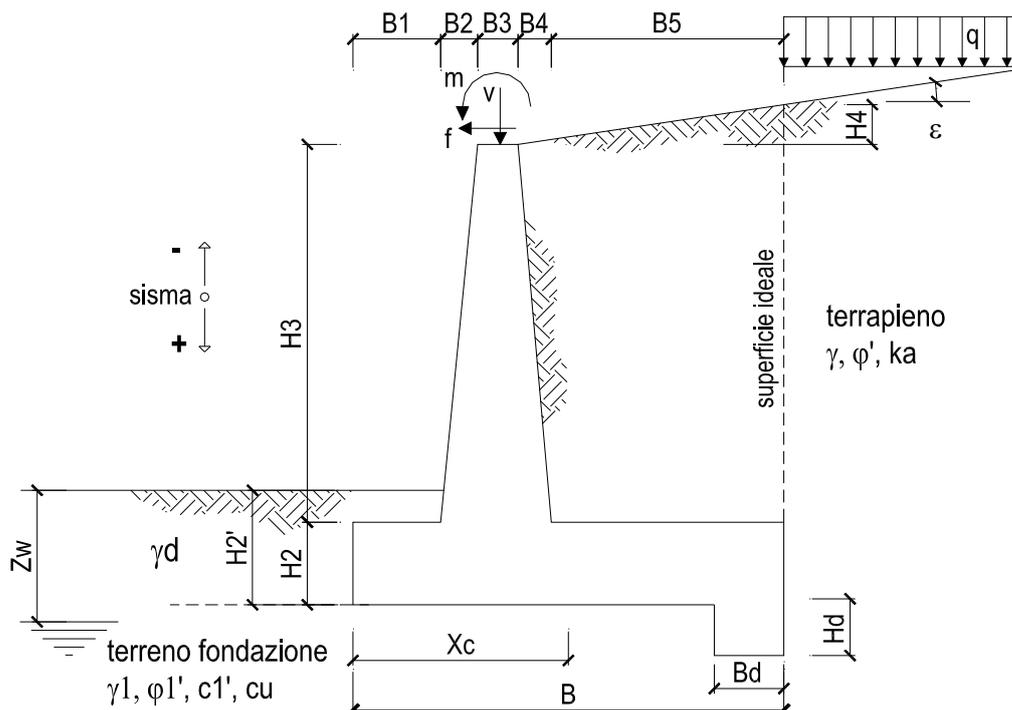
Tabella 2 – Sintesi dei muri presenti nei piazzali.

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	20 di 57

10 MODELLO 1

Le caratteristiche geometriche e sismiche del modello 1 sono riportate in Tabella 2.



OPERA Esempio

DATI DI PROGETTO:

Geometria del Muro

Elevazione	$H3 =$	0.70	(m)
Aggetto Valle	$B2 =$	0.00	(m)
Spessore del Muro in Testa	$B3 =$	0.30	(m)
Aggetto monte	$B4 =$	0.00	(m)

Geometria della Fondazione

Larghezza Fondazione	$B =$	0.80	(m)
Spessore Fondazione	$H2 =$	0.30	(m)
Suola Lato Valle	$B1 =$	0.25	(m)
Suola Lato Monte	$B5 =$	0.25	(m)
Altezza dente	$Hd =$	0.00	(m)
Larghezza dente	$Bd =$	0.00	(m)
Mezzeria Sezione	$Xc =$	0.40	(m)

Peso Specifico del Calcestruzzo	$\gamma_{cls} =$	25.00	(kN/m^3)
---------------------------------	------------------	-------	--------------

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>21 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	21 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	21 di 57								

TERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

Calcestruzzo

classe cls	<input type="text" value="C28/35"/>		
Rck	35	(MPa)	
fck	28	(MPa)	
fcm	36	(MPa)	
Ec	32308	(MPa)	
α_{cc}	0.85		
γ_c	1.50		
$f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$	15.87	(MPa)	
$f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3}$	2.77	(MPa)	

Acciaio

tipo di acciaio	<input type="text" value="B450C"/>		
$f_{yk} =$	450	(MPa)	
$\gamma_s =$	1.15		
$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s / \gamma_E =$	391.30	(MPa)	
$E_s =$	210000	(MPa)	
$\epsilon_{ys} =$	0.19%		

Tensioni limite (tensioni ammissibili)

condizioni statiche

σ_c	11.2	Mpa
σ_f	337.5	Mpa

coefficiente omogeneizzazione acciaio $n = 15$

Copriferro (distanza asse armatura-bordo)

$c = 5.20$ (cm)

Copriferro minimo di normativa (ricoprimento armatura)

$c_{min} = 4.00$ (cm)

condizioni sismiche

σ_c	11	Mpa
σ_f	260	Mpa

10.1 VERIFICHE GEOTECNICHE

Combinazioni coefficienti parziali di verifica

SLU	Approccio 1	comb. 1	A1+M1+R1 EQU+M2	<input type="radio"/>
		comb. 2	A2+M2+R2 EQU+M2	<input checked="" type="radio"/>
	Approccio 2			A1+M1+R3 EQU+M2
SLE (DM88)				<input type="radio"/>
altro				<input type="radio"/>

	<u>Scorrimento</u>	<u>Ribaltamento</u>	<u>Carico limite</u>
Statico	1.03	1.50	1.36
Sismico	1.09	3.06	1.64

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	22 di 57

FORZE VERTICALI

- Peso del Muro (Pm)

		SLE	STR/GEO	EQU
Pm1 =	$(B2 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm2 =	$(B3 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	5.25	4.73
Pm3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm4 =	$(B \cdot H2 \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	6.00	5.40
Pm5 =	$(Bd \cdot Hd \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm =	Pm1 + Pm2 + Pm3 + Pm4 + Pm5	(kN/m)	11.25	10.13

- Peso del terreno e sovr. perm. sulla scarpa di monte del muro (Pt)

Pt1 =	$(B5 \cdot H3 \cdot \gamma)$	(kN/m)	3.33	2.99
Pt2 =	$(0,5 \cdot (B4 + B5) \cdot H4 \cdot \gamma)$	(kN/m)	0.00	0.00
Pt3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma)/2$	(kN/m)	0.00	0.00
Sovr =	$qp \cdot (B4 + B5)$	(kN/m)	0.00	0.00
Pt =	Pt1 + Pt2 + Pt3 + Sovr	(kN/m)	3.33	2.99

- Sovraccarico accidentale sulla scarpa di monte del muro

Sovr acc. Stat	$q \cdot (B4 + B5)$	(kN/m)	0	0
Sovr acc. Sism	$qs \cdot (B4 + B5)$	(kN/m)	0	0

MOMENTI DELLE FORZE VERT. RISPETTO AL PIEDE DI VALLE DEL MURO

- Muro (Mm)

		SLE	STR/GEO	EQU
Mm1 =	$Pm1 \cdot (B1 + 2/3 B2)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm2 =	$Pm2 \cdot (B1 + B2 + 0,5 B3)$	(kNm/m)	2.10	1.89
Mm3 =	$Pm3 \cdot (B1 + B2 + B3 + 1/3 B4)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm4 =	$Pm4 \cdot (B/2)$	(kNm/m)	2.40	2.16
Mm5 =	$Pm5 \cdot (B - Bd/2)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm =	Mm1 + Mm2 + Mm3 + Mm4 + Mm5	(kNm/m)	4.50	4.05

- Terrapieno e sovr. perm. sulla scarpa di monte del muro

Mt1 =	$Pt1 \cdot (B1 + B2 + B3 + B4 + 0,5 B5)$	(kNm/m)	2.24	2.02
Mt2 =	$Pt2 \cdot (B1 + B2 + B3 + 2/3 (B4 + B5))$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mt3 =	$Pt3 \cdot (B1 + B2 + B3 + 2/3 B4)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Msovr =	$Sovr \cdot (B1 + B2 + B3 + 1/2 (B4 + B5))$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mt =	Mt1 + Mt2 + Mt3 + Msovr	(kNm/m)	2.24	2.02

- Sovraccarico accidentale sulla scarpa di monte del muro

Sovr acc. Stat	$q \cdot (B1 + B2 + B3 + 1/2 (B4 + B5))$	(kNm/m)	0	0
Sovr acc. Sism	$qs \cdot (B1 + B2 + B3 + 1/2 (B4 + B5))$	(kNm/m)	0	0

INERZIA DEL MURO E DEL TERRAPIENO

- Inerzia orizzontale e verticale del muro (Ps)

Ps h =	$Pm \cdot kh$	(kN/m)	0.72
Ps v =	$Pm \cdot kv$	(kN/m)	0.36

- Inerzia orizzontale e verticale del terrapieno a tergo del muro (Pts)

Ptsh =	$Pt \cdot kh$	(kN/m)	0.21
Ptsv =	$Pt \cdot kv$	(kN/m)	0.11

- Incremento orizzontale di momento dovuto all'inerzia del muro (MPs h)

MPs1 h =	$kh \cdot Pm1 \cdot (H2 + H3/3)$	(kNm/m)	0.00
MPs2 h =	$kh \cdot Pm2 \cdot (H2 + H3/2)$	(kNm/m)	0.22
MPs3 h =	$kh \cdot Pm3 \cdot (H2 + H3/3)$	(kNm/m)	0.00
MPs4 h =	$kh \cdot Pm4 \cdot (H2/2)$	(kNm/m)	0.06
MPs5 h =	$-kh \cdot Pm5 \cdot (Hd/2)$	(kNm/m)	0.00
MPs h =	MPs1 + MPs2 + MPs3 + MPs4 + MPs5	(kNm/m)	0.27

- Incremento verticale di momento dovuto all'inerzia del muro (MPs v)

MPs1 v =	$kv \cdot Pm1 \cdot (B1 + 2/3 B2)$	(kNm/m)	0.00
MPs2 v =	$kv \cdot Pm2 \cdot (B1 + B2 + B3/2)$	(kNm/m)	0.07
MPs3 v =	$kv \cdot Pm3 \cdot (B1 + B2 + B3 + B4/3)$	(kNm/m)	0.00
MPs4 v =	$kv \cdot Pm4 \cdot (B/2)$	(kNm/m)	0.08
MPs5 v =	$kv \cdot Pm5 \cdot (B - Bd/2)$	(kNm/m)	0.00
MPs v =	MPs1 + MPs2 + MPs3 + MPs4 + MPs5	(kNm/m)	0.14

- Incremento orizzontale di momento dovuto all'inerzia del terrapieno (MPts h)

MPts1 h =	$kh \cdot Pt1 \cdot (H2 + H3/2)$	(kNm/m)	0.14
MPts2 h =	$kh \cdot Pt2 \cdot (H2 + H3 + H4/3)$	(kNm/m)	0.00
MPts3 h =	$kh \cdot Pt3 \cdot (H2 + H3 \cdot 2/3)$	(kNm/m)	0.00
MPts h =	MPts1 + MPts2 + MPts3	(kNm/m)	0.14

- Incremento verticale di momento dovuto all'inerzia del terrapieno (MPts v)

MPts1 v =	$kv \cdot Pt1 \cdot ((H2 + H3/2) - (B - B5/2) \cdot 0.5)$	(kNm/m)	0.07
MPts2 v =	$kv \cdot Pt2 \cdot ((H2 + H3 + H4/3) - (B - B5/3) \cdot 0.5)$	(kNm/m)	0.00
MPts3 v =	$kv \cdot Pt3 \cdot ((H2 + H3 \cdot 2/3) - (B1 + B2 + B3 + 2/3 B4) \cdot 0.5)$	(kNm/m)	0.00
MPts v =	MPts1 + MPts2 + MPts3	(kNm/m)	0.07

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	23 di 57

CONDIZIONE STATICA

SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

		SLE	STR/GEO	EQU		
- Spinta totale condizione statica						
St	=	$0,5 \cdot \gamma \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot ka$	(kN/m)	2.33	2.92	3.21
Sq perm	=	$q \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$	(kN/m)	0.00	0.00	6.64
Sq acc	=	$q \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$	(kN/m)	2.45	4.00	4.61
- Componente orizzontale condizione statica						
Sth	=	$St \cdot \cos \delta$	(kN/m)	2.17	2.79	3.06
Sqh perm	=	$Sq \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	6.33
Sqh acc	=	$Sq \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	2.28	3.81	4.40
- Componente verticale condizione statica						
Stv	=	$St \cdot \sin \delta$	(kN/m)	0.83	0.88	0.97
Sqv perm	=	$Sq \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	2.00
Sqv acc	=	$Sq \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	0.88	1.21	1.39
- Spinta passiva sul dente						
Sp	=	$\frac{1}{2} \cdot g \cdot 1 \cdot Hd^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \gamma_1 \cdot Hd^2 \cdot kp + (2 \cdot c_1 \cdot kp^{0.5} + \gamma_1 \cdot kp \cdot H2) \cdot Hd$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00

MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

		SLE	STR/GEO	EQU		
MSt1	=	$Sth \cdot (H2+H3+H4+Hd) / 3 - Hd$	(kNm/m)	0.72	0.93	1.02
MSt2	=	$Stv \cdot B$	(kNm/m)	0.67	0.70	0.78
MSq1 perm	=	$Sqh \text{ perm} \cdot (H2+H3+H4+Hd) / 2 - Hd$	(kNm/m)	0.00	0.00	3.17
MSq1 acc	=	$Sqh \text{ acc} \cdot (H2+H3+H4+Hd) / 2 - Hd$	(kNm/m)	1.14	1.91	2.20
MSq2 perm	=	$Sqv \text{ perm} \cdot B$	(kNm/m)	0.00	0.00	1.60
MSq2 acc	=	$Sqv \text{ acc} \cdot B$	(kNm/m)	0.70	0.96	1.11
MSp	=	$\gamma_1 \cdot Hd^3 \cdot kp / 3 + (2 \cdot c_1 \cdot kp^{0.5} + \gamma_1 \cdot kp \cdot H2) \cdot Hd^2 / 2$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MOMENTI DOVUTI ALLE FORZE ESTERNE						
Mfext1	=	$mp + m$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
Mfext2	=	$(fp + f) \cdot (H3 + H2)$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
Mfext3	=	$(vp+v) \cdot (B1 + B2 + B3/2)$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)					
N	=	$Pm + Pt + v + Stv + Sqv \text{ perm} + Sqv \text{ acc}$	16.66	(kN/m)	
Risultante forze orizzontali (T)					
T	=	$Sth + Sqh + f$	6.60	(kN/m)	
Coefficiente di attrito alla base (f)					
f	=	$tg \phi_1'$	0.41	(-)	
Fs scorr.		$(N \cdot f + Sp) / T$	1.03	>	1

VERIFICA AL RIBALTAMENTO (EQU)

Momento stabilizzante (Ms)					
Ms	=	$Mm + Mt + Mfext3$	9.56	(kNm/m)	
Momento ribaltante (Mr)					
Mr	=	$MSt1 + MSq1 + Mfext1 + Mfext2 + MSp$	6.39	(kNm/m)	
Fs ribaltamento		Ms / Mr	1.50	>	1

VERIFICA CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)					
N	=	$Pm + Pt + v + Stv + Sqv (+ \text{Sovr acc})$	16.66	Nmin	Nmax*
				16.66	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)					
T	=	$Sth + Sqh + f - Sp$	6.60	6.60	(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)					
MM	=	ΣM	5.58	5.58	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)					
M	=	$Xc \cdot N - MM$	1.08	1.08	(kNm/m)

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	24 di 57

Formula Generale per il Calcolo del Carico Limite Unitario (Brinch-Hansen, 1970)

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c'N_c'ic + q_0'N_q'iq + 0,5'\gamma_1'B'N_\gamma'i_\gamma$$

c1'	coesione terreno di fondaz.	0.00		(kPa)
ϕ_1'	angolo di attrito terreno di fondaz.	22.18		(°)
γ_1	peso unità di volume terreno fondaz.	17.00		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma'd'H_2'$	sovaccarico stabilizzante	8.50		(kN/m ²)
e = M / N	eccentricità	0.07	0.07	(m)
B* = B - 2e	larghezza equivalente	0.67	0.67	(m)

I valori di Nc, Nq e Ng sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$N_q = \text{tg}^2(45 + \phi/2) \cdot e^{(\pi \cdot \text{tg}(\phi))}$	(1 in cond. nd)	7.96		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \text{tg}(\phi)$	(2+ π in cond. nd)	17.08		(-)
$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \text{tg}(\phi)$	(0 in cond. nd)	7.31		(-)

I valori di ic, iq e i γ sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$i_q = (1 - T/(N + B \cdot c' \cotg(\phi)))^m$	(1 in cond. nd)	0.36	0.36	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q)/(N_q - 1)$		0.27	0.27	(-)
$i_\gamma = (1 - T/(N + B \cdot c' \cotg(\phi)))^{m+1}$		0.22	0.22	(-)

(fondazione nastriforme m = 2)

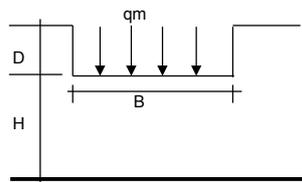
q _{lim}	(carico limite unitario)	33.87	33.87	(kN/m ²)
------------------	--------------------------	-------	-------	----------------------

FS carico limite

$$F = q_{lim} \cdot B^* / N$$

N _{min}	1.36	>	1
N _{max}	1.36	>	

CEDIMENTO DELLA FONDAZIONE



$$\delta = \mu_0 \cdot \mu_1 \cdot q_m \cdot B^* / E \quad (\text{Christian e Carrier, 1976})$$

N	16.29	(kN/m)
M	0.27	(kNm/m)
e=M/N	0.02	(m)
B*	0.77	(m)

Profondità Piano di Posa della Fondazione

D =	0.50	(m)
D/B* =	0.65	(m)
Hs/B* =	2.09	(m)

Carico unitario medio (qm)

$$q_m = N / (B - 2 \cdot e) = N / B^* = 21.72 \quad (\text{kN/mq})$$

Coefficiente di forma $\mu_0 = f(D/B)$

$$\mu_0 = 0.932 \quad (-)$$

Coefficiente di profondità $\mu_1 = f(H/B)$

$$\mu_1 = 0.68 \quad (-)$$

Cedimento della fondazione

$$\delta = \mu_0 \cdot \mu_1 \cdot q_m \cdot B^* / E = 0.53 \quad (\text{mm})$$

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	25 di 57

CONDIZIONE SISMICA +

SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta condizione sismica +

		SLE	STR/GEO	EQU
Sst1 stat = $0,5 \cdot \gamma_1 \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d)^2 \cdot k_a$	(kN/m)	2.57	3.26	3.26
Sst1 sism = $0,5 \cdot \gamma_1 \cdot (1 + k_v) \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d)^2 \cdot k_{as}^+ - Sst1 \text{ stat}$	(kN/m)	0.42	0.49	0.49
Ssq1 perm = $q_p \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_{as}^+$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1 acc = $q_s \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_{as}^+$	(kN/m)	0.61	0.76	0.76

- Componente orizzontale condizione sismica +

Sst1h stat = Sst1 stat * cos δ	(kN/m)	2.57	3.26	3.26
Sst1h sism = Sst1 sism * cos δ	(kN/m)	0.42	0.49	0.49
Ssq1h perm = Ssq1 perm * cos δ	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1h acc = Ssq1 acc * cos δ	(kN/m)	0.61	0.76	0.76

- Componente verticale condizione sismica +

Sst1v stat = Sst1 stat * sen δ	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Sst1v sism = Sst1 sism * sen δ	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v perm = Ssq1 perm * sen δ	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v acc = Ssq1 acc * sen δ	(kN/m)	0.00	0.00	0.00

- Spinta passiva sul dente

$Sp = \frac{1}{2} \cdot \gamma_1 \cdot (1 + k_v) \cdot H_d^2 \cdot k_{ps}^+ + (2 \cdot c_1 \cdot k_{ps}^{+0.5} + \gamma_1 \cdot (1 + k_v) \cdot k_{ps}^+ \cdot H_2) \cdot H_d$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
--	--------	------	------	------

MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Condizione sismica +

		SLE	STR/GEO	EQU
MSst1 stat = Sst1h stat * ((H ₂ +H ₃ +H ₄ +hd)/3-hd)	(kNm/m)	0.86	1.09	1.09
MSst1 sism = Sst1h sism * ((H ₂ +H ₃ +H ₄ +Hd)/3-Hd)	(kNm/m)	0.14	0.16	0.16
MSst2 stat = Sst1v stat * B	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSst2 sism = Sst1v sism * B	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSsq1 = Ssq1h * ((H ₂ +H ₃ +H ₄ +Hd)/2-Hd)	(kNm/m)	0.31	0.38	0.38
MSsq2 = Ssq1v * B	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSp = $\gamma_1 \cdot H_d^3 \cdot k_{ps}^+ / 3 + (2 \cdot c_1 \cdot k_{ps}^{+0.5} + \gamma_1 \cdot k_{ps}^+ \cdot H_2) \cdot H_d^2 / 2$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00

MOMENTI DOVUTI ALLE FORZE ESTERNE

Mfext1 = mp+ms	(kNm/m)		0.00	
Mfext2 = (fp+fs)*(H3 + H2)	(kNm/m)		0.00	
Mfext3 = (vp+vs)*(B1 +B2 + B3/2)	(kNm/m)		0.00	

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

N = Pm+ Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps v + Ptsv	15.05	(kN/m)		
--	-------	--------	--	--

Risultante forze orizzontali (T)

T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs +Ps h + Ptsh	5.46	(kN/m)		
--	------	--------	--	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

f = tg ρ_1	0.41	(-)		
-----------------	------	-----	--	--

$$F_s = (N \cdot f + S_p) / T \quad \mathbf{1.12} \quad > \quad \mathbf{1}$$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

Ms = Mm + Mt + Mfext3	6.74	(kNm/m)		
-----------------------	------	---------	--	--

Momento ribaltante (Mr)

Mr = MSst+MSsq+Mfext1+Mfext2+MSp+MPs+Mpts	1.83	(kNm/m)		
---	------	---------	--	--

$$F_r = Ms / Mr \quad \mathbf{3.68} \quad > \quad \mathbf{1}$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>26 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	26 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	26 di 57								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv} + (Sovr\ acc)$		15.05	15.05	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)				
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$		5.46		(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)				
$MM = \sum M$		4.91	4.91	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)				
$M = X_c * N - MM$		1.11	1.11	(kNm/m)

Formula Generale per il Calcolo del Carico Limite Unitario (Brinch-Hansen, 1970)

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c'N_c'ic + q_0'N_q'iq + 0,5\gamma_1'B'N_\gamma'i_\gamma$$

$c'1'$	coesione terreno di fondaz.	0.00		(kN/mq)
$\phi'1'$	angolo di attrito terreno di fondaz.	22.18		(°)
γ_1	peso unità di volume terreno fondaz.	17.00		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma_d'H_2'$	sovraccarico stabilizzante	8.50		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.07	0.07	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	0.65	0.65	(m)

I valori di N_c , N_q e N_γ sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$N_q = \tan^2(45 + \phi'/2) * e^{(\pi * \tan(\phi'))}$	(1 in cond. nd)	7.96		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \tan(\phi')$	(2+ π in cond. nd)	17.08		(-)
$N_\gamma = 2 * (N_q + 1) * \tan(\phi')$	(0 in cond. nd)	7.31		(-)

I valori di i_c , i_q e i_γ sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$i_q = (1 - T / (N + B * c' \cot(\phi')))^m$	(1 in cond. nd)	0.41	0.41	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.32	0.32	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B * c' \cot(\phi')))^{m+1}$		0.26	0.26	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	37.93	37.93	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	-------	-------	----------------------

FS carico limite	F = $q_{lim} * B^* / N$	Nmin	1.64	>	1
		Nmax	1.64	>	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>27 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	27 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	27 di 57								

CONDIZIONE SISMICA -

SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta condizione sismica -

	SLE	STR/GEO	EQU
Sst1 stat = $0,5 \cdot \gamma \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot ka$ (kN/m)	2.57	3.26	3.26
Sst1 sism = $0,5 \cdot \gamma \cdot (1-kv) \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot kas - Sst1 \text{ stat}$ (kN/m)	0.26	0.28	0.28
Ssq1 perm = $qp \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot kas$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1 acc = $qs \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot kas$ (kN/m)	0.62	0.77	0.77

- Componente orizzontale condizione sismica -

Sst1h stat = Sst1 stat * cos δ (kN/m)	2.57	3.26	3.26
Sst1h sism = Sst1 sism * cos δ (kN/m)	0.26	0.28	0.28
Ssq1h perm = Ssq1 perm * cos δ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1h acc = Ssq1 acc * cos δ (kN/m)	0.62	0.77	0.77

- Componente verticale condizione sismica -

Sst1v stat = Sst1 stat * sen δ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Sst1v sism = Sst1 sism * sen δ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v perm = Ssq1 perm * sen δ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v acc = Ssq1 acc * sen δ (kN/m)	0.00	0.00	0.00

- Spinta passiva sul dente

Sp = $\frac{1}{2} \cdot \gamma_1 \cdot (1-kv) \cdot Hd^2 \cdot kps + (2 \cdot c_1 \cdot kps^{0.5} + \gamma_1 \cdot (1-kv) \cdot kps \cdot H2) \cdot Hd$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
--	------	------	------

MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Condizione sismica -

	SLE	STR/GEO	EQU
MSst1 stat = Sst1h stat * ((H2+H3+H4+hd)/3-hd) (kNm/m)	0.86	1.09	1.09
MSst1 sism = Sst1h sism * ((H2+H3+H4+Hd)/3-Hd) (kNm/m)	0.09	0.09	0.09
MSst2 stat = Sst1v stat * B (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSst2 sism = Sst1v sism * B (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSsq1 = Ssq1h * ((H2+H3+H4+Hd)/2-Hd) (kNm/m)	0.31	0.39	0.39
MSsq2 = Ssq1v * B (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSp = $\gamma_1 \cdot Hd^3 \cdot kps^2 / 3 + (2 \cdot c_1 \cdot kps^{0.5} + \gamma_1 \cdot kps \cdot H2) \cdot Hd^2 / 2$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00

MOMENTI DOVUTI ALLE FORZE ESTERNE

Mfext1 = mp+ms (kNm/m)	0.00
Mfext2 = (fp+fs)*(H3 + H2) (kNm/m)	0.00
Mfext3 = (vp+vs)*(B1 + B2 + B3/2) (kNm/m)	0.00

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

$$N = Pm + Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps v + Ptsv \quad 14.10 \quad (\text{kN/m})$$

Risultante forze orizzontali (T)

$$T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs + Ps h + Pts h \quad 5.26 \quad (\text{kN/m})$$

Coefficiente di attrito alla base (f)

$$f = \text{tg} \rho_1' \quad 0.41 \quad (-)$$

$$Fs = (N \cdot f + Sp) / T \quad 1.09 \quad > \quad 1$$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

$$Ms = Mm + Mt + Mfext3 \quad 6.74 \quad (\text{kNm/m})$$

Momento ribaltante (Mr)

$$Mr = MSst + MSsq + Mfext1 + Mfext2 + MSp + MPs + Mpts \quad 2.21 \quad (\text{kNm/m})$$

$$Fr = Ms / Mr \quad 3.06 \quad > \quad 1$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>28 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	28 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	28 di 57								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv}$		14.10	14.10	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)		5.26		(kN/m)
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$				
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)		4.54	4.54	(kNm/m)
$MM = \Sigma M$				
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)		1.10	1.10	(kNm/m)
$M = X_c * N - MM$				

Formula Generale per il Calcolo del Carico Limite Unitario (Brinch-Hansen, 1970)

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c'N_c i_c + q_0 N_q i_q + 0,5 \gamma_1 B^* N_\gamma i_\gamma$$

c'	coesione terreno di fondaz.	0.00		(kN/mq)
ϕ_1'	angolo di attrito terreno di fondaz.	22.18		(°)
γ_1	peso unità di volume terreno fondaz.	17.00		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma d^* H_2'$	sovraccarico stabilizzante	8.50		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.08	0.08	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	0.64	0.64	(m)

I valori di N_c , N_q e N_γ sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$N_q = \text{tg}^2(45 + \phi/2) * e^{(\pi * \text{tg}(\phi))}$	(1 in cond. nd)	7.96		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \text{tg}(\phi')$	(2+ π in cond. nd)	17.08		(-)
$N_\gamma = 2 * (N_q + 1) * \text{tg}(\phi')$	(0 in cond. nd)	7.31		(-)

I valori di i_c , i_q e i_γ sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$i_q = (1 - T / (N + B * c' \cot \phi))^m$	(1 in cond. nd)	0.39	0.39	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.31	0.31	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B * c' \cot \phi))^{m+1}$		0.25	0.25	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	36.48	36.48	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	-------	-------	----------------------

FS carico limite	$F = q_{lim} * B^* / N$	Nmin	1.67	>	1
		Nmax	1.67	>	

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	29 di 57

10.2 VERIFICHE STRUTTURALI

10.2.1 VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

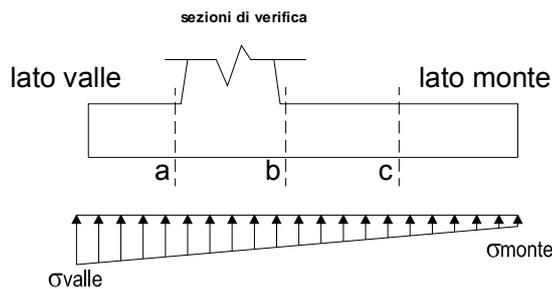
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

$$\sigma_{monte} = N / A - M / W_{gg}$$

$$A = 1.0 \cdot B = 0.80 \quad (m^2)$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 0.11 \quad (m^3)$$

caso	N [kN]	M [kNm]	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_{monte} [kN/m ²]
statico	17.02	0.80	28.77	13.77
	17.02	0.80	28.77	13.77
sisma+	16.23	0.11	21.34	19.23
	16.23	0.11	21.34	19.23
sisma-	15.25	0.15	20.44	17.67
	15.25	0.15	20.44	17.67



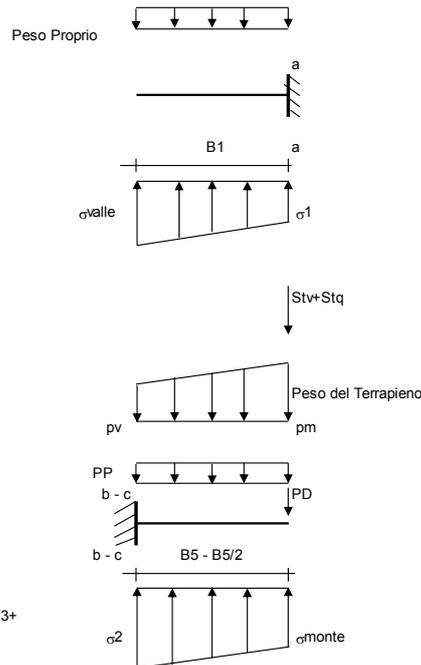
Mensola Lato Valle

$$\text{Peso Proprio. PP} = 7.50 \quad (kN/m)$$

$$M_a = \sigma_1 \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B^2 / 3 - PP \cdot B^2 / 2 \cdot (1 \pm kv)$$

$$V_a = \sigma_1 \cdot B + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B / 2 - PP \cdot B \cdot (1 \pm kv)$$

caso	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_1 [kN/m ²]	M_a [kNm]	V_a [kN]
statico	28.77	24.08	0.62	4.73
	28.77	24.08	0.62	4.73
sisma+	21.34	20.68	0.42	3.56
	21.34	20.68	0.43	3.56
sisma-	20.44	19.58	0.40	3.39
	20.44	19.58	0.40	3.39



Mensola Lato Monte

$$PP = 7.50 \quad (kN/m^2)$$

$$PD = 0.00 \quad (kN/m) \quad \text{peso proprio soletta fondazione}$$

$$\text{peso proprio dente}$$

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	13.30	28.30	15.30	(kN/m ²)
pvb	13.30	28.30	15.30	(kN/m ²)
pvc	13.30	28.30	15.30	(kN/m ²)

$$M_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP)) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{2b} - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (p_m - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 3 +$$

$$-(Stv + Sqv) \cdot B^2 - PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B^2 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H2 / 2$$

$$M_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP)) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B^2 / 2) + (\sigma_{2c} - \sigma_{monte}) \cdot (B^2 / 2) / 6 - (p_m - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B^2 / 2) / 3 +$$

$$-(Stv + Sqv) \cdot (B^2 / 2) - PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B^2 / 2 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H2 / 2$$

$$V_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP)) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 + (\sigma_{2b} - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 2 - (p_m - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 2 - (Stv + Sqv) - PD \cdot (1 \pm kv)$$

$$V_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP)) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B^2 / 2) + (\sigma_{2c} - \sigma_{monte}) \cdot (B^2 / 2) / 2 - (p_m - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B^2 / 2) - (Stv + Sqv) - PD \cdot (1 \pm kv)$$

caso	σ_{monte} [kN/m ²]	σ_{2b} [kN/m ²]	M_b [kNm]	V_b [kN]	σ_{2c} [kN/m ²]	M_c [kNm]	V_c [kN]
statico	13.77	18.46	-0.78	-3.61	16.11	-0.35	-3.17
	13.77	18.46	-1.25	-7.36	16.11	-0.47	-5.05
sisma+	19.23	19.89	-0.36	-1.66	19.56	-0.16	-1.45
	19.23	19.89	-0.42	-2.18	19.56	-0.18	-1.70
sisma-	17.67	18.54	-0.35	-1.64	18.11	-0.16	-1.42
	17.67	18.54	-0.41	-2.13	18.11	-0.18	-1.66

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	30 di 57

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

$$M_{t \text{ stat}} = \frac{1}{2} K_{a_{orizz}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2 \cdot h/3$$

$$M_{t \text{ sism}} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K_{a_{orizz}} \cdot (1 \pm kv) - K_{a_{orizz}}) \cdot h^2 \cdot h/2 \quad o \quad h/3$$

$$M_q = \frac{1}{2} K_{a_{orizz}} \cdot q \cdot h^2$$

$$M_{ext} = m + f \cdot h$$

$$M_{inerzia} = \sum P_m \cdot b_i \cdot kh$$

$$N_{ext} = v$$

$$N_{pp+inerzia} = \sum P_m \cdot (1 \pm kv)$$

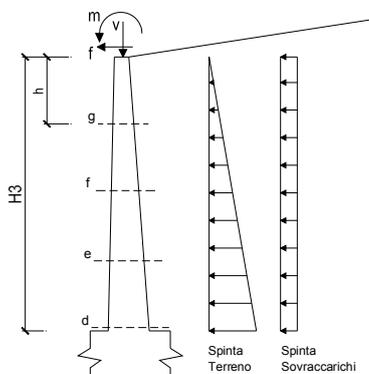
$$V_{t \text{ stat}} = \frac{1}{2} K_{a_{orizz}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2$$

$$V_{t \text{ sism}} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K_{a_{orizz}} \cdot (1 \pm kv) - K_{a_{orizz}}) \cdot h^2$$

$$V_q = K_{a_{orizz}} \cdot q \cdot h$$

$$V_{ext} = f$$

$$V_{inerzia} = \sum P_m \cdot kh$$



condizione statica

sezione	h [m]	Mt [kNm/m]	Mq [kNm/m]	M _{ext} [kNm/m]	M _{tot} [kNm/m]	N _{ext} [kN/m]	N _{pp} [kN/m]	N _{tot} [kN/m]
d-d	0.70	0.34	0.84	0.00	1.17	0.00	5.25	5.25
e-e	0.53	0.14	0.47	0.00	0.61	0.00	3.94	3.94
f-f	0.35	0.04	0.21	0.00	0.25	0.00	2.63	2.63
g-g	0.18	0.01	0.05	0.00	0.06	0.00	1.31	1.31

sezione	h [m]	Vt [kN/m]	Vq [kN/m]	V _{ext} [kN/m]	V _{tot} [kN/m]
d-d	0.70	1.44	2.40	0.00	3.84
e-e	0.53	0.81	1.80	0.00	2.61
f-f	0.35	0.36	1.20	0.00	1.56
g-g	0.18	0.09	0.60	0.00	0.69

condizione sismica +

sezione	h [m]	M _{t stat} [kNm/m]	M _{t sism} [kNm/m]	Mq [kNm/m]	M _{ext} [kNm/m]	M _{inerzia} [kNm/m]	M _{tot} [kNm/m]	N _{ext} [kN/m]	N _{pp+inerzia} [kN/m]	N _{tot} [kN/m]
d-d	0.70	0.25	0.05	0.13	0.00	0.12	0.54	0.00	5.42	5.42
e-e	0.53	0.10	0.02	0.07	0.00	0.07	0.26	0.00	4.06	4.06
f-f	0.35	0.03	0.01	0.03	0.00	0.03	0.10	0.00	2.71	2.71
g-g	0.18	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	1.35	1.35

sezione	h [m]	V _{t stat} [kN/m]	V _{t sism} [kN/m]	Vq [kN/m]	V _{ext} [kN/m]	V _{inerzia} [kN/m]	V _{tot} [kN/m]
d-d	0.70	1.06	0.21	0.37	0.00	0.33	1.97
e-e	0.53	0.60	0.12	0.28	0.00	0.25	1.24
f-f	0.35	0.27	0.05	0.18	0.00	0.17	0.67
g-g	0.18	0.07	0.01	0.09	0.00	0.08	0.25

condizione sismica -

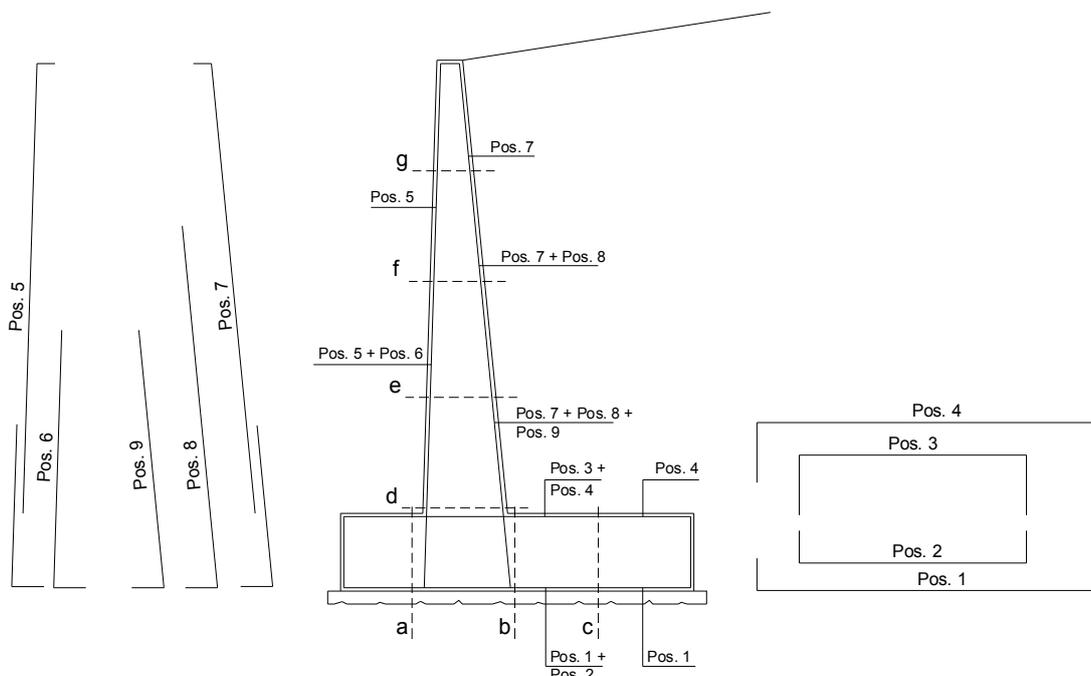
sezione	h [m]	M _{t stat} [kNm/m]	M _{t sism} [kNm/m]	Mq [kNm/m]	M _{ext} [kNm/m]	M _{inerzia} [kNm/m]	M _{tot} [kNm/m]	N _{ext} [kN/m]	N _{pp+inerzia} [kN/m]	N _{tot} [kN/m]
d-d	0.70	0.25	0.03	0.13	0.00	0.12	0.53	0.00	5.08	5.08
e-e	0.53	0.10	0.01	0.07	0.00	0.07	0.26	0.00	3.81	3.81
f-f	0.35	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.10	0.00	2.54	2.54
g-g	0.18	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	1.27	1.27

sezione	h [m]	V _{t stat} [kN/m]	V _{t sism} [kN/m]	Vq [kN/m]	V _{ext} [kN/m]	V _{inerzia} [kN/m]	V _{tot} [kN/m]
d-d	0.70	1.06	0.14	0.37	0.00	0.33	1.91
e-e	0.53	0.60	0.08	0.28	0.00	0.25	1.20
f-f	0.35	0.27	0.03	0.19	0.00	0.17	0.65
g-g	0.18	0.07	0.01	0.09	0.00	0.08	0.25

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	31 di 57

SCHEMA DELLE ARMATURE

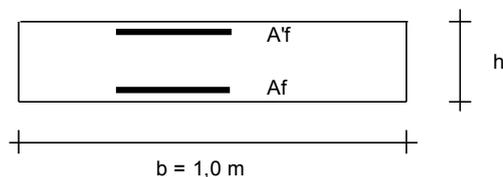


ARMATURE

pos	n°/ml	φ	II strato	pos	n°/ml	φ	II strato
1	5.0	12		5	5.0	12	
2	0.0	0	☐	6	0.0	0	☐
3	0.0	0	☐	7	5.0	12	
4	5.0	12		8	0.0	0	☐
				9	0.0	0	☐

Calcola

VERIFICHE



a-a	pos 1-2-3-4
b-b	pos 1-2-3-4
c-c	pos 1-4
d-d	pos 5-6-7-8-9
e-e	pos 5-6-7-8-9
f-f	pos 5-7-8
g-g	pos 5-7

Sez.	M	N	h	Af	A'f	Mu
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(kNm)
a - a	0.62	0.00	0.30	5.65	5.65	58.48
b - b	-1.25	0.00	0.30	5.65	5.65	58.48
c - c	-0.47	0.00	0.30	5.65	5.65	58.48
d - d	1.17	5.25	0.30	5.65	5.65	59.02
e - e	0.61	3.94	0.30	5.65	5.65	58.89
f - f	0.25	2.63	0.30	5.65	5.65	58.75
g - g	0.06	1.31	0.30	5.65	5.65	58.62

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	32 di 57

Sez.	V_{Ed} (kN)	h (m)	V_{rd} (kN)
(-)			
a - a	4.73	0.30	118.22
b - b	7.36	0.30	118.22
c - c	5.05	0.30	118.22
d - d	3.84	0.30	118.86
e - e	2.61	0.30	118.70
f - f	1.56	0.30	118.54
g - g	0.69	0.30	118.38

Non è necessaria armatura a taglio.

10.2.2 VERIFICHE A FESSURAZIONE

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

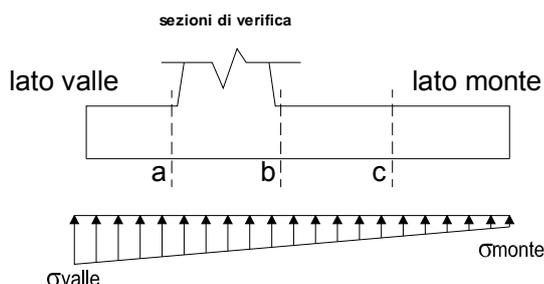
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

$$\sigma_{monte} = N / A - M / W_{gg}$$

$$A = 1.0 \cdot B = 0.80 \quad (m^2)$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 0.11 \quad (m^3)$$

caso	N	M	σ_{valle}	σ_{monte}
	[kN]	[kNm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Freq.	16.29	0.27	22.86	17.85
	16.29	0.27	22.86	17.85
Q.P.	15.41	-0.52	14.35	24.17
	15.41	-0.52	14.35	24.17

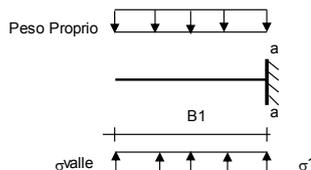


Mensola Lato Valle

$$\text{Peso Proprio. PP} = 7.50 \quad (kN/m)$$

$$Ma = \sigma_1 \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B^2 / 3 - PP \cdot B^2 / 2 \cdot (1 \pm kv)$$

caso	σ_{valle}	σ_1	Ma
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]
Freq.	22.86	21.30	0.46
	22.86	21.30	0.46
Q.P.	14.35	17.42	0.25
	14.35	17.42	0.25



Mensola Lato Monte

$$PP = 7.50 \quad (kN/m^2)$$

$$PD = 0.00 \quad (kN/m)$$

peso proprio soletta fondazione
peso proprio dente

$$p_m = 13.30 \quad 23.30 \quad 13.30 \quad (kN/m^2)$$

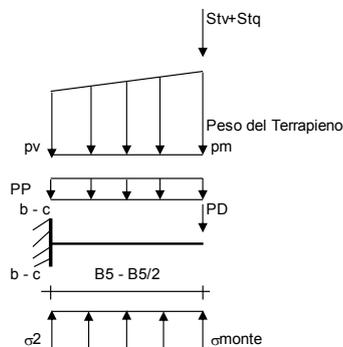
$$p_{vb} = 13.30 \quad 23.30 \quad 13.30 \quad (kN/m^2)$$

$$p_{vc} = 13.30 \quad 23.30 \quad 13.30 \quad (kN/m^2)$$

$$Mb = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP)) \cdot (B_5/2)^2 / 2 + (\sigma_2b - \sigma_{monte}) \cdot (B_5/2)^2 / 6 - (p_m - p_{vb}) \cdot (B_5/2)^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot B_5 \cdot PD \cdot (B_5/2 - Bd/2) + M_{sp} + Sp \cdot H/2$$

$$Mc = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP)) \cdot (B_5/2)^2 / 2 + (\sigma_2c - \sigma_{monte}) \cdot (B_5/2)^2 / 6 - (p_m - p_{vc}) \cdot (B_5/2)^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot (B_5/2) \cdot PD \cdot (B_5/2 - Bd/2) + M_{sp} + Sp \cdot H/2$$

caso	σ_{monte}	σ_2b	Mb	σ_2c	Mc
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN/m ²]	[kNm]
Freq.	17.85	19.42	-0.50	18.63	-0.23
	17.85	19.42	-0.82	18.63	-0.31
Q.P.	24.17	21.10	-0.13	22.64	-0.08
	24.17	21.10	-0.13	22.64	-0.08



Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	33 di 57

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

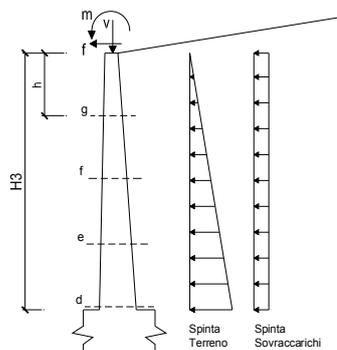
Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

$$M_t = \frac{1}{2} K_{a_{\text{orizz.}}} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot h/3$$

$$M_q = \frac{1}{2} K_{a_{\text{orizz.}}} \cdot q \cdot h^2$$

$$M_{\text{ext}} = m + f \cdot h$$

$$N_{\text{ext}} = v$$



condizione Frequente

sezione	h	Mt	Mq	M _{ext}	M _{tot}	N _{ext}	N _{pp}	N _{tot}
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	0.70	0.25	0.56	0.00	0.81	0.00	5.25	5.25
e-e	0.53	0.10	0.31	0.00	0.42	0.00	3.94	3.94
f-f	0.35	0.03	0.14	0.00	0.17	0.00	2.63	2.63
g-g	0.18	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00	1.31	1.31

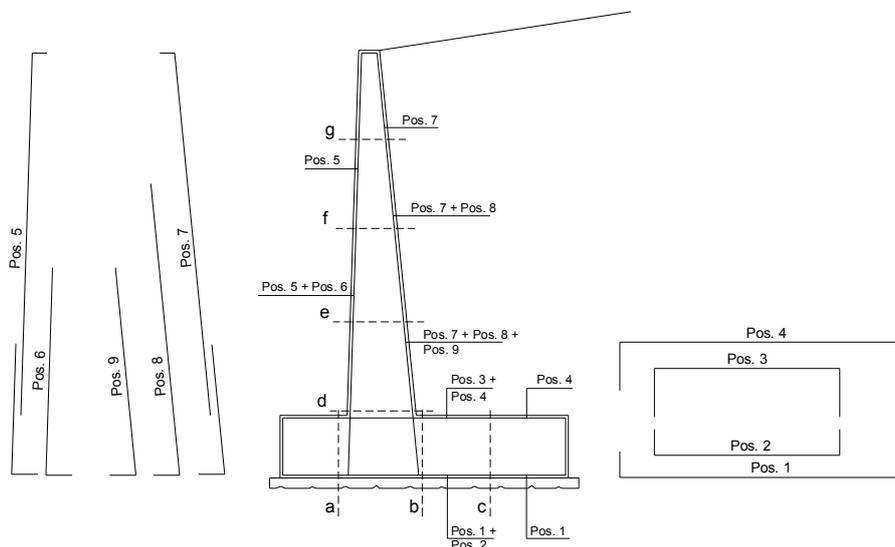
condizione Quasi Permanente

sezione	h	Mt	Mq	M _{ext}	M _{tot}	N _{ext}	N _{pp}	N _{tot}
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	0.70	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	5.25	5.25
e-e	0.53	0.10	0.00	0.00	0.10	0.00	3.94	3.94
f-f	0.35	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	2.63	2.63
g-g	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.31	1.31

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	34 di 57

SCHEMA DELLE ARMATURE

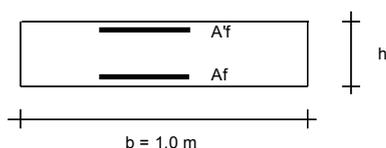


ARMATURE

pos	n°/ml	φ	II strato	pos	n°/ml	φ	II strato
1	5.0	16		5	5.0	16	
2	0.0	0	<input type="checkbox"/>	6	0.0	0	<input type="checkbox"/>
3	0.0	0	<input type="checkbox"/>	7	5.0	16	
4	5.0	16		8	0.0	0	<input type="checkbox"/>
				9	0.0	0	<input type="checkbox"/>

Calcola

VERIFICHE



a-a	pos 1-2-3-4
b-b	pos 1-2-3-4
c-c	pos 1-4
d-d	pos 5-6-7-8-9
e-e	pos 5-6-7-8-9
f-f	pos 5-7-8
g-g	pos 5-7

condizione Frequente

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σ ^c	σ ^f	w _k	w _{amm}
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(mm)	(mm)
a - a	5.02	0.00	0.40	10.05	10.05	0.33	15.73	0.020	0.200
b - b	-11.64	0.00	0.40	10.05	10.05	0.77	36.51	0.045	0.200
c - c	-3.13	0.00	0.40	10.05	10.05	0.21	9.82	0.012	0.200
d - d	10.45	16.00	0.40	10.05	10.05	0.70	25.02	0.030	0.200
e - e	5.39	12.00	0.40	10.05	10.05	0.36	11.15	0.013	0.200
f - f	2.17	8.00	0.40	10.05	10.05	0.14	3.15	0.003	0.200
g - g	0.49	4.00	0.40	10.05	10.05	0.03	0.13	0.000	0.200

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

condizione Quasi Permanente

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σ ^c	σ ^f	w _k	w _{amm}
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(mm)	(mm)
a - a	2.63	0.00	0.40	10.05	10.05	0.17	8.26	0.010	0.200
b - b	-1.33	0.00	0.40	10.05	10.05	0.09	4.18	0.005	0.200
c - c	-0.30	0.00	0.40	10.05	10.05	0.02	0.94	0.001	0.200
d - d	3.51	16.00	0.40	10.05	10.05	0.22	3.93	0.004	0.200
e - e	1.48	12.00	0.40	10.05	10.05	0.09	0.40	0.000	0.200
f - f	0.44	8.00	0.40	10.05	10.05	0.00	-	-	0.200
g - g	0.05	4.00	0.40	10.05	10.05	0.00	-	-	0.200

sez. compressa
sez. compressa

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	35 di 57

10.2.3 VERIFICHE TENSIONALI

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

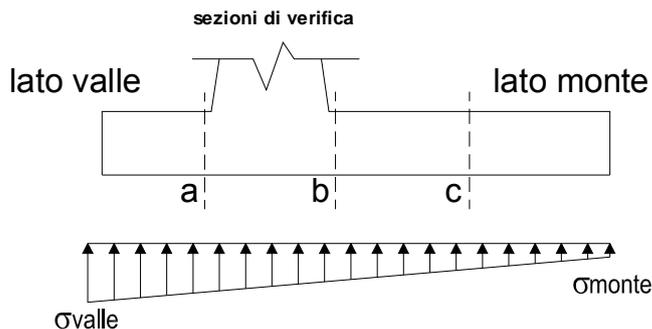
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

$$\sigma_{monte} = N / A - M / W_{gg}$$

$$A = 1.0 \cdot B = 0.80 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 0.11 \text{ (m}^3\text{)}$$

caso	N [kN]	M [kNm]	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_{monte} [kN/m ²]
statico	16.29	0.27	22.86	17.85
	16.29	0.27	22.86	17.85
sisma+	16.23	0.11	21.34	19.23
	16.23	0.11	21.34	19.23
sisma-	15.25	0.15	20.44	17.67
	15.25	0.15	20.44	17.67

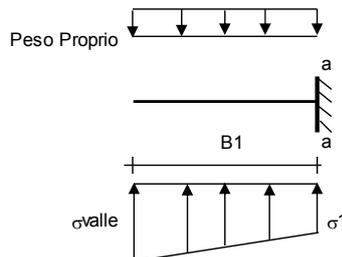


Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 7.50 (kN/m)

$$M_a = \sigma_1 \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B^2 / 3 - PP \cdot B^2 / 2 \cdot (1 \pm kv)$$

caso	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_1 [kN/m ²]	M_a [kNm]
statico	22.86	21.30	0.46
	22.86	21.30	0.46
sisma+	21.34	20.68	0.42
	21.34	20.68	0.42
sisma-	20.44	19.58	0.40
	20.44	19.58	0.40



Mensola Lato Monte

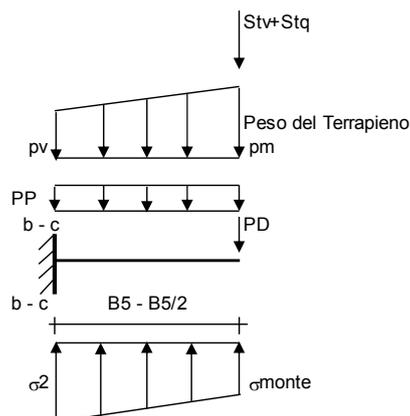
PP = 7.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	13.30	23.30	15.30	(kN/m ²)
pvb	13.30	23.30	15.30	(kN/m ²)
pvc	13.30	23.30	15.30	(kN/m ²)

$$M_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{2b} - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (pm - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot B^2 \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B/2 - Bd/2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2/2) + M_{sp} + Sp \cdot H2/2$$

$$M_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B/2)^2 / 2 + (\sigma_{2c} - \sigma_{monte}) \cdot (B/2)^2 / 6 - (pm - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B/2)^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot (B/2) \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B/2 - Bd/2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2/2) + M_{sp} + Sp \cdot H2/2$$

caso	σ_{monte} [kN/m ²]	σ_{2b} [kN/m ²]	M_b [kNm]	σ_{2c} [kN/m ²]	M_c [kNm]
statico	17.85	19.42	-0.50	18.63	-0.23
	17.85	19.42	-0.82	18.63	-0.31
sisma+	19.23	19.89	-0.36	19.56	-0.16
	19.23	19.89	-0.42	19.56	-0.18
sisma-	17.67	18.54	-0.35	18.11	-0.16
	17.67	18.54	-0.41	18.11	-0.18



Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	36 di 57

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

$$M_{t \text{ stat}} = \frac{1}{2} K_{a_{\text{orizz.}}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2 \cdot h/3$$

$$M_{t \text{ sism}} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K_{a_{\text{orizz.}}} \cdot (1 \pm kv) - K_{a_{\text{orizz.}}}) \cdot h^2 \cdot h/2 \quad \text{o} \quad h/3$$

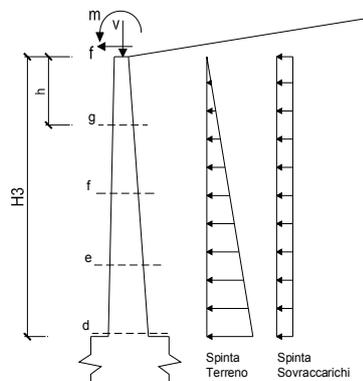
$$M_q = \frac{1}{2} K_{a_{\text{orizz.}}} \cdot q \cdot h^2$$

$$M_{\text{ext}} = m + f \cdot h$$

$$M_{\text{inerzia}} = \sum P m_i \cdot b_i \cdot kh \quad (\text{solo con sisma})$$

$$N_{\text{ext}} = v$$

$$N_{\text{pp+inerzia}} = \sum P m_i \cdot (1 \pm kv)$$



condizione statica

sezione	h [m]	Mt [kNm/m]	Mq [kNm/m]	M _{ext} [kNm/m]	M _{tot} [kNm/m]	N _{ext} [kN/m]	N _{pp} [kN/m]	N _{tot} [kN/m]
d-d	0.70	0.25	0.56	0.00	0.81	0.00	5.25	5.25
e-e	0.53	0.10	0.31	0.00	0.42	0.00	3.94	3.94
f-f	0.35	0.03	0.14	0.00	0.17	0.00	2.63	2.63
g-g	0.18	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00	1.31	1.31

condizione sismica +

sezione	h [m]	Mt stat [kNm/m]	Mt sism [kNm/m]	Mq [kNm/m]	M _{ext} [kNm/m]	M _{inerzia} [kNm/m]	M _{tot} [kNm/m]	N _{ext} [kN/m]	N _{pp+inerzia} [kN/m]	N _{tot} [kN/m]
d-d	0.70	0.25	0.05	0.13	0.00	0.12	0.54	0.00	5.42	5.42
e-e	0.53	0.10	0.02	0.07	0.00	0.07	0.26	0.00	4.06	4.06
f-f	0.35	0.03	0.01	0.03	0.00	0.03	0.10	0.00	2.71	2.71
g-g	0.18	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	1.35	1.35

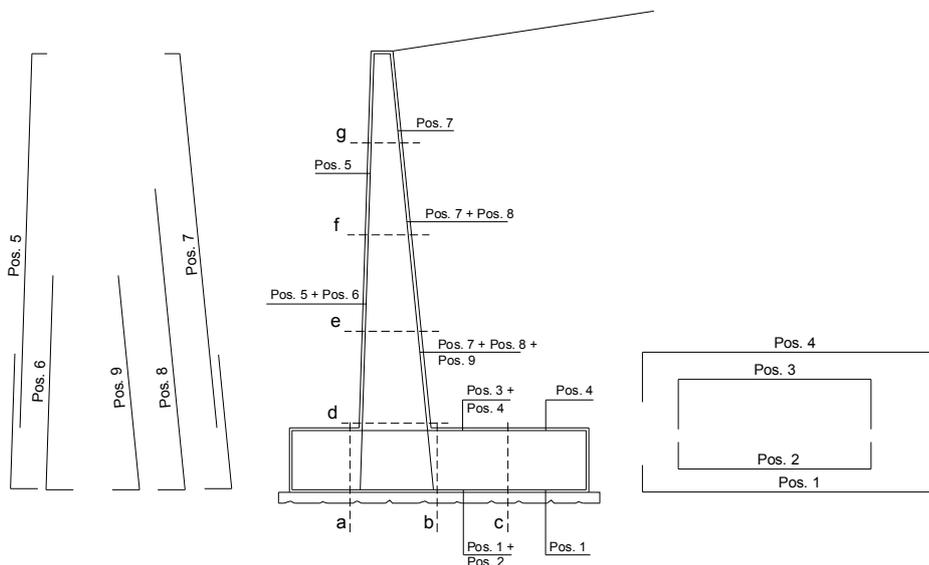
condizione sismica -

sezione	h [m]	Mt stat [kNm/m]	Mt sism [kNm/m]	Mq [kNm/m]	M _{ext} [kNm/m]	M _{inerzia} [kNm/m]	M _{tot} [kNm/m]	N _{ext} [kN/m]	N _{pp+inerzia} [kN/m]	N _{tot} [kN/m]
d-d	0.70	0.25	0.03	0.13	0.00	0.12	0.53	0.00	5.08	5.08
e-e	0.53	0.10	0.01	0.07	0.00	0.07	0.26	0.00	3.81	3.81
f-f	0.35	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.10	0.00	2.54	2.54
g-g	0.18	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	1.27	1.27

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	37 di 57

SCHEMA DELLE ARMATURE

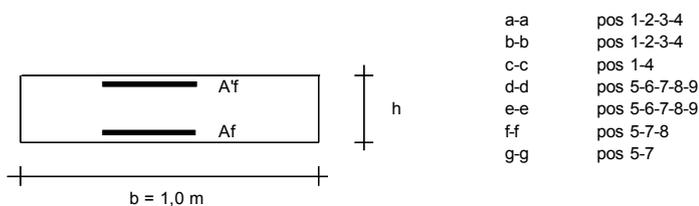


ARMATURE

pos	n°/ml	φ	II strato	pos	n°/ml	φ	II strato
1	5.0	12		5	5.0	12	
2	0.0	0	<input type="checkbox"/>	6	0.0	0	<input type="checkbox"/>
3	0.0	0	<input type="checkbox"/>	7	5.0	12	
4	5.0	12		8	0.0	0	<input type="checkbox"/>
				9	0.0	0	<input type="checkbox"/>

Calcola

VERIFICHE



a-a pos 1-2-3-4
b-b pos 1-2-3-4
c-c pos 1-4
d-d pos 5-6-7-8-9
e-e pos 5-6-7-8-9
f-f pos 5-7-8
g-g pos 5-7

Condizione Statica

Sez.	M	N	h	Af	Af'	σ ^c	σ ^f
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
a - a	0.46	0.00	0.30	5.65	5.65	0.07	3.67
b - b	-0.82	0.00	0.30	5.65	5.65	0.13	6.45
c - c	-0.31	0.00	0.30	5.65	5.65	0.05	2.48
d - d	0.81	5.25	0.30	5.65	5.65	0.11	1.92
e - e	0.42	3.94	0.30	5.65	5.65	0.05	0.37
f - f	0.17	2.63	0.30	5.65	5.65	0.02	-0.02
g - g	0.04	1.31	0.30	5.65	5.65	0.01	-

sez. compressa

Condizione Sismica

Sez.	M	N	h	Af	Af'	σ ^c	σ ^f
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
a - a	0.42	0.00	0.30	5.65	5.65	0.07	3.31
b - b	-0.42	0.00	0.30	5.65	5.65	0.07	3.36
c - c	-0.18	0.00	0.30	5.65	5.65	0.03	1.43
d - d	0.54	5.08	0.30	5.65	5.65	0.06	0.49
e - e	0.26	3.81	0.30	5.65	5.65	0.03	-0.01
f - f	0.10	2.54	0.30	5.65	5.65	0.01	-
g - g	0.02	1.27	0.30	5.65	5.65	0.01	-

sez. compressa

sez. compressa

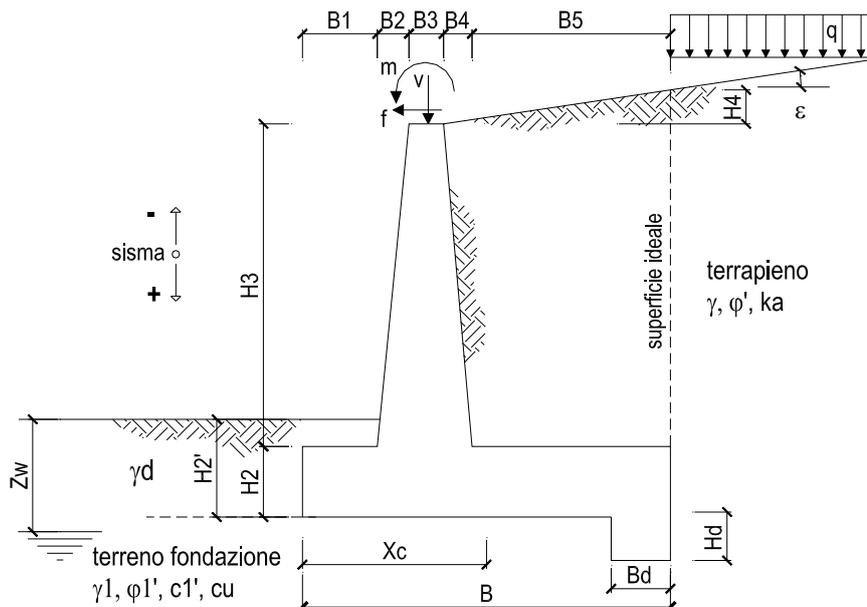
(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	38 di 57

11 MODELLO 2

Le caratteristiche geometriche e sismiche del modello 2 sono riportate in Tabella 2.



OPERA Esempio

DATI DI PROGETTO:

Geometria del Muro

Elevazione	H3 =	1.20	(m)
Aggetto Valle	B2 =	0.00	(m)
Spessore del Muro in Testa	B3 =	0.30	(m)
Aggetto monte	B4 =	0.00	(m)

Geometria della Fondazione

Larghezza Fondazione	B =	1.30	(m)
Spessore Fondazione	H2 =	0.40	(m)
Suola Lato Valle	B1 =	0.50	(m)
Suola Lato Monte	B5 =	0.50	(m)
Altezza dente	Hd =	0.00	(m)
Larghezza dente	Bd =	0.00	(m)
Mezzeria Sezione	Xc =	0.65	(m)

Peso Specifico del Calcestruzzo	γ_{cls} =	25.00	(kN/m ³)
---------------------------------	------------------	-------	----------------------

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>39 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	39 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	39 di 57								

TERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

Calcestruzzo

classe cls	<input type="text" value="C28/35"/>		
Rck	35	(MPa)	
fck	28	(MPa)	
fcm	36	(MPa)	
Ec	32308	(MPa)	
α_{cc}	0.85		
γ_c	1.50		
$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$	15.87	(MPa)	
$f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$	2.77	(MPa)	

Acciaio

tipo di acciaio	<input type="text" value="B450C"/>		
$f_{yk} =$	450	(MPa)	
$\gamma_s =$	1.15		
$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s / \gamma_E =$	391.30	(MPa)	
$E_s =$	210000	(MPa)	
$\epsilon_{ys} =$	0.19%		

Tensioni limite (tensioni ammissibili)

condizioni statiche

σ_c	11.2	Mpa
σ_f	337.5	Mpa

coefficiente omogeneizzazione acciaio $n = 15$

condizioni sismiche

σ_c	11	Mpa
σ_f	260	Mpa

Copriferro (distanza asse armatura-bordo)

$c = 5.20$ (cm)

Copriferro minimo di normativa (ricoprimento armatura)

$c_{min} = 4.00$ (cm)

11.1 VERIFICHE GEOTECNICHE

Combinazioni coefficienti parziali di verifica

SLU	Approccio 1	comb. 1	A1+M1+R1 EQU+M2	<input type="radio"/>
		comb. 2	A2+M2+R2 EQU+M2	<input checked="" type="radio"/>
	Approccio 2			A1+M1+R3 EQU+M2
SLE (DM88)				<input type="radio"/>
altro				<input type="radio"/>

	<u>Scorrimento</u>	<u>Ribaltamento</u>	<u>Carico limite</u>
Statico	1.10	1.70	1.81
Sismico	1.06	3.22	1.94

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	40 di 57

FORZE VERTICALI

- Peso del Muro (Pm)

		SLE	STR/GEO	EQU
Pm1 =	$(B2 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm2 =	$(B3 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	9.00	8.10
Pm3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm4 =	$(B \cdot H2 \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	13.00	11.70
Pm5 =	$(Bd \cdot Hd \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm =	$Pm1 + Pm2 + Pm3 + Pm4 + Pm5$	(kN/m)	22.00	19.80

- Peso del terreno e sovr. perm. sulla scarpa di monte del muro (Pt)

Pt1 =	$(B5 \cdot H3 \cdot \gamma)$	(kN/m)	11.40	10.26
Pt2 =	$(0,5 \cdot (B4 + B5) \cdot H4 \cdot \gamma)$	(kN/m)	0.00	0.00
Pt3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma)/2$	(kN/m)	0.00	0.00
Sovr =	$qp \cdot (B4 + B5)$	(kN/m)	0.00	0.00
Pt =	$Pt1 + Pt2 + Pt3 + Sovr$	(kN/m)	11.40	10.26

- Sovraccarico accidentale sulla scarpa di monte del muro

Sovr acc. Stat	$q \cdot (B4 + B5)$	(kN/m)	0	0
Sovr acc. Sism	$qs \cdot (B4 + B5)$	(kN/m)	0	0

MOMENTI DELLE FORZE VERT. RISPETTO AL PIEDE DI VALLE DEL MURO

- Muro (Mm)

		SLE	STR/GEO	EQU
Mm1 =	$Pm1 \cdot (B1 + 2/3 B2)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm2 =	$Pm2 \cdot (B1 + B2 + 0,5 B3)$	(kNm/m)	5.85	5.27
Mm3 =	$Pm3 \cdot (B1 + B2 + B3 + 1/3 B4)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm4 =	$Pm4 \cdot (B/2)$	(kNm/m)	8.45	7.61
Mm5 =	$Pm5 \cdot (B - Bd/2)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm =	$Mm1 + Mm2 + Mm3 + Mm4 + Mm5$	(kNm/m)	14.30	12.87

- Terrapieno e sovr. perm. sulla scarpa di monte del muro

Mt1 =	$Pt1 \cdot (B1 + B2 + B3 + B4 + 0,5 B5)$	(kNm/m)	11.97	10.77
Mt2 =	$Pt2 \cdot (B1 + B2 + B3 + 2/3 (B4 + B5))$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mt3 =	$Pt3 \cdot (B1 + B2 + B3 + 2/3 B4)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Msovr =	$Sovr \cdot (B1 + B2 + B3 + 1/2 (B4 + B5))$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mt =	$Mt1 + Mt2 + Mt3 + Msovr$	(kNm/m)	11.97	10.77

- Sovraccarico accidentale sulla scarpa di monte del muro

Sovr acc. Stat	$q \cdot (B1 + B2 + B3 + 1/2 (B4 + B5))$	(kNm/m)	0	0
Sovr acc. Sism	$qs \cdot (B1 + B2 + B3 + 1/2 (B4 + B5))$	(kNm/m)	0	0

INERZIA DEL MURO E DEL TERRAPIENO

- Inerzia orizzontale e verticale del muro (Ps)

Ps h =	$Pm \cdot kh$	(kN/m)	1.43
Ps v =	$Pm \cdot kv$	(kN/m)	0.71

- Inerzia orizzontale e verticale del terrapieno a tergo del muro (Pts)

Ptsh =	$Pt \cdot kh$	(kN/m)	0.74
Ptsv =	$Pt \cdot kv$	(kN/m)	0.37

- Incremento orizzontale di momento dovuto all'inerzia del muro (MPs h)

MPs1 h =	$kh \cdot Pm1 \cdot (H2 + H3/3)$	(kNm/m)	0.00
MPs2 h =	$kh \cdot Pm2 \cdot (H2 + H3/2)$	(kNm/m)	0.58
MPs3 h =	$kh \cdot Pm3 \cdot (H2 + H3/3)$	(kNm/m)	0.00
MPs4 h =	$kh \cdot Pm4 \cdot (H2/2)$	(kNm/m)	0.17
MPs5 h =	$-kh \cdot Pm5 \cdot (Hd/2)$	(kNm/m)	0.00
MPs h =	$MPs1 + MPs2 + MPs3 + MPs4 + MPs5$	(kNm/m)	0.75

- Incremento verticale di momento dovuto all'inerzia del muro (MPs v)

MPs1 v =	$kv \cdot Pm1 \cdot (B1 + 2/3 B2)$	(kNm/m)	0.00
MPs2 v =	$kv \cdot Pm2 \cdot (B1 + B2 + B3/2)$	(kNm/m)	0.19
MPs3 v =	$kv \cdot Pm3 \cdot (B1 + B2 + B3 + B4/3)$	(kNm/m)	0.00
MPs4 v =	$kv \cdot Pm4 \cdot (B/2)$	(kNm/m)	0.27
MPs5 v =	$kv \cdot Pm5 \cdot (B - Bd/2)$	(kNm/m)	0.00
MPs v =	$MPs1 + MPs2 + MPs3 + MPs4 + MPs5$	(kNm/m)	0.46

- Incremento orizzontale di momento dovuto all'inerzia del terrapieno (MPts h)

MPts1 h =	$kh \cdot Pt1 \cdot (H2 + H3/2)$	(kNm/m)	0.74
MPts2 h =	$kh \cdot Pt2 \cdot (H2 + H3 + H4/3)$	(kNm/m)	0.00
MPts3 h =	$kh \cdot Pt3 \cdot (H2 + H3 \cdot 2/3)$	(kNm/m)	0.00
MPts h =	$MPts1 + MPts2 + MPts3$	(kNm/m)	0.74

- Incremento verticale di momento dovuto all'inerzia del terrapieno (MPts v)

MPts1 v =	$kv \cdot Pt1 \cdot ((H2 + H3/2) - (B - B5/2) \cdot 0.5)$	(kNm/m)	0.39
MPts2 v =	$kv \cdot Pt2 \cdot ((H2 + H3 + H4/3) - (B - B5/3) \cdot 0.5)$	(kNm/m)	0.00
MPts3 v =	$kv \cdot Pt3 \cdot ((H2 + H3 \cdot 2/3) - (B1 + B2 + B3 + 2/3 B4) \cdot 0.5)$	(kNm/m)	0.00
MPts v =	$MPts1 + MPts2 + MPts3$	(kNm/m)	0.39

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	41 di 57

CONDIZIONE STATICA

SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta totale condizione statica

		SLE	STR/GEO	EQU
St	$= 0,5 \cdot \gamma \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$	(kN/m) 5.95	7.48	8.23
Sq perm	$= q \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$	(kN/m) 0.00	0.00	10.63
Sq acc	$= q \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$	(kN/m) 3.92	6.40	7.38

- Componente orizzontale condizione statica

Sth	$= St \cdot \cos \delta$	(kN/m) 5.56	7.13	7.84
Sqh perm	$= Sq \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	10.13
Sqh acc	$= Sq \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 3.66	6.10	7.04

- Componente verticale condizione statica

Stv	$= St \cdot \sin \delta$	(kN/m) 2.13	2.26	2.48
Sqv perm	$= Sq \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	3.20
Sqv acc	$= Sq \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 1.40	1.93	2.23

- Spinta passiva sul dente

Sp	$= \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot Hd^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \gamma_1 \cdot Hd^2 \cdot kp + (2 \cdot c_1 \cdot \gamma_1 \cdot kp^{0.5} + \gamma_1 \cdot kp \cdot H2) \cdot Hd$	(kN/m) 0.00	0.00	0.00
----	--	-------------	------	------

MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

		SLE	STR/GEO	EQU
MSt1	$= Sth \cdot ((H2+H3+H4+Hd)/3 - Hd)$	(kNm/m) 2.96	3.80	4.18
MSt2	$= Stv \cdot B$	(kNm/m) 2.77	2.93	3.23
MSq1 perm	$= Sqh \text{ perm} \cdot ((H2+H3+H4+Hd)/2 - Hd)$	(kNm/m) 0.00	0.00	8.11
MSq1 acc	$= Sqh \text{ acc} \cdot ((H2+H3+H4+Hd)/2 - Hd)$	(kNm/m) 2.92	4.88	5.63
MSq2 perm	$= Sqv \text{ perm} \cdot B$	(kNm/m) 0.00	0.00	4.17
MSq2 acc	$= Sqv \text{ acc} \cdot B$	(kNm/m) 1.82	2.51	2.89
MSP	$= \gamma_1 \cdot Hd^3 \cdot kp/3 + (2 \cdot c_1 \cdot \gamma_1 \cdot kp^{0.5} + \gamma_1 \cdot kp \cdot H2) \cdot Hd^2/2$	(kNm/m) 0.00	0.00	0.00

MOMENTI DOVUTI ALLE FORZE ESTERNE

Mfext1	$= mp + m$	(kNm/m) 0.54	0.70	0.81
Mfext2	$= (fp + f) \cdot (H3 + H2)$	(kNm/m) 0.86	1.12	1.29
Mfext3	$= (vp+v) \cdot (B1 + B2 + B3/2)$	(kNm/m) 0.00	0.00	0.00

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)

N	$= Pm + Pt + v + Stv + Sqv \text{ perm} + Sqv \text{ acc}$	37.58	(kN/m)	
---	--	-------	--------	--

Risultante forze orizzontali (T)

T	$= Sth + Sqh + f$	13.93	(kN/m)	
---	-------------------	-------	--------	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

f	$= \tan \phi_1'$	0.41	(-)	
---	------------------	------	-----	--

Fs scorr.	(N*f + Sp) / T	1.10	>	1
------------------	-----------------------	-------------	-------------	----------

VERIFICA AL RIBALTAMENTO (EQU)

Momento stabilizzante (Ms)

Ms	$= Mm + Mt + Mfext3$	33.93	(kNm/m)	
----	----------------------	-------	---------	--

Momento ribaltante (Mr)

Mr	$= MSt + MSq + Mfext1 + Mfext2 + MSP$	20.01	(kNm/m)	
----	---------------------------------------	-------	---------	--

Fs ribaltamento	Ms / Mr	1.70	>	1
------------------------	----------------	-------------	-------------	----------

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>42 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	42 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	42 di 57								

VERIFICA CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)	Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v + St_v + Sq_v (+ Sovr acc)$	37.58	37.58	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)	13.93	13.93	(kN/m)
$T = S_{th} + Sq_h + f - Sp$			
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)	21.21	21.21	(kNm/m)
$MM = \Sigma M$			
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)	3.22	3.22	(kNm/m)
$M = X_c * N - MM$			

Formula Generale per il Calcolo del Carico Limite Unitario (Brinch-Hansen, 1970)

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c'N_c'ic + q_0'N_q'iq + 0,5\gamma_1'B^*N_{\gamma}'i_{\gamma}$$

$c'1'$	coesione terreno di fondaz.	0.00		(kPa)
$\phi'1'$	angolo di attrito terreno di fondaz.	22.18		(°)
γ_1	peso unità di volume terreno fondaz.	17.00		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma_d'H_2'$	sovraccarico stabilizzante	13.60		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.09	0.09	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	1.13	1.13	(m)

I valori di N_c , N_q e N_{γ} sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$N_q = tg^2(45 + \phi'/2) * e^{(\pi * tg(\phi'))}$	(1 in cond. nd)	7.96		(-)
$N_c = (N_q - 1)/tg(\phi')$	(2+ π in cond. nd)	17.08		(-)
$N_{\gamma} = 2 * (N_q + 1) * tg(\phi')$	(0 in cond. nd)	7.31		(-)

I valori di i_c , i_q e i_{γ} sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$i_q = (1 - T/(N + B^*c'cotg(\phi')))^m$	(1 in cond. nd)	0.40	0.40	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q)/(N_q - 1)$		0.31	0.31	(-)
$i_{\gamma} = (1 - T/(N + B^*c'cotg(\phi')))^{m+1}$		0.25	0.25	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

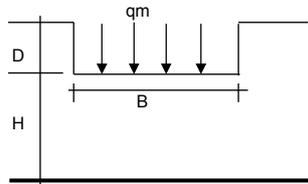
q_{lim}	(carico limite unitario)	60.40	60.40	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	-------	-------	----------------------

FS carico limite

$$F = q_{lim} * B^* / N$$

Nmin	1.81	>	1
Nmax	1.81	>	

CEDIMENTO DELLA FONDAZIONE



$$\delta = \mu_0 * \mu_1 * q_m * B^* / E \quad (\text{Christian e Carrier, 1976})$$

	N	36.94	(kN/m)
	M	0.43	(kNm/m)
	$e=M/N$	0.01	(m)
	B^*	1.28	(m)
Profondità Piano di Posa della Fondazione	D	0.80	(m)
	D/B^*	0.63	(m)
	H_s/B^*	1.25	(m)
Carico unitario medio (qm)	$q_m = N / (B - 2 * e) = N / B^*$	29.43	(kN/mq)
Coefficiente di forma $\mu_0 = f(D/B)$	$\mu_0 =$	0.933	(-)
Coefficiente di profondità $\mu_1 = f(H/B)$	$\mu_1 =$	0.46	(-)
Cedimento della fondazione	$\delta = \mu_0 * \mu_1 * q_m * B^* / E =$	0.80	(mm)

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	43 di 57

CONDIZIONE SISMICA +

SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta condizione sismica +

		SLE	STR/GEO	EQU
Sst1 stat = $0,5 \cdot \gamma_1 \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d)^2 \cdot k_a$	(kN/m)	6.59	8.35	8.35
Sst1 sism = $0,5 \cdot \gamma_1 \cdot (1 + k_v) \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d)^2 \cdot k_{as}^+ - Sst1 \text{ stat}$	(kN/m)	1.08	1.25	1.25
Ssq1 perm = $q_p \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_{as}^+$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1 acc = $q_s \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_{as}^+$	(kN/m)	0.98	1.22	1.22

- Componente orizzontale condizione sismica +

Sst1h stat = Sst1 stat * $\cos \delta$	(kN/m)	6.59	8.35	8.35
Sst1h sism = Sst1 sism * $\cos \delta$	(kN/m)	1.08	1.25	1.25
Ssq1h perm = Ssq1 perm * $\cos \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1h acc = Ssq1 acc * $\cos \delta$	(kN/m)	0.98	1.22	1.22

- Componente verticale condizione sismica +

Sst1v stat = Sst1 stat * $\sin \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Sst1v sism = Sst1 sism * $\sin \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v perm = Ssq1 perm * $\sin \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v acc = Ssq1 acc * $\sin \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00

- Spinta passiva sul dente

$Sp = \frac{1}{2} \cdot \gamma_1 \cdot (1 + k_v) \cdot H_d^2 \cdot k_{ps}^+ + (2 \cdot c_1 \cdot k_{ps}^{+0.5} + \gamma_1 \cdot (1 + k_v) \cdot k_{ps}^+ \cdot H_2) \cdot H_d$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
--	--------	------	------	------

MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Condizione sismica +

		SLE	STR/GEO	EQU
MSst1 stat = Sst1h stat * $((H_2 + H_3 + H_4 + H_d) / 3 - h_d)$	(kNm/m)	3.51	4.45	4.45
MSst1 sism = Sst1h sism * $((H_2 + H_3 + H_4 + H_d) / 3 - h_d)$	(kNm/m)	0.58	0.67	0.67
MSst2 stat = Sst1v stat * B	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSst2 sism = Sst1v sism * B	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSsq1 = Ssq1h * $((H_2 + H_3 + H_4 + H_d) / 2 - H_d)$	(kNm/m)	0.78	0.98	0.98
MSsq2 = Ssq1v * B	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSp = $\gamma_1 \cdot H_d^3 \cdot k_{ps}^+ / 3 + (2 \cdot c_1 \cdot k_{ps}^{+0.5} + \gamma_1 \cdot k_{ps}^+ \cdot H_2) \cdot H_d^2 / 2$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00

MOMENTI DOVUTI ALLE FORZE ESTERNE

Mfext1 = mp + ms	(kNm/m)		0.00	
Mfext2 = (fp + fs) * (H3 + H2)	(kNm/m)		0.00	
Mfext3 = (vp + vs) * (B1 + B2 + B3/2)	(kNm/m)		0.00	

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

N = Pm + Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps v + Ptsv	34.49	(kN/m)		
---	-------	--------	--	--

Risultante forze orizzontali (T)

T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs + Ps h + Ptsh	13.00	(kN/m)		
---	-------	--------	--	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

f = tg ρ_1	0.41	(-)		
-----------------	------	-----	--	--

$$F_s = (N \cdot f + S_p) / T \quad \mathbf{1.08} \quad > \quad \mathbf{1}$$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

Ms = Mm + Mt + Mfext3	26.27	(kNm/m)		
-----------------------	-------	---------	--	--

Momento ribaltante (Mr)

Mr = MSst + MSsq + Mfext1 + Mfext2 + MSp + MPp + Mpts	6.74	(kNm/m)		
---	------	---------	--	--

$$F_r = Ms / Mr \quad \mathbf{3.90} \quad > \quad \mathbf{1}$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>44 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	44 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	44 di 57								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)	Nmin	Nmax [*]	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv} + (S_{ovr} acc)$	34.49	34.49	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)			
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$	13.00		(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)			
$MM = \sum M$	19.53	19.53	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)			
$M = X_c * N - MM$	2.89	2.89	(kNm/m)

Formula Generale per il Calcolo del Carico Limite Unitario (Brinch-Hansen, 1970)

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c'N_c i_c + q_0 N_q i_q + 0,5 \gamma_1 B N_\gamma i_\gamma$$

c'	coesione terreno di fondaz.	0.00		(kN/mq)
ϕ_1'	angolo di attrito terreno di fondaz.	22.18		(°)
γ_1	peso unità di volume terreno fondaz.	17.00		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma d' H_2'$	sovraccarico stabilizzante	13.60		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.08	0.08	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	1.13	1.13	(m)

I valori di N_c , N_q e N_γ sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$N_q = \tan^2(45 + \phi/2) e^{(\pi \tan \phi)}$	(1 in cond. nd)	7.96		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi$	(2+ π in cond. nd)	17.08		(-)
$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$	(0 in cond. nd)	7.31		(-)

I valori di i_c , i_q e i_γ sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$i_q = (1 - T / (N + B^* c' \cot \phi))^m$	(1 in cond. nd)	0.39	0.39	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.30	0.30	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B^* c' \cot \phi))^{m+1}$		0.24	0.24	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	59.06	59.06	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	-------	-------	----------------------

FS carico limite	$F = q_{lim} * B^* / N$	Nmin	1.94	>	1
		Nmax	1.94	>	

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>45 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	45 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	45 di 57								

CONDIZIONE SISMICA -

SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta condizione sismica -

	SLE	STR/GEO	EQU
Sst1 stat = $0,5 \cdot \gamma \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$ (kN/m)	6.59	8.35	8.35
Sst1 sism = $0,5 \cdot \gamma \cdot (1-kv) \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot kas^-$ (kN/m)	0.66	0.71	0.71
Ssq1 perm = $qp \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot kas^-$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1 acc = $qs \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot kas^-$ (kN/m)	0.99	1.23	1.23

- Componente orizzontale condizione sismica -

Sst1h stat = Sst1 stat * cos δ (kN/m)	6.59	8.35	8.35
Sst1h sism = Sst1 sism * cos δ (kN/m)	0.66	0.71	0.71
Ssq1h perm = Ssq1 perm * cos δ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1h acc = Ssq1 acc * cos δ (kN/m)	0.99	1.23	1.23

- Componente verticale condizione sismica -

Sst1v stat = Sst1 stat * sen δ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Sst1v sism = Sst1 sism * sen δ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v perm = Ssq1 perm * sen δ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v acc = Ssq1 acc * sen δ (kN/m)	0.00	0.00	0.00

- Spinta passiva sul dente

Sp = $\frac{1}{2} \cdot \gamma_1 \cdot (1-kv) \cdot Hd^2 \cdot kps^- + (2 \cdot c_1 \cdot kps^{-0.5} + \gamma_1 \cdot (1-kv) \cdot kps^- \cdot H2) \cdot Hd$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
---	------	------	------

MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Condizione sismica -

	SLE	STR/GEO	EQU
MSst1 stat = Sst1h stat * ((H2+H3+H4+hd)/3-hd) (kNm/m)	3.51	4.45	4.45
MSst1 sism = Sst1h sism * ((H2+H3+H4+Hd)/3-Hd) (kNm/m)	0.35	0.38	0.38
MSst2 stat = Sst1v stat * B (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSst2 sism = Sst1v sism * B (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSsq1 = Ssq1h * ((H2+H3+H4+Hd)/2-Hd) (kNm/m)	0.79	0.99	0.99
MSsq2 = Ssq1v * B (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSp = $\gamma_1 \cdot Hd^3 \cdot kps^+ / 3 + (2 \cdot c_1 \cdot kps^{+0.5} + \gamma_1 \cdot kps^+ \cdot H2) \cdot Hd^2 / 2$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00

MOMENTI DOVUTI ALLE FORZE ESTERNE

Mfext1 = mp+ms (kNm/m)		0.00
Mfext2 = (fp+fs)*(H3 + H2) (kNm/m)		0.00
Mfext3 = (vp+vs)*(B1 + B2 + B3/2) (kNm/m)		0.00

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

N = Pm+ Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps v + Ptsv	32.31	(kN/m)
--	-------	--------

Risultante forze orizzontali (T)

T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs +Ps h + Pts h	12.47	(kN/m)
---	-------	--------

Coefficiente di attrito alla base (f)

f = tg ρ_1	0.41	(-)
-----------------	------	-----

$$F_s = (N \cdot f + Sp) / T \quad \mathbf{1.06} \quad > \quad \mathbf{1}$$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

Ms = Mm + Mt + Mfext3	26.27	(kNm/m)
-----------------------	-------	---------

Momento ribaltante (Mr)

Mr = MSst+MSsq+Mfext1+Mfext2+MSp+MPs+Mpts	8.17	(kNm/m)
---	------	---------

$$F_r = Ms / Mr \quad \mathbf{3.22} \quad > \quad \mathbf{1}$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>46 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	46 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	46 di 57								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv}$		32.31	32.31	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)				
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$		12.47		(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)				
$MM = \sum M$		18.10	18.10	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)				
$M = X_c \cdot N - MM$		2.90	2.90	(kNm/m)

Formula Generale per il Calcolo del Carico Limite Unitario (Brinch-Hansen, 1970)

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot i_c + q_0 \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma$$

c_1'	coesione terreno di fondaz.	0.00		(kN/mq)
ϕ_1'	angolo di attrito terreno di fondaz.	22.18		(°)
γ_1	peso unità di volume terreno fondaz.	17.00		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma \cdot d \cdot H_2'$	sovraccarico stabilizzante	13.60		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.09	0.09	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	1.12	1.12	(m)

I valori di N_c , N_q e N_γ sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$N_q = \text{tg}^2(45 + \phi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \text{tg}(\phi'))}$	(1 in cond. nd)	7.96		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \text{tg}(\phi')$	(2+ π in cond. nd)	17.08		(-)
$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \text{tg}(\phi')$	(0 in cond. nd)	7.31		(-)

I valori di i_c , i_q e i_γ sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$i_q = (1 - T / (N + B \cdot c' \cdot \text{cotg}(\phi')))^m$	(1 in cond. nd)	0.38	0.38	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.29	0.29	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B \cdot c' \cdot \text{cotg}(\phi')))^{m+1}$		0.23	0.23	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	56.97	56.97	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	-------	-------	----------------------

FS carico limite	F = $q_{lim} \cdot B^* / N$	Nmin	1.98	>	1
		Nmax	1.98	>	

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	47 di 57

11.2 VERIFICHE STRUTTURALI

11.2.1 VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

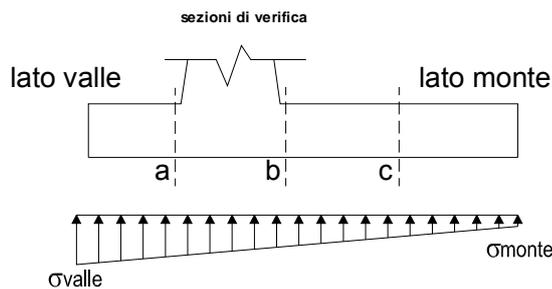
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

$$\sigma_{monte} = N / A - M / W_{gg}$$

$$A = 1.0 \cdot B = 1.30 \quad (m^2)$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 0.28 \quad (m^3)$$

caso	N [kN]	M [kNm]	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_{monte} [kN/m ²]
statico	38.38	2.68	39.05	20.00
	38.38	2.68	39.05	20.00
sisma+	37.34	-0.88	25.60	31.84
	37.34	-0.88	25.60	31.84
sisma-	35.04	-0.68	24.54	29.36
	35.04	-0.68	24.54	29.36



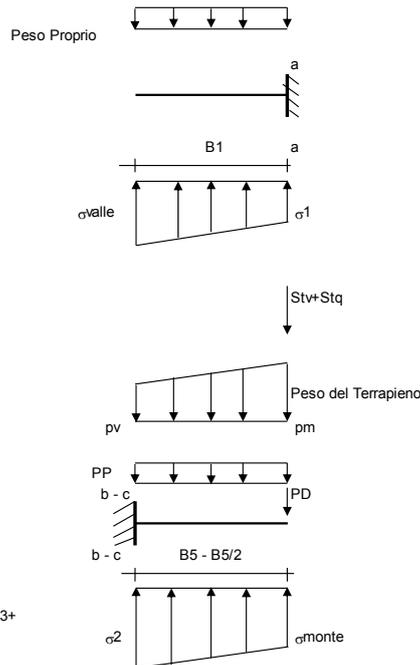
Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 10.00 (kN/m)

$$M_a = \sigma_1 \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B^2 / 3 - PP \cdot B^2 / 2 \cdot (1 \pm kv)$$

$$V_a = \sigma_1 \cdot B + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B / 2 - PP \cdot B \cdot (1 \pm kv)$$

caso	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_1 [kN/m ²]	M_a [kNm]	V_a [kN]
statico	39.05	31.72	3.33	12.69
	39.05	31.72	3.33	12.69
sisma+	25.60	28.00	2.01	7.64
	25.60	28.00	2.05	7.64
sisma-	24.54	26.39	1.94	7.11
	24.54	26.39	1.89	7.11



Mensola Lato Monte

PP = 10.00 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione

PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	22.80	37.80	24.80	(kN/m ²)
pvb	22.80	37.80	24.80	(kN/m ²)
pvc	22.80	37.80	24.80	(kN/m ²)

$$M_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (pm - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 3 +$$

$$-(Stv + Sqv) \cdot B^2 - PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B^2 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H2 / 2$$

$$M_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B^2 / 2) + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot (B^2 / 2) / 6 - (pm - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B^2 / 2) / 3 +$$

$$-(Stv + Sqv) \cdot (B^2 / 2) - PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B^2 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H2 / 2$$

$$V_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot B + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot B / 2 - (pm - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B / 2 - (Stv + Sqv) - PD \cdot (1 \pm kv)$$

$$V_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B / 2) + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot (B^2 / 2) - (pm - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B^2 / 2) - (Stv + Sqv) - PD \cdot (1 \pm kv)$$

caso	σ_{monte} [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	M_b [kNm]	V_b [kN]	σ_2 [kN/m ²]	M_c [kNm]	V_c [kN]
statico	20.00	27.33	-3.79	-9.55	23.67	-1.61	-7.73
	20.00	27.33	-5.66	-17.05	23.67	-2.08	-11.48
sisma+	31.84	29.44	-1.78	-4.47	30.64	-0.79	-3.51
	31.84	29.44	-2.04	-5.50	30.64	-0.85	-4.03
sisma-	29.36	27.51	-1.73	-4.37	28.44	-0.76	-3.43
	29.36	27.51	-1.98	-5.34	28.44	-0.82	-3.91

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	48 di 57

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

$$M_{t \text{ stat}} = \frac{1}{2} K_{a_{\text{orizz}}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm k_v) \cdot h^2 \cdot h/3$$

$$M_{t \text{ sism}} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K_{a_{\text{orizz}}} \cdot (1 \pm k_v) - K_{a_{\text{orizz}}}) \cdot h^2 \cdot h/2 \quad \text{o} \cdot h/3$$

$$M_q = \frac{1}{2} K_{a_{\text{orizz}}} \cdot q \cdot h^2$$

$$M_{\text{ext}} = m + f \cdot h$$

$$M_{\text{inerzia}} = \sum P m_i \cdot b_i \cdot k h$$

$$N_{\text{ext}} = v$$

$$N_{\text{pp+inerzia}} = \sum P m_i \cdot (1 \pm k_v)$$

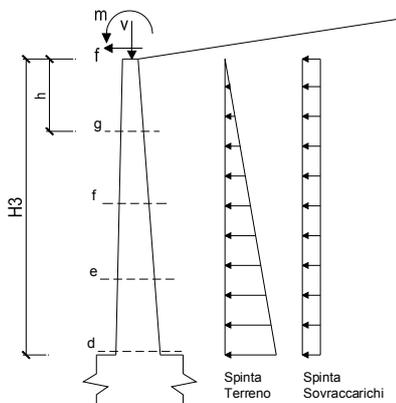
$$V_{t \text{ stat}} = \frac{1}{2} K_{a_{\text{orizz}}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm k_v) \cdot h^2$$

$$V_{t \text{ sism}} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K_{a_{\text{orizz}}} \cdot (1 \pm k_v) - K_{a_{\text{orizz}}}) \cdot h^2$$

$$V_q = K_{a_{\text{orizz}}} \cdot q \cdot h$$

$$V_{\text{ext}} = f$$

$$V_{\text{inerzia}} = \sum P m_i \cdot k h$$



condizione statica

sezione	h [m]	Mt [kNm/m]	Mq [kNm/m]	M _{ext} [kNm/m]	M _{tot} [kNm/m]	N _{ext} [kN/m]	N _{pp} [kN/m]	N _{tot} [kN/m]
d-d	1.20	1.69	2.47	1.77	5.93	0.00	9.00	9.00
e-e	0.90	0.71	1.39	1.53	3.63	0.00	6.75	6.75
f-f	0.60	0.21	0.62	1.29	2.12	0.00	4.50	4.50
g-g	0.30	0.03	0.15	1.05	1.23	0.00	2.25	2.25

sezione	h [m]	Vt [kN/m]	Vq [kN/m]	V _{ext} [kN/m]	V _{tot} [kN/m]
d-d	1.20	4.22	4.11	0.81	9.14
e-e	0.90	2.37	3.08	0.81	6.26
f-f	0.60	1.05	2.06	0.81	3.92
g-g	0.30	0.26	1.03	0.81	2.10

condizione sismica +

sezione	h [m]	M _{t stat} [kNm/m]	M _{t sism} [kNm/m]	M _q [kNm/m]	M _{ext} [kNm/m]	M _{inerzia} [kNm/m]	M _{tot} [kNm/m]	N _{ext} [kN/m]	N _{pp+inerzia} [kN/m]	N _{tot} [kN/m]
d-d	1.20	1.25	0.25	0.38	0.00	0.35	2.23	0.00	9.29	9.29
e-e	0.90	0.53	0.11	0.21	0.00	0.20	1.04	0.00	6.97	6.97
f-f	0.60	0.16	0.03	0.09	0.00	0.09	0.37	0.00	4.65	4.65
g-g	0.30	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.07	0.00	2.32	2.32

sezione	h [m]	V _{t stat} [kN/m]	V _{t sism} [kN/m]	V _q [kN/m]	V _{ext} [kN/m]	V _{inerzia} [kN/m]	V _{tot} [kN/m]
d-d	1.20	3.13	0.63	0.63	0.00	0.58	4.97
e-e	0.90	1.76	0.35	0.47	0.00	0.44	3.02
f-f	0.60	0.78	0.16	0.32	0.00	0.29	1.55
g-g	0.30	0.20	0.04	0.16	0.00	0.15	0.54

condizione sismica -

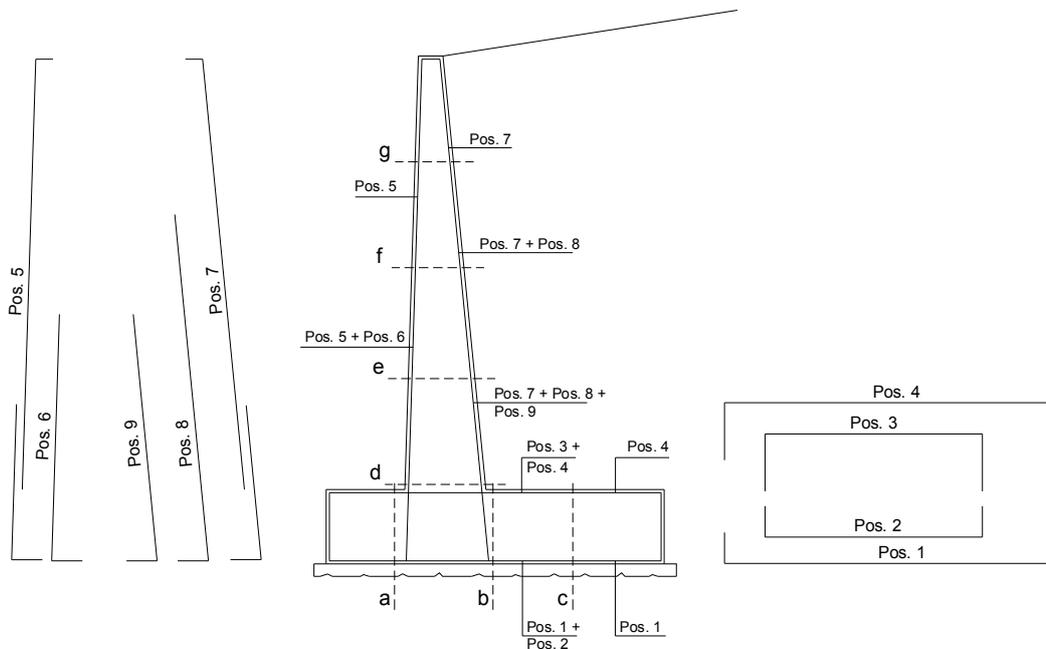
sezione	h [m]	M _{t stat} [kNm/m]	M _{t sism} [kNm/m]	M _q [kNm/m]	M _{ext} [kNm/m]	M _{inerzia} [kNm/m]	M _{tot} [kNm/m]	N _{ext} [kN/m]	N _{pp+inerzia} [kN/m]	N _{tot} [kN/m]
d-d	1.20	1.25	0.16	0.38	0.00	0.35	2.15	0.00	8.71	8.71
e-e	0.90	0.53	0.07	0.21	0.00	0.20	1.01	0.00	6.53	6.53
f-f	0.60	0.16	0.02	0.10	0.00	0.09	0.36	0.00	4.35	4.35
g-g	0.30	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.07	0.00	2.18	2.18

sezione	h [m]	V _{t stat} [kN/m]	V _{t sism} [kN/m]	V _q [kN/m]	V _{ext} [kN/m]	V _{inerzia} [kN/m]	V _{tot} [kN/m]
d-d	1.20	3.13	0.41	0.64	0.00	0.58	4.76
e-e	0.90	1.76	0.23	0.48	0.00	0.44	2.91
f-f	0.60	0.78	0.10	0.32	0.00	0.29	1.49
g-g	0.30	0.20	0.03	0.16	0.00	0.15	0.53

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	49 di 57

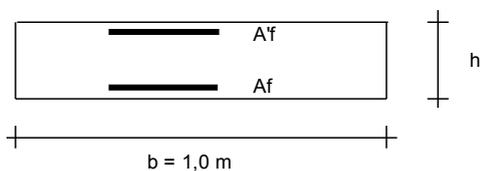
SCHEMA DELLE ARMATURE



ARMATURE

pos	n°/ml	φ	II strato	pos	n°/ml	φ	II strato
1	5.0	12		5	5.0	12	
2	0.0	0	<input type="checkbox"/>	6	0.0	0	<input type="checkbox"/>
3	0.0	0	<input type="checkbox"/>	7	5.0	12	
4	5.0	12		8	0.0	0	<input type="checkbox"/>
				9	0.0	0	<input type="checkbox"/>

VERIFICHE



a-a	pos 1-2-3-4
b-b	pos 1-2-3-4
c-c	pos 1-4
d-d	pos 5-6-7-8-9
e-e	pos 5-6-7-8-9
f-f	pos 5-7-8
g-g	pos 5-7

Sez.	M	N	h	Af	A'f	Mu
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(kNm)
a - a	3.33	0.00	0.40	5.65	5.65	80.61
b - b	-5.66	0.00	0.40	5.65	5.65	80.61
c - c	-2.08	0.00	0.40	5.65	5.65	80.61
d - d	5.93	9.00	0.30	5.65	5.65	59.40
e - e	3.63	6.75	0.30	5.65	5.65	59.17
f - f	2.12	4.50	0.30	5.65	5.65	58.94
g - g	1.23	2.25	0.30	5.65	5.65	58.71

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	50 di 57

Sez.	V_{Ed}	h	V_{rd}
(-)	(kN)	(m)	(kN)
a - a	12.69	0.40	148.49
b - b	17.05	0.40	148.49
c - c	11.48	0.40	148.49
d - d	9.14	0.30	119.31
e - e	6.26	0.30	119.04
f - f	3.92	0.30	118.77
g - g	2.10	0.30	118.50

Non è necessaria armatura a taglio.

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	51 di 57

11.2.2 VERIFICHE A FESSURAZIONE

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

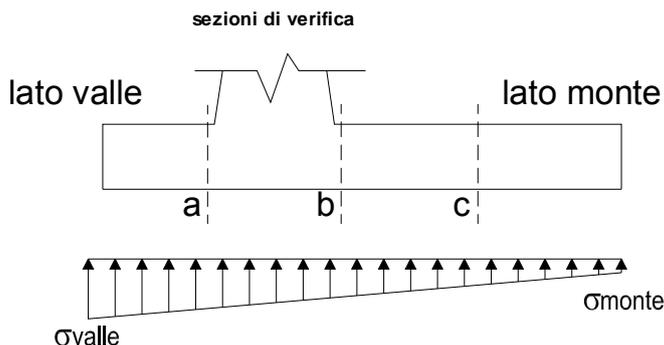
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

$$\sigma_{monte} = N / A - M / W_{gg}$$

$$A = 1.0 \cdot B = 1.30 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 0.28 \text{ (m}^3\text{)}$$

caso	N	M	σ_{valle}	σ_{monte}
	[kN]	[kNm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Freq.	36.94	0.43	29.92	26.90
	36.94	0.43	29.92	26.90
Q.P.	35.53	-1.59	21.70	32.97
	35.53	-1.59	21.70	32.97

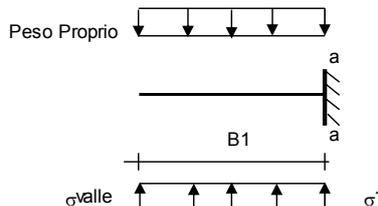


Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 10.00 (kN/m)

$$M_a = \sigma_1 \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B^2 / 3 - PP \cdot B^2 / 2 \cdot (1 \pm kv)$$

caso	σ_{valle}	σ_1	M _a
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]
Freq.	29.92	28.76	2.44
	29.92	28.76	2.44
Q.P.	21.70	26.03	1.64
	21.70	26.03	1.64



Mensola Lato Monte

PP = 10.00 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione

PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

Nmin N max Freq N max QP

pm = 22.80 32.80 22.80 (kN/m²)

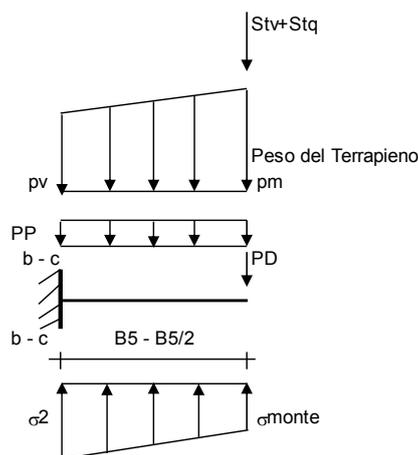
pvb = 22.80 32.80 22.80 (kN/m²)

pvc = 22.80 32.80 22.80 (kN/m²)

$$M_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP)) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{2b} - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (p_m - p_{vb}) \cdot B^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot B^2 \cdot PD \cdot (B_5 - Bd / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H^2 / 2$$

$$M_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP)) \cdot (B_5 / 2)^2 / 2 + (\sigma_{2c} - \sigma_{monte}) \cdot (B_5 / 2)^2 / 6 - (p_m - p_{vc}) \cdot (B_5 / 2)^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot (B_5 / 2) \cdot PD \cdot (B_5 / 2 - Bd / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H^2 / 2$$

caso	σ_{monte}	σ_{2b}	M _b	σ_{2c}	M _c
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN/m ²]	[kNm]
Freq.	26.90	28.06	-2.46	27.48	-1.06
	26.90	28.06	-3.71	27.48	-1.37
Q.P.	32.97	28.63	-1.23	30.80	-0.55
	32.97	28.63	-1.23	30.80	-0.55



Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	52 di 57

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

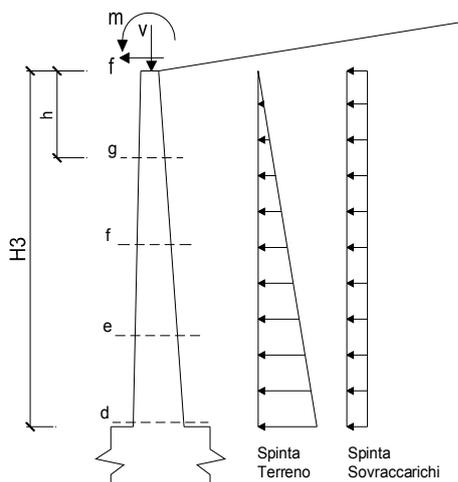
Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

$$M_t = \frac{1}{2} K_{a_{orizz.}} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot h/3$$

$$M_q = \frac{1}{2} K_{a_{orizz.}} \cdot q \cdot h^2$$

$$M_{ext} = m + f \cdot h$$

$$N_{ext} = v$$



condizione Frequente

sezione	h	Mt	Mq	M _{ext}	M _{tot}	N _{ext}	N _{pp}	N _{tot}
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.20	1.25	1.65	1.18	4.08	0.00	9.00	9.00
e-e	0.90	0.53	0.93	1.02	2.47	0.00	6.75	6.75
f-f	0.60	0.16	0.41	0.86	1.43	0.00	4.50	4.50
g-g	0.30	0.02	0.10	0.70	0.82	0.00	2.25	2.25

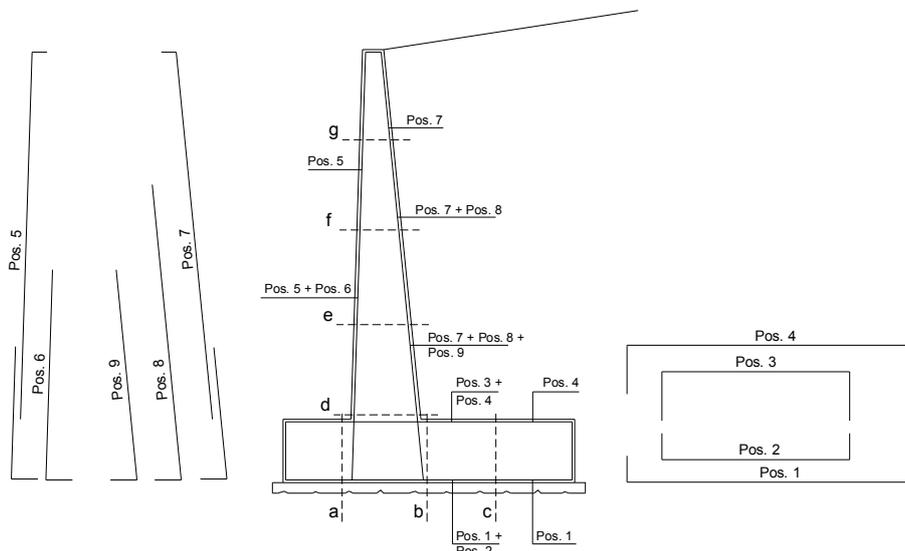
condizione Quasi Permanente

sezione	h	Mt	Mq	M _{ext}	M _{tot}	N _{ext}	N _{pp}	N _{tot}
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.20	1.25	0.00	0.00	1.25	0.00	9.00	9.00
e-e	0.90	0.53	0.00	0.00	0.53	0.00	6.75	6.75
f-f	0.60	0.16	0.00	0.00	0.16	0.00	4.50	4.50
g-g	0.30	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	2.25	2.25

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	53 di 57

SCHEMA DELLE ARMATURE

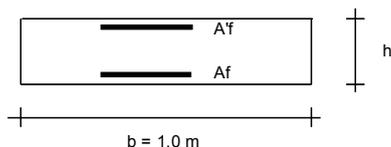


ARMATURE

pos	n°/ml	φ	II strato	pos	n°/ml	φ	II strato
1	5.0	12		5	5.0	12	
2	0.0	0	<input type="checkbox"/>	6	0.0	0	<input type="checkbox"/>
3	0.0	0	<input type="checkbox"/>	7	5.0	12	
4	5.0	12		8	0.0	0	<input type="checkbox"/>
				9	0.0	0	<input type="checkbox"/>

Calcola

VERIFICHE



a-a pos 1-2-3-4
b-b pos 1-2-3-4
c-c pos 1-4
d-d pos 5-6-7-8-9
e-e pos 5-6-7-8-9
f-f pos 5-7-8
g-g pos 5-7

condizione Frequente

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σ ^c	σ ^f	w _k	w _{amm}
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(mm)	(mm)
a - a	2.44	0.00	0.40	5.65	5.65	0.22	13.56	0.022	0.200
b - b	-3.71	0.00	0.40	5.65	5.65	0.34	20.59	0.034	0.200
c - c	-1.37	0.00	0.40	5.65	5.65	0.12	7.64	0.013	0.200
d - d	4.08	9.00	0.30	5.65	5.65	0.63	23.91	0.031	0.200
e - e	2.47	6.75	0.30	5.65	5.65	0.38	13.35	0.017	0.200
f - f	1.43	4.50	0.30	5.65	5.65	0.22	7.16	0.009	0.200
g - g	0.82	2.25	0.30	5.65	5.65	0.13	4.42	0.006	0.200

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

condizione Quasi Permanente

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σ ^c	σ ^f	w _k	w _{amm}
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(mm)	(mm)
a - a	1.64	0.00	0.40	5.65	5.65	0.15	9.12	0.015	0.200
b - b	-1.23	0.00	0.40	5.65	5.65	0.11	6.81	0.011	0.200
c - c	-0.55	0.00	0.40	5.65	5.65	0.05	3.06	0.005	0.200
d - d	1.25	9.00	0.30	5.65	5.65	0.16	2.41	0.003	0.200
e - e	0.53	6.75	0.30	5.65	5.65	0.06	0.08	0.000	0.200
f - f	0.16	4.50	0.30	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200
g - g	0.02	2.25	0.30	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200

sez. compressa
sez. compressa

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	54 di 57

11.2.3 VERIFICHE TENSIONALI

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

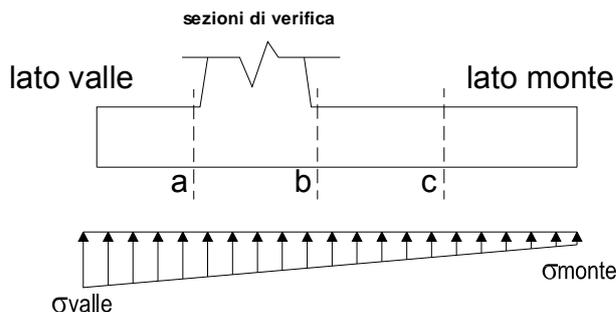
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

$$\sigma_{monte} = N / A - M / W_{gg}$$

$$A = 1.0 \cdot B = 1.30 \quad (m^2)$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 0.28 \quad (m^3)$$

caso	N [kN]	M [kNm]	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_{monte} [kN/m ²]
statico	36.94	0.43	29.92	26.90
	36.94	0.43	29.92	26.90
sisma+	37.34	-0.88	25.60	31.84
	37.34	-0.88	25.60	31.84
sisma-	35.04	-0.68	24.54	29.36
	35.04	-0.68	24.54	29.36

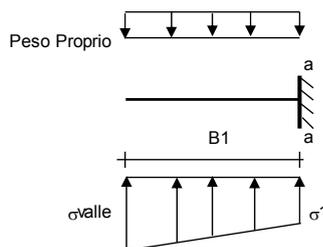


Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 10.00 (kN/m)

$$M_a = \sigma_1 \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B^2 / 3 - PP \cdot B^2 / 2 \cdot (1 \pm kv)$$

caso	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_1 [kN/m ²]	M_a [kNm]
statico	29.92	28.76	2.44
	29.92	28.76	2.44
sisma+	25.60	28.00	2.01
	25.60	28.00	2.01
sisma-	24.54	26.39	1.94
	24.54	26.39	1.94



Mensola Lato Monte

PP = 10.00 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione

PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	22.80	32.80	24.80	(kN/m ²)
pvb	22.80	32.80	24.80	(kN/m ²)
pvc	22.80	32.80	24.80	(kN/m ²)

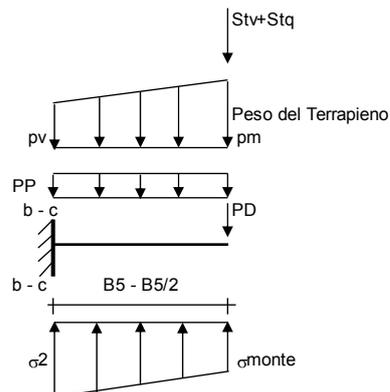
$$M_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (p_m - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 3 +$$

$$-(Stv + Sqv) \cdot B^2 - PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B^2 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H2 / 2$$

$$M_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B5 / 2)^2 / 2 + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot (B5 / 2)^2 / 6 - (p_m - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B5 / 2)^2 / 3 +$$

$$-(Stv + Sqv) \cdot (B5 / 2) - PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B5 / 2 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H2 / 2$$

caso	σ_{monte} [kN/m ²]	σ_2b [kN/m ²]	M_b [kNm]	σ_2c [kN/m ²]	M_c [kNm]
statico	26.90	28.06	-2.46	27.48	-1.06
	26.90	28.06	-3.71	27.48	-1.37
sisma+	31.84	29.44	-1.78	30.64	-0.79
	31.84	29.44	-2.04	30.64	-0.85
sisma-	29.36	27.51	-1.73	28.44	-0.76
	29.36	27.51	-1.98	28.44	-0.82



Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	55 di 57

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

$$M_{t \text{ stat}} = \frac{1}{2} K_{a_{\text{orizz}}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2 \cdot h/3$$

$$M_{t \text{ sism}} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K_{a_{\text{orizz}}} \cdot (1 \pm kv) - K_{a_{\text{orizz}}}) \cdot h^2 \cdot h/2 \quad \text{o} \cdot h/3$$

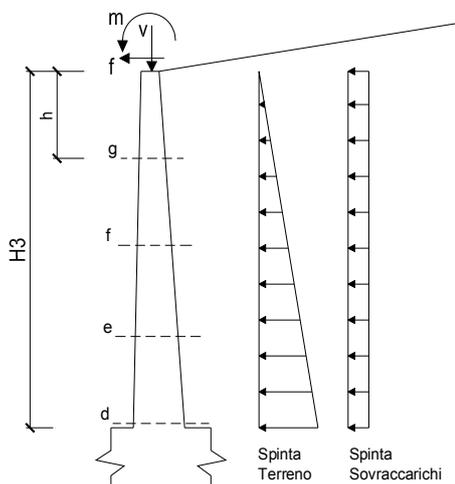
$$M_q = \frac{1}{2} K_{a_{\text{orizz}}} \cdot q \cdot h^2$$

$$M_{\text{ext}} = m + f \cdot h$$

$$M_{\text{inerzia}} = \sum P m_i \cdot b_i \cdot kh \quad (\text{solo con sisma})$$

$$N_{\text{ext}} = v$$

$$N_{\text{pp+inerzia}} = \sum P m_i \cdot (1 \pm kv)$$



condizione statica

sezione	h	Mt	Mq	M _{ext}	M _{tot}	N _{ext}	N _{pp}	N _{tot}
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.20	1.25	1.65	1.18	4.08	0.00	9.00	9.00
e-e	0.90	0.53	0.93	1.02	2.47	0.00	6.75	6.75
f-f	0.60	0.16	0.41	0.86	1.43	0.00	4.50	4.50
g-g	0.30	0.02	0.10	0.70	0.82	0.00	2.25	2.25

condizione sismica +

sezione	h	Mt stat	Mt sism	Mq	M _{ext}	M _{inerzia}	M _{tot}	N _{ext}	N _{pp+inerzia}	N _{tot}
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.20	1.25	0.25	0.38	0.00	0.35	2.23	0.00	9.29	9.29
e-e	0.90	0.53	0.11	0.21	0.00	0.20	1.04	0.00	6.97	6.97
f-f	0.60	0.16	0.03	0.09	0.00	0.09	0.37	0.00	4.65	4.65
g-g	0.30	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.07	0.00	2.32	2.32

condizione sismica -

sezione	h	Mt stat	Mt sism	Mq	M _{ext}	M _{inerzia}	M _{tot}	N _{ext}	N _{pp+inerzia}	N _{tot}
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.20	1.25	0.16	0.38	0.00	0.35	2.15	0.00	8.71	8.71
e-e	0.90	0.53	0.07	0.21	0.00	0.20	1.01	0.00	6.53	6.53
f-f	0.60	0.16	0.02	0.10	0.00	0.09	0.36	0.00	4.35	4.35
g-g	0.30	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.07	0.00	2.18	2.18

ITINERARIO NAPOLI – BARI

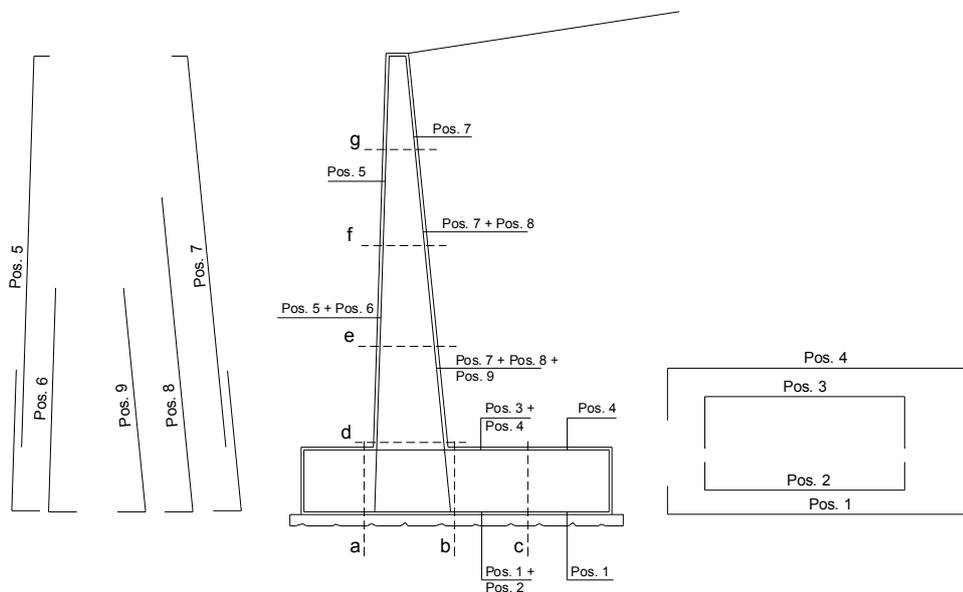
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	56 di 57

SCHEMA DELLE ARMATURE

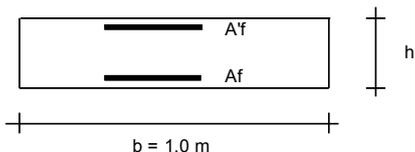


ARMATURE

pos	n°/ml	φ	II strato	pos	n°/ml	φ	II strato
1	5.0	12	<input type="checkbox"/>	5	5.0	12	<input type="checkbox"/>
2	0.0	0	<input type="checkbox"/>	6	0.0	0	<input type="checkbox"/>
3	0.0	0	<input type="checkbox"/>	7	5.0	12	<input type="checkbox"/>
4	5.0	12	<input type="checkbox"/>	8	0.0	0	<input type="checkbox"/>
				9	0.0	0	<input type="checkbox"/>

Calcola

VERIFICHE



a-a pos 1-2-3-4
b-b pos 1-2-3-4
c-c pos 1-4
d-d pos 5-6-7-8-9
e-e pos 5-6-7-8-9
f-f pos 5-7-8
g-g pos 5-7

Condizione Statica

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σ _c	σ _f
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
a - a	2.44	0.00	0.40	5.65	5.65	0.22	13.56
b - b	-3.71	0.00	0.40	5.65	5.65	0.34	20.59
c - c	-1.37	0.00	0.40	5.65	5.65	0.12	7.64
d - d	4.08	9.00	0.30	5.65	5.65	0.63	23.91
e - e	2.47	6.75	0.30	5.65	5.65	0.38	13.35
f - f	1.43	4.50	0.30	5.65	5.65	0.22	7.16
g - g	0.82	2.25	0.30	5.65	5.65	0.13	4.42

Condizione Sismica

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σ _c	σ _f
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
a - a	2.01	0.00	0.40	5.65	5.65	0.18	11.16
b - b	-2.04	0.00	0.40	5.65	5.65	0.18	11.32
c - c	-0.85	0.00	0.40	5.65	5.65	0.08	4.74
d - d	2.23	8.71	0.30	5.65	5.65	0.33	9.75
e - e	1.04	6.53	0.30	5.65	5.65	0.14	2.65
f - f	0.37	4.35	0.30	5.65	5.65	0.04	0.11
g - g	0.07	2.18	0.30	5.65	5.65	0.01	-

sez. compressa

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Piazzali in corrispondenza delle uscite di emergenza della Galleria Monte Aglio - Piazzali a servizio dell'uscita di emergenza al km 2+883,352 e km 2+969,152 b.d: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>RI0000 001</td> <td>A</td> <td>57 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	57 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	RI0000 001	A	57 di 57								

12 INCIDENZE

INCIDENZA ARMATURE:

Muri di recinzione (paramento e fondazione)

- Spessore 40cm: 55 kg/m³
- Spessore 30cm: 70 kg/m³