

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Ing. FILIPPO PAMBIANCO	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

SE01 – SSE MADDALONI

OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE

PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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.

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	C	L	S	E	0	1	0	0	0	0	3	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	E.Sellari	10-07-2018	F.Pambianco	10-07-2018	P. Mazzoli	10-07-2018	F.Pambianco
								10-07-2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.SE.01.0.0.003.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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>2 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	2 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	2 di 127								

Indice

1	PREMESSA	4
2	MATERIALI.....	9
2.1	CALCESTRUZZI	9
2.1.1	CALCESTRUZZO MAGRO DI SOTTOFONDAZIONE.....	9
2.1.2	CARATTERISTICHE CALCESTRUZZI PLINTI DI FONDAZIONE	9
2.1.3	ACCIAIO PER ARMATURE LENTE IN BARRE.....	9
3	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	10
4	AZIONI SISMICHE.....	10
5	METODO DI CALCOLO	13
5.1	CONDIZIONI DI SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI STATICHE	13
5.2	CONDIZIONI DI SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI SISMICHE.....	15
5.3	VERIFICHE GEOTECNICHE	17
5.4	VERIFICHE STRUTTURALI	17
6	SOFTWARE DI CALCOLO.....	17
7	ANALISI DEI CARICHI	18
7.1	CARICHI A TERGO DEL MURO	18
7.2	VENTO.....	18
7.3	FORZE INERZIALI	20
8	COMBINAZIONI DI CARICO	21
9	MODELLO DI CALCOLO A.....	24
9.1	VERIFICHE GEOTECNICHE	26
9.2	VERIFICHE STRUTTURALI	34
9.2.1	VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO.....	34
9.2.2	VERIFICHE A FESSURAZIONE	38
9.2.3	VERIFICHE TENSIONALI	41

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>3 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	3 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	3 di 127								

10	MODELLO DI CALCOLO B	44
10.1	VERIFICHE GEOTECNICHE	46
10.2	VERIFICHE STRUTTURALI	54
10.2.1	VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO	54
10.2.2	VERIFICHE A FESSURAZIONE	58
10.2.3	VERIFICHE TENSIONALI	61
11	MODELLO DI CALCOLO C	64
11.1	VERIFICHE GEOTECNICHE	66
11.2	VERIFICHE STRUTTURALI	74
11.2.1	VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO	74
11.2.2	VERIFICHE A FESSURAZIONE	79
11.2.3	VERIFICHE TENSIONALI	82
12	MODELLO DI CALCOLO D	85
12.1	VERIFICHE GEOTECNICHE	87
12.2	VERIFICHE STRUTTURALI	95
12.2.1	VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO	95
12.2.2	VERIFICHE A FESSURAZIONE	100
12.2.3	VERIFICHE TENSIONALI	103
13	MODELLO DI CALCOLO E	106
13.1	VERIFICHE GEOTECNICHE	108
13.2	VERIFICHE STRUTTURALI	116
13.2.1	VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO	116
13.2.2	VERIFICHE A FESSURAZIONE	121
13.2.3	VERIFICHE TENSIONALI	124
14	INCIDENZE	127

	<p>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</p>												
<p>SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: RELAZIONE DI CALCOLO</p>	<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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>4 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	4 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	4 di 127								

1 PREMESSA

Contestualmente alla progettazione della nuova linea Canello-Frasso è prevista anche la realizzazione di due nuove sottostazioni elettriche (SSE): Maddaloni e Frasso.

Scopo della presente relazione il dimensionamento e la verifica delle opere di sostegno realizzate nell'ambito della nuova sottostazione elettrica di Maddaloni.

La localizzazione è riportata in Figura 1.

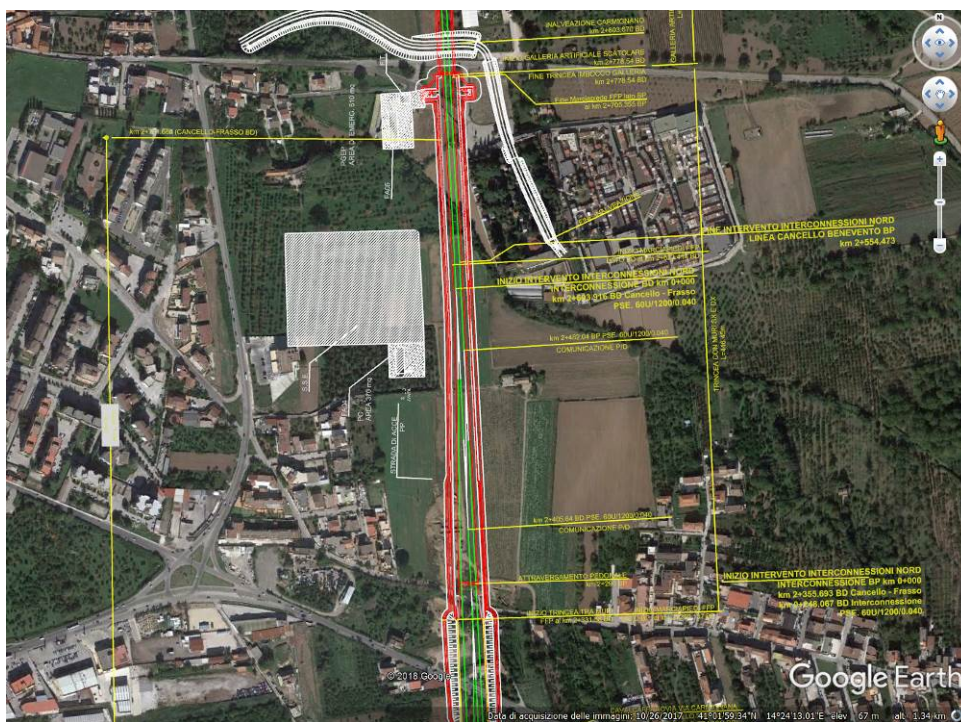


Figura 1 – Localizzazione sottostazione elettrica Maddaloni.

Il muro di sostegno si distingue nelle seguenti tipologie:

- tipo A con una altezza del paramento di spessore 0.40 m costante e pari a 4.40 m. La fondazione del muro ha una larghezza di 2.50 m e uno spessore di 0.5 m. Alla base della fondazione è presente uno strato di magrone di spessore 10 cm. La sezione è mostrata in Figura 2.
- tipo B con una altezza del paramento di spessore 0.40 m pari a 3.70 m. La fondazione del muro ha una larghezza di 2.30 m e uno spessore di 0.5 m. Alla base della fondazione è presente uno strato di magrone di spessore 10 cm. La sezione è riportata in Figura 3.
- tipo C con una altezza del paramento di spessore 0.40 m pari a 3.20 m. La fondazione del muro ha una larghezza di 2.10 m e uno spessore di 0.5 m. Alla base della fondazione è presente uno strato di magrone di spessore 10 cm. La sezione è riportata in Figura 4.

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>5 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	5 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	5 di 127								

- tipo D con una altezza del paramento di spessore 0.40 m pari a 2.80 m. La fondazione del muro ha una larghezza di 2.00 m e uno spessore di 0.5 m. Alla base della fondazione è presente uno strato di magrone di spessore 10 cm. La sezione è riportata in Figura 5.
- tipo E con una altezza del paramento di spessore 0.40 m pari a 1.60 m. La fondazione del muro ha una larghezza di 1.30 m e uno spessore di 0.5 m. Alla base della fondazione è presente uno strato di magrone di spessore 10 cm. La sezione è riportata in Figura 6.
- tipo F con una altezza del paramento di spessore 0.40 m pari a 1.20 m. La fondazione del muro ha una larghezza di 1.30 m e uno spessore di 0.5 m. Alla base della fondazione è presente uno strato di magrone di spessore 10 cm. La sezione è riportata in Figura 7.

Per i muri tipo E e F aventi stesse caratteristiche a meno dell'altezza del paramento si adotta un unico modello avente le caratteristiche del muro E con altezza del paramento maggiore.

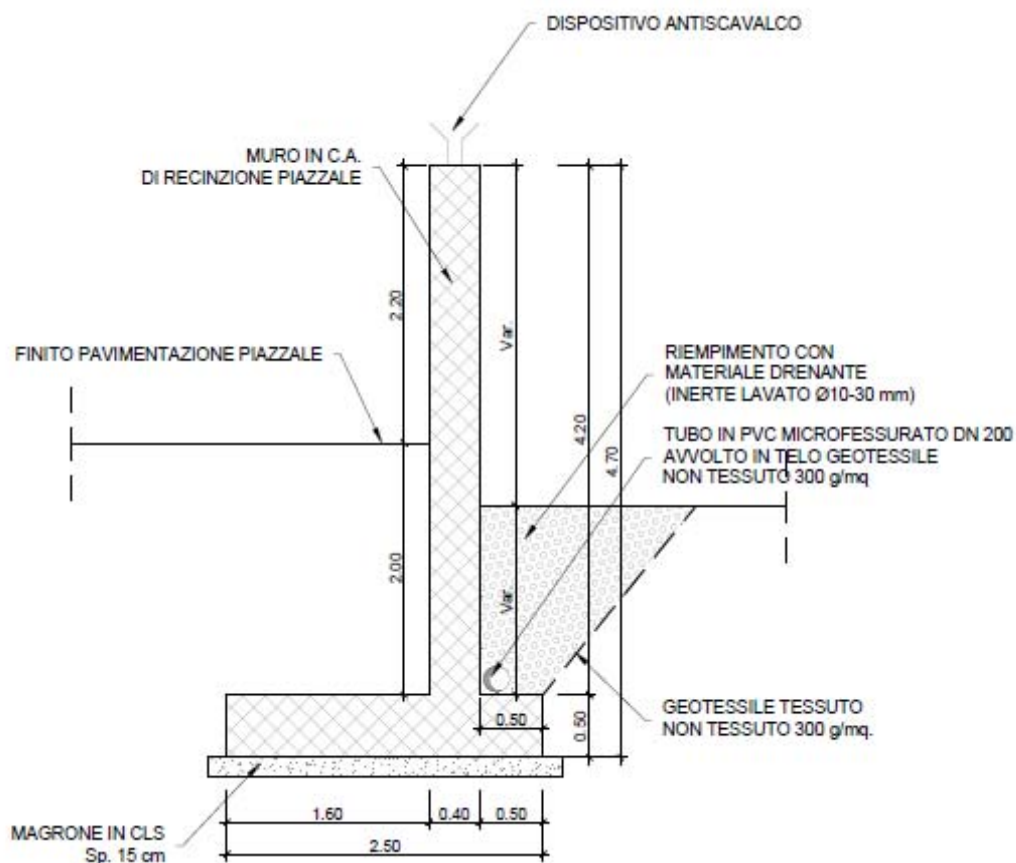


Figura 2 – Muro tipo A.

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	6 di 127

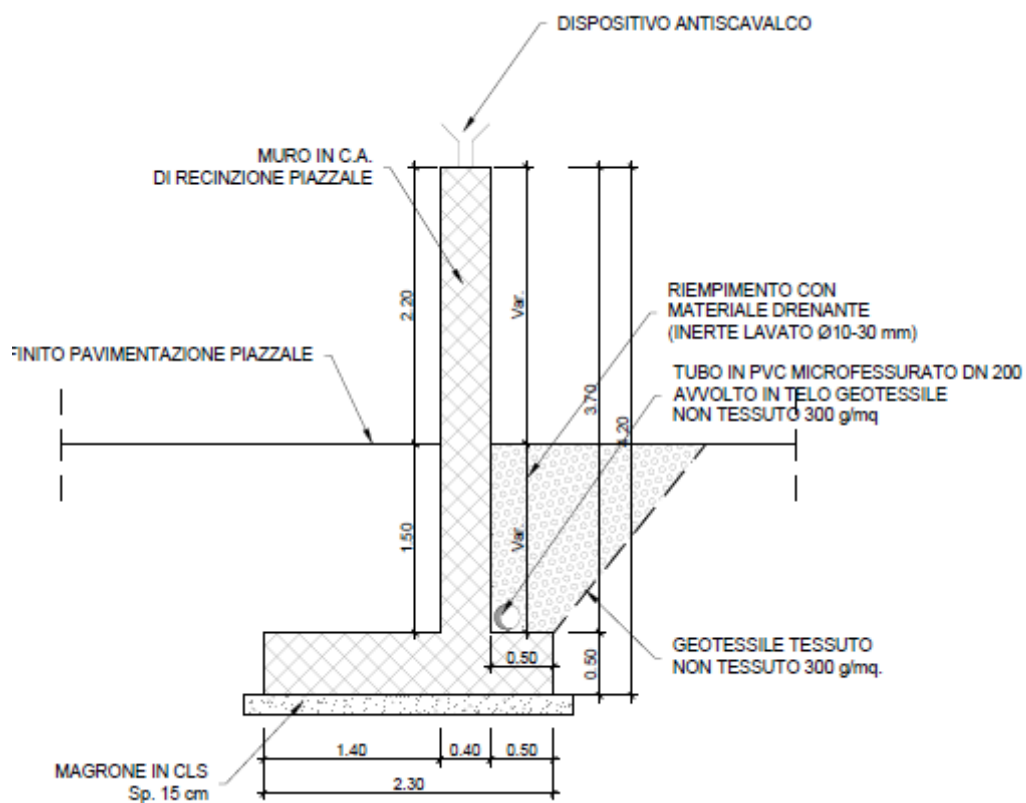


Figura 3 – Muro tipo B.

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	7 di 127

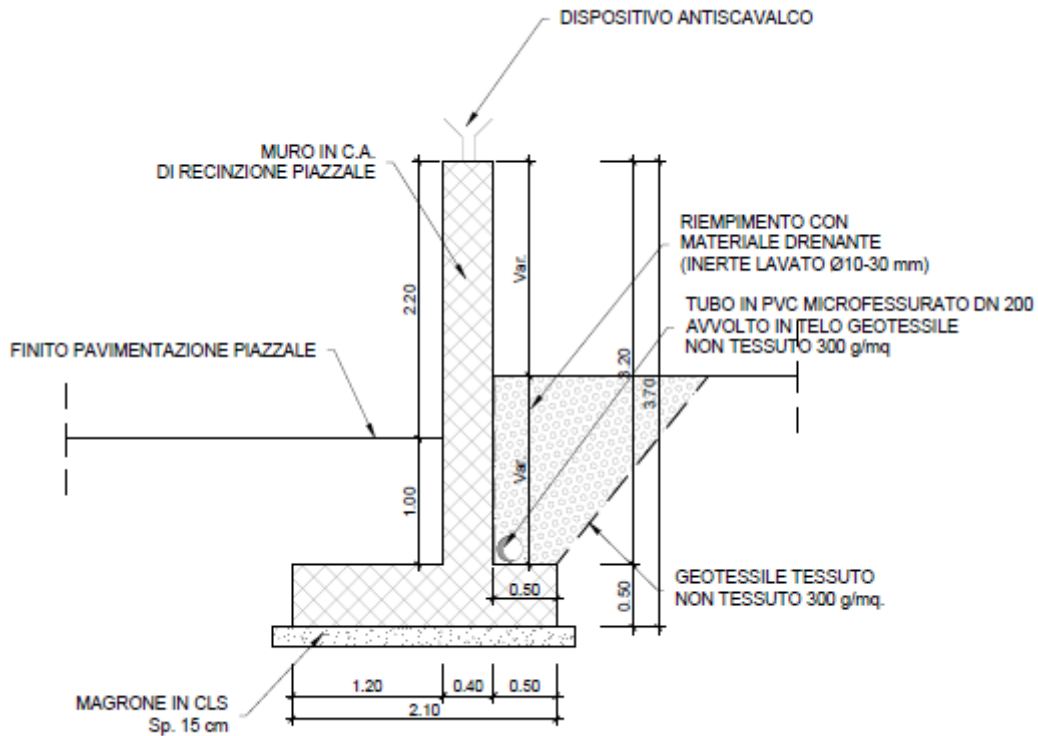


Figura 4 – Muro tipo C.

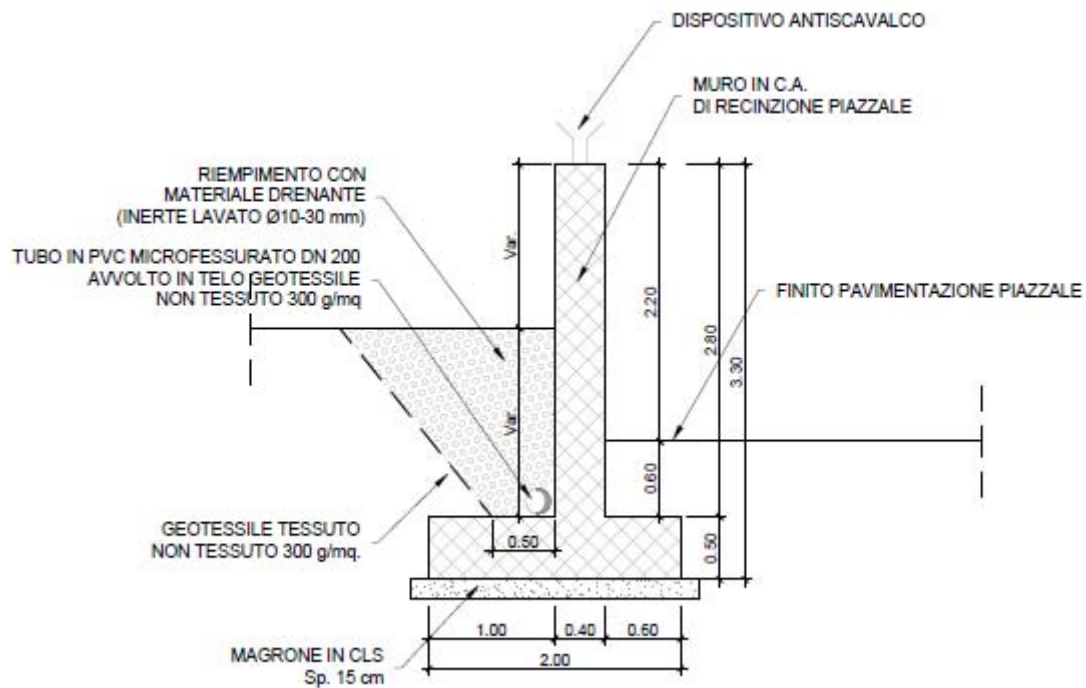


Figura 5 – Muro tipo D.

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	8 di 127

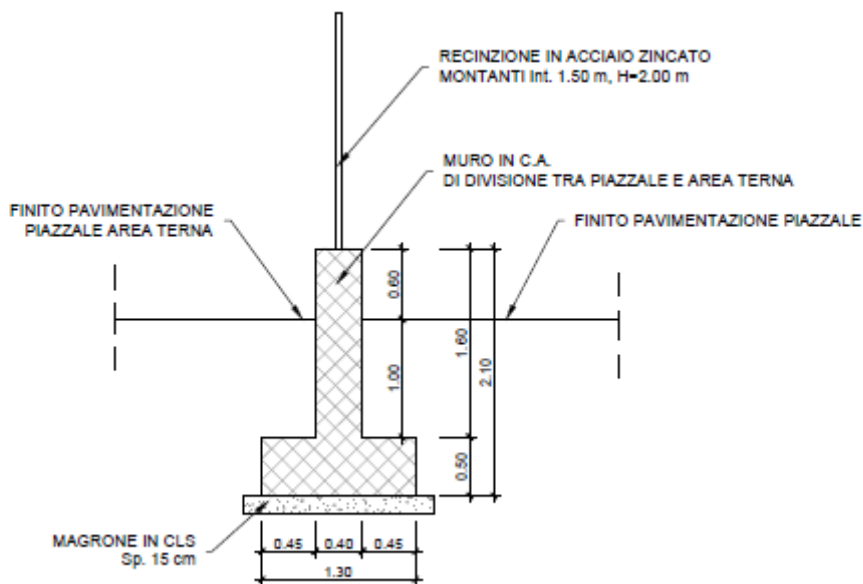


Figura 6 – Muro tipo E.

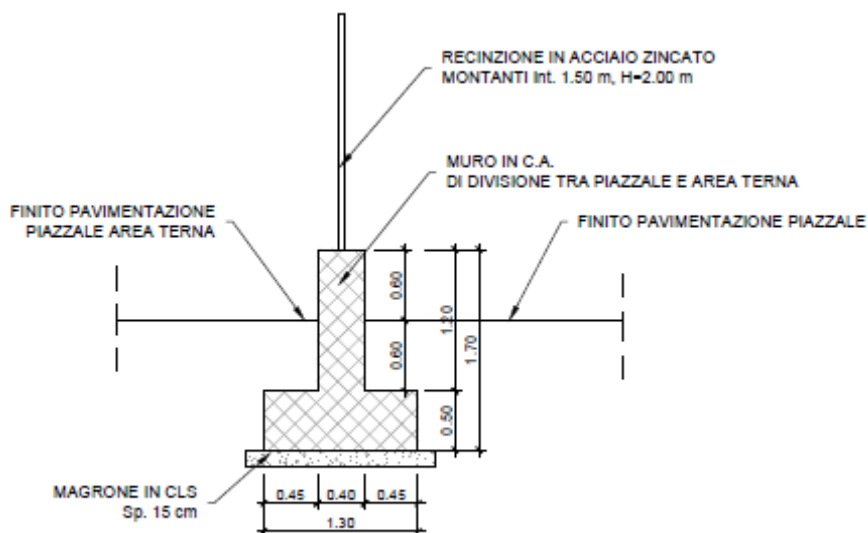


Figura 7 – Muro tipo F.

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>9 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	9 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	9 di 127								

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 = $0.83 \cdot R_{ck} = 29.1$ N/mm²

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

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

f_{ctfm} = resistenza a traz. per flessione media = $1.20 \cdot f_{ctm} = 3.40$ N/mm²

f_{ctfk} = resistenza a traz. per flessione caratt. = $0.70 \cdot f_{ctfm} = 1.98$ N/mm²

E_{cm} = modulo elastico tra 0 e 0.40 $\cdot f_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 32588$ N/mm²

2.1.3 ACCIAIO PER ARMATURE LENTE IN BARRE

Tipo = B 450 C

- γ_a = peso specifico = 78,50 kN/m³;
- $f_{y\ nom}$ = tensione nominale di snervamento = 450 N/mm²;
- $f_{t\ nom}$ = tensione nominale di rottura = 540 N/mm²;
- $f_{yk\ min}$ = minima tensione caratteristica di snervamento = 450 N/mm²;
- $f_{tk\ min}$ = minima tensione caratteristica di rottura = 540 N/mm²;

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>10 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	10 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	10 di 127								

3 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

In accordo con le indicazioni del D.M. 14/01/2008, a partire dagli intervalli dei parametri individuati nell'ambito della caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalle opere, sono stati individuati i parametri caratteristici appropriati per gli stati limite considerati nelle verifiche delle opere di sostegno. Nella tabella di seguito riportata sono riassunti i parametri geotecnici caratteristici utilizzati nelle analisi oggetto dei successivi paragrafi.

Le caratteristiche di resistenza e deformabilità assunte nei modelli di calcolo sono riportate nella tabella sottostante.

Unità litologiche da p.c.	da m	a m	γ kN/m ³	Φ'_k (°)	C'_k kPa	E_{op} MPa
DT	0.00	2.00	17.0	27	0.0	15
TGCs	2.00	-	16.00	30	0.0	30

Tabella 1 - Stratigrafia geotecnica di riferimento.

La falda è posta a circa -30.0 m da piano campagna.

Per il terreno di fondazione è stato considerato a sfavore di sicurezza la coltre detritica state considerate le caratteristiche meccaniche

Per il terrapieno sono stati considerati i seguenti parametri caratteristici:

- $\gamma_k = 19,00 \text{ kN/m}^3$ peso dell'unità di volume;
- $\varphi_k = 35^\circ$ angolo di resistenza al taglio;
- $\delta_k = 23^\circ$ angolo di attrito tra paramento verticale muro e terreno.
- $\delta_k = 0^\circ$ angolo di attrito tra paramento verticale muro e terreno.

Nella zona di imbocco la falda non è stata riscontrata; essa si pone a profondità dal piano campagna maggiori di 30 m, e quindi a quote inferiori a quelle delle opere in progetto.

4 AZIONI SISMICHE

In condizioni sismiche, il rispetto degli stati limite si considera conseguito quando:

- 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

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>11 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	11 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	11 di 127								

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.

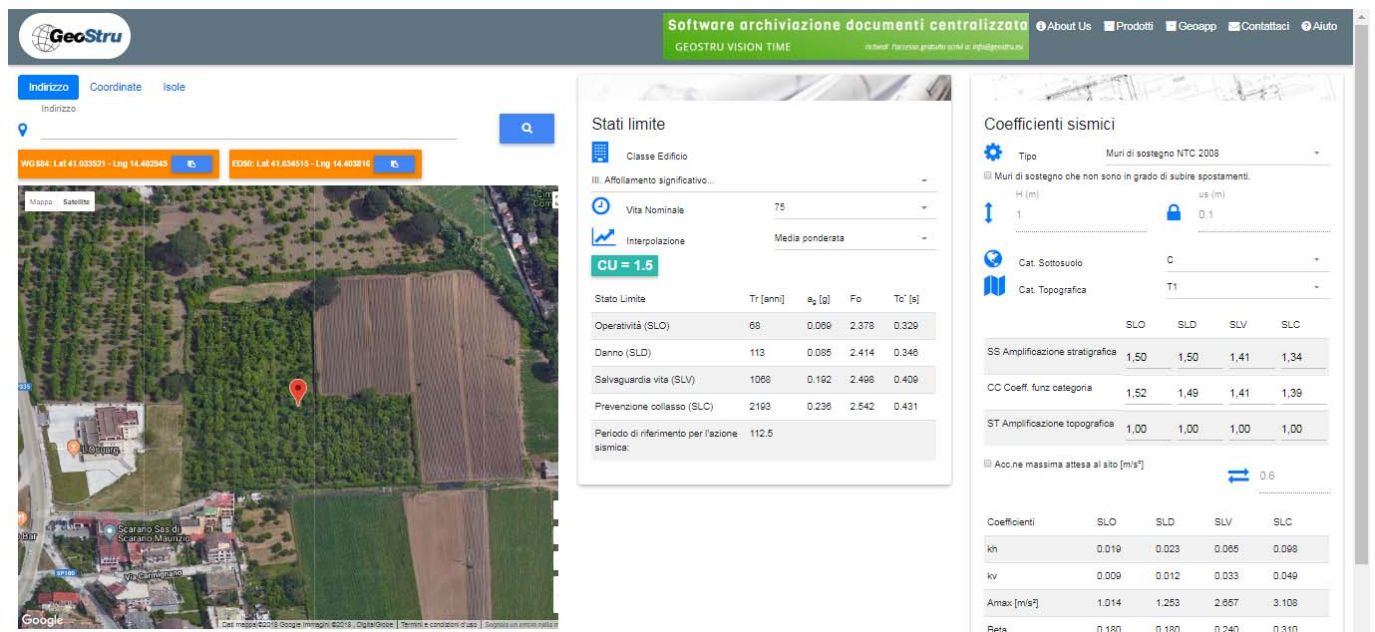


Figura 8 – Parametri sismici.

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.

   	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>12 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	12 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	12 di 127								

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

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

essendo

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>13 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	13 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	13 di 127								

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 9. 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 10, in condizioni statiche il coefficiente di spinta attiva e quello di spinta passiva sono valutati attraverso le espressioni di Muller-Breslau (1924):

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

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

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	14 di 127

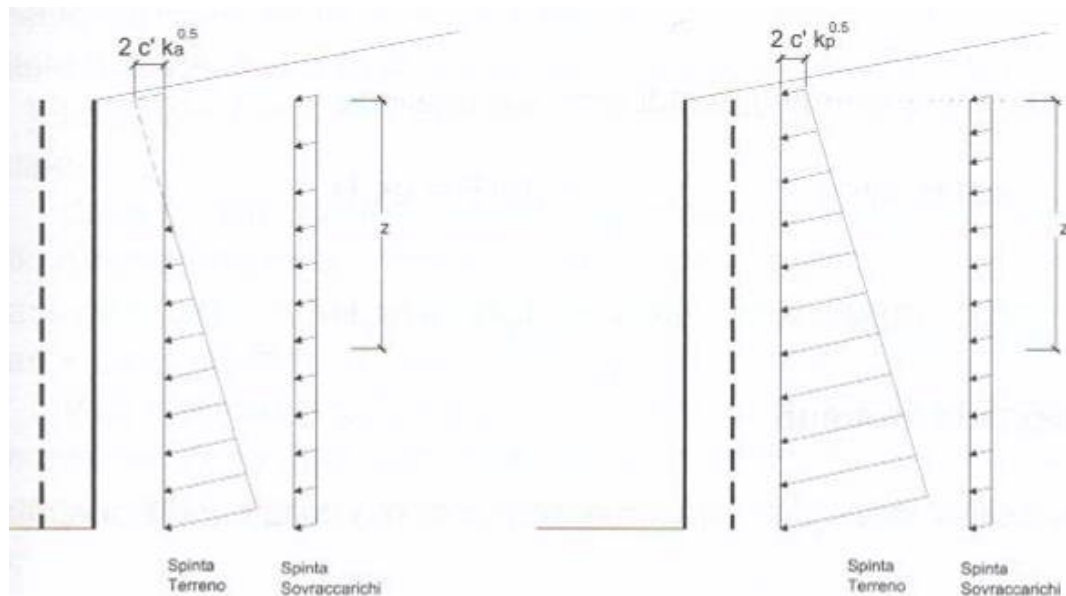


Figura 9 - Spinte orizzontali in condizioni statiche

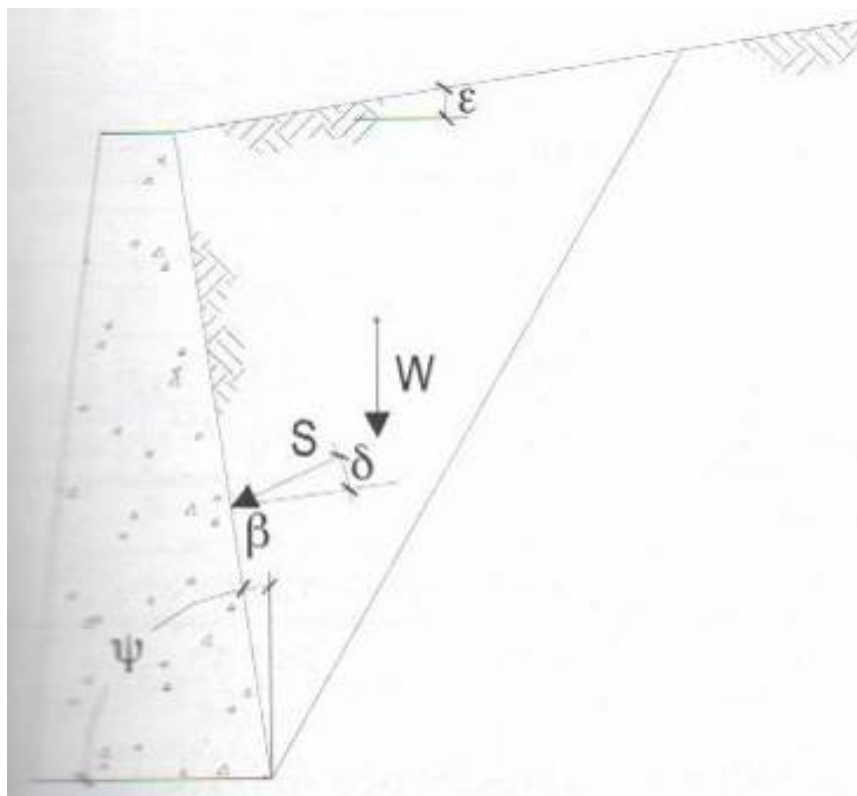


Figura 10 - Parametri geometrici per la valutazione dei coefficienti di spinta

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 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>15 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	15 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	15 di 127								

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 9, 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:

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

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

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

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

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

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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>17 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	17 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	17 di 127								

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

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 $0,4 \cdot H$ 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.

   	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>18 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	18 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	18 di 127								

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, quindi solo per il muro tipo E. Nella tabella seguente è mostrato il valore:

Vento

q _{ref} =	0.4563 kN/m ²	Pressione di riferimento del vento
ce=	1.634	Coefficiente di esposizione
cp=	1.2	Coefficiente di forma
cd=	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
Ev=	0.895 kN/m	Spinta del vento in testa al muro
Mv=	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 ce, cp, qref, e cd sono dedotti da:

	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					
	SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SE0100 003	REV. A

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
α_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

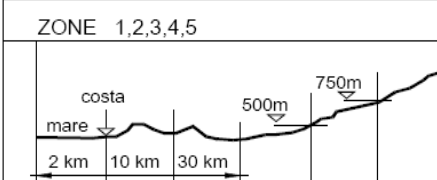
Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

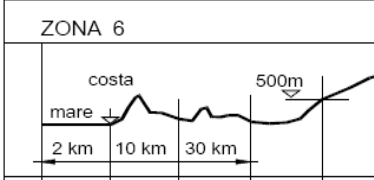
	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SE0100 003	REV. A

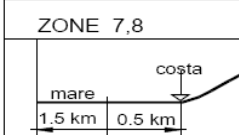
Classe di rugosità del terreno

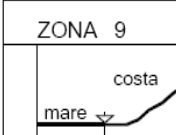
B) Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive

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

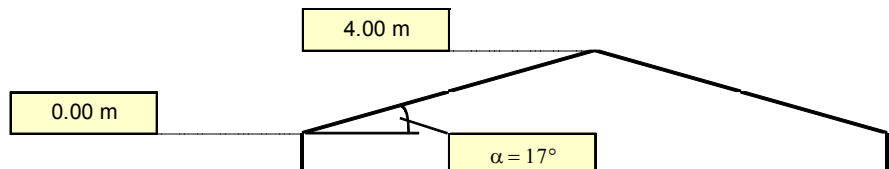
Zona	Classe di rugosità	a _s [m]
3	B	60

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

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

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.

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>21 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	21 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	21 di 127								

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)
 - 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:

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

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

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>22 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	22 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	22 di 127								

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

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

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, come indicato nella seguente tabella.

   	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>23 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	23 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	23 di 127								

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

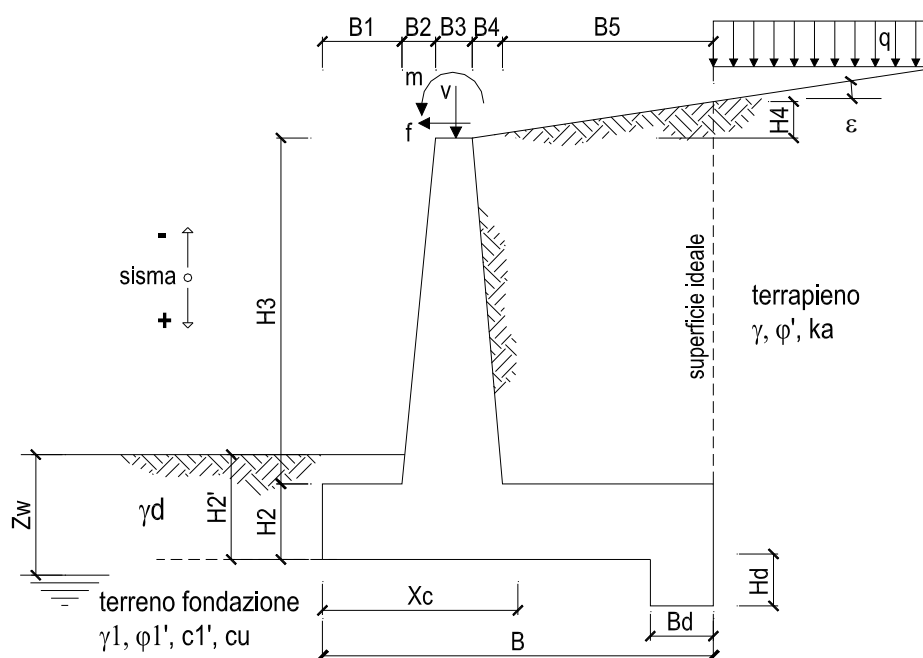
(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>24 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	24 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	24 di 127								

9 MODELLO DI CALCOLO A

Il modello A è riportato nella seguente figura. Si noti come sia stata considerata l'altezza del paramento effettivamente contro terra ed il tratto di muro fuori terra sia stato considerato come carico verticale permanente applicato in testa al paramento.



OPERA Esempio

DATI DI PROGETTO:

Geometria del Muro

Elevazione	H3 =	2.00	(m)
Aggetto Valle	B2 =	0.00	(m)
Spessore del Muro in Testa	B3 =	0.40	(m)
Aggetto monte	B4 =	0.00	(m)

Geometria della Fondazione

Larghezza Fondazione	B =	2.50	(m)
Spessore Fondazione	H2 =	0.50	(m)
Suola Lato Valle	B1 =	0.50	(m)
Suola Lato Monte	B5 =	1.60	(m)
Altezza dente	Hd =	0.00	(m)
Larghezza dente	Bd =	0.00	(m)
Mezzeria Sezione	Xc =	1.25	(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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>25 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	25 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	25 di 127								

				<i>valori caratteristici</i>		<i>valori di progetto</i>	
				<i>SLE - sisma</i>		STR/GEO	EQU
Carichi Agenti	Carichi permanenti	Sovraccarico permanente	(kN/m ²)	qp	0.00	0.00	21.60
		Sovraccarico su zattera di monte <input type="radio"/> si <input checked="" type="radio"/> no					
		Forza Orizzontale in Testa permanente	(kN/m)	fp	0.00	0.00	0.00
		Forza Verticale in Testa permanente	(kN/m)	vp	22.00	22.00	19.80
		Momento in Testa permanente	(kNm/m)	mp	0.00	0.00	0.00
Condizioni Statiche	Condizioni Statiche	Sovraccarico Accidentale in condizioni statiche	(kN/m ²)	q	10.00	13.00	15.00
		Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni statiche	(kN/m)	f	0.00	0.00	0.00
		Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni statiche	(kN/m)	v	0.00	0.00	0.00
		Momento in Testa accidentale in condizioni statiche	(kNm/m)	m	0.00	0.00	0.00
		Coefficienti di combinazione condizione rara ψ_1		1.00	condizione quasi permanente ψ_2		0.00
Condizioni Sismiche	Condizioni Sismiche	Sovraccarico Accidentale in condizioni sismiche	(kN/m ²)	qs	2.00		
		Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kN/m)	fs	0.00		
		Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kN/m)	vs	0.00		
		Momento in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kNm/m)	ms	0.00		

TERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

Calcestruzzo

classe cls	C28/35	
Rck	35	(MPa)
fck	28	(MPa)
fc _m	36	(MPa)
E _c	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	B450C	
f _{yk} =	450	(MPa)
γ_s =	1.15	
f _{yd} = f _{yk} / γ_s / γ_E =	391.30	(MPa)
E _s =	210000	(MPa)
ϵ_{ys} =	0.19%	

Tensioni limite (tensioni ammissibili)

condizioni statiche

σ_c	11.2	Mpa
σ_f	337.5	Mpa

condizioni sismiche

σ_c	11	Mpa
σ_f	260	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)

   	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>26 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	26 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	26 di 127								

9.1 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	<input type="radio"/>
SLE (DM88)				<input type="radio"/>
altro				<input type="radio"/>

Coefficienti di sicurezza

	<u>Scorrimento</u>	<u>Ribaltamento</u>	<u>Carico limite</u>
Statico	2.16	3.86	2.51
Sismico	1.70	5.01	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 ESECUTIVOSSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	27 di 127

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)	20.00	18.00
Pm3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm4 =	$(B \cdot H2 \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	31.25	28.13
Pm5 =	$(Bd \cdot Hd \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm =	$Pm1 + Pm2 + Pm3 + Pm4 + Pm5$	(kN/m)	51.25	46.13

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

Pt1 =	$(B5 \cdot H3 \cdot \gamma)$	(kN/m)	60.80	54.72
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)	60.80	54.72

- 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)	14.00	12.60
Mm3 =	$Pm3 \cdot (B1 + B2 + B3 + 1/3 B4)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm4 =	$Pm4 \cdot (B/2)$	(kNm/m)	39.06	35.16
Mm5 =	$Pm5 \cdot (B - Bd/2)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm =	$Mm1 + Mm2 + Mm3 + Mm4 + Mm5$	(kNm/m)	53.06	47.76

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

Mt1 =	$Pt1 \cdot (B1 + B2 + B3 + B4 + 0,5 B5)$	(kNm/m)	103.36	93.02
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)	103.36	93.02

- 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)	3.33
Ps v =	$Pm \cdot kv$	(kN/m)	1.66

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

Ptsh =	$Pt \cdot kh$	(kN/m)	3.95
Ptsv =	$Pt \cdot kv$	(kN/m)	1.98

- 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)	1.95
MPs3 h =	$kh \cdot Pm3 \cdot (H2 + H3/3)$	(kNm/m)	0.00
MPs4 h =	$kh \cdot Pm4 \cdot (H2/2)$	(kNm/m)	0.51
MPs5 h =	$-kh \cdot Pm5 \cdot (Hd/2)$	(kNm/m)	0.00
MPs h =	$MPs1 + MPs2 + MPs3 + MPs4 + MPs5$	(kNm/m)	2.46

- 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)	0.45
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)	1.27
MPs5 v =	$kv \cdot Pm5 \cdot (B - Bd/2)$	(kNm/m)	0.00
MPs v =	$MPs1 + MPs2 + MPs3 + MPs4 + MPs5$	(kNm/m)	1.72

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

MPts1 h =	$kh \cdot Pt1 \cdot (H2 + H3/2)$	(kNm/m)	5.93
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)	5.93

- 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)	3.36
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)	3.36

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 ESECUTIVOSSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	28 di 127

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) 14.53	18.26	20.08
Sq perm	= $q \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$	(kN/m) 0.00	0.00	16.60
Sq acc	= $q \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$	(kN/m) 6.12	9.99	11.53

- Componente orizzontale condizione statica

Sth	= $St \cdot \cos \delta$	(kN/m) 13.57	17.41	19.15
Sqh perm	= $Sq \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	15.83
Sqh acc	= $Sq \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 5.71	9.53	10.99

- Componente verticale condizione statica

Stv	= $St \cdot \sin \delta$	(kN/m) 5.21	5.51	6.06
Sqv perm	= $Sq \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	5.01
Sqv acc	= $Sq \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 2.19	3.01	3.48

- 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) 11.31	14.51	15.96
MSt2	= $Stv \cdot B$	(kNm/m) 13.02	13.77	15.14
MSq1 perm	= $Sqh \text{ perm} \cdot ((H2+H3+H4+Hd)/2 - Hd)$	(kNm/m) 0.00	0.00	19.79
MSq1 acc	= $Sqh \text{ acc} \cdot ((H2+H3+H4+Hd)/2 - Hd)$	(kNm/m) 7.14	11.91	13.74
MSq2 perm	= $Sqv \text{ perm} \cdot B$	(kNm/m) 0.00	0.00	12.52
MSq2 acc	= $Sqv \text{ acc} \cdot B$	(kNm/m) 5.48	7.53	8.69
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) 0.00	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) 15.40	15.40	13.86

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)

N	= $Pm + Pt + v + Stv + Sqv \text{ perm} + Sqv \text{ acc}$	142.57	(kN/m)	
---	--	--------	--------	--

Risultante forze orizzontali (T)

T	= $Sth + Sqh + f$	26.93	(kN/m)	
---	-------------------	-------	--------	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

f	= $\text{tg} \phi_1'$	0.41	(-)	
---	-----------------------	------	-----	--

Fs scorr.	(N*f + Sp) / T	2.16	>	1
------------------	-----------------------	-------------	-------------	----------

VERIFICA AL RIBALTAMENTO (EQU)

Momento stabilizzante (Ms)

Ms	= $Mm + Mt + Mfext3$	191.00	(kNm/m)	
----	----------------------	--------	---------	--

Momento ribaltante (Mr)

Mr	= $MSt + MSq + Mfext1 + Mfext2 + MSp$	49.49	(kNm/m)	
----	---------------------------------------	-------	---------	--

Fs ribaltamento	Ms / Mr	3.86	>	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>29 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	29 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	29 di 127								

VERIFICA CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)	Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v + St_v + Sq_v (+ Sovr_{acc})$	142.57	142.57	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)	26.93	26.93	(kN/m)
$T = S_{th} + S_{qh} + f - S_p$			
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)	166.71	166.71	(kNm/m)
$MM = \sum M$			
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)	11.51	11.51	(kNm/m)
$M = X_c \cdot N - MM$			

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)
ϕ_1'	angolo di attrito terreno di fondaz.	22.18		(°)
γ_1	peso unità di volume terreno fondaz.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma_d \cdot H_2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.08	0.08	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	2.34	2.34	(m)

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

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

$i_q = (1 - T/(N + B \cdot c' \cotg(\phi)))^m$	(1 in cond. nd)	0.66	0.66	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q)/(N_q - 1)$		0.61	0.61	(-)
$i_\gamma = (1 - T/(N + B \cdot c' \cotg(\phi)))^{m+1}$		0.53	0.53	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

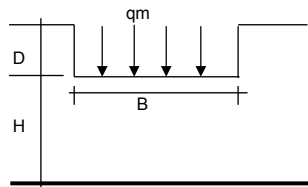
q_{lim}	(carico limite unitario)	153.11	153.11	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

FS carico limite

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

Nmin	2.51	>	1
Nmax	2.51	>	

CEDIMENTO DELLA FONDAZIONE



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

	N	141.45	(kN/m)
	M	4.94	(kNm/m)
	$e=M/N$	0.03	(m)
	B^*	2.43	(m)
Profondità Piano di Posa della Fondazione	D	0.80	(m)
	D/B^*	0.33	(m)
	H_s/B^*	2.06	(m)
Carico unitario medio (q_m)	$q_m = N / (B - 2 \cdot e) = N / B^*$	58.67	(kN/mq)
Coefficiente di forma $\mu_0 = f(D/B)$	$\mu_0 =$	0.946	(-)
Coefficiente di profondità $\mu_1 = f(H/B)$	$\mu_1 =$	0.67	(-)
Cedimento della fondazione	$\delta = \mu_0 \cdot \mu_1 \cdot q_m \cdot B^* / E =$	6.06	(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 ESECUTIVOSSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	30 di 127

CONDIZIONE SISMICA +

SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta condizione sismica +

	SLE	STR/GEO	EQU
Sst1 stat = $0,5 \cdot \gamma_1 \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot ka$ (kN/m)	16.09	20.39	20.39
Sst1 sism = $0,5 \cdot \gamma_1 \cdot (1+kv) \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot kas^+ - Sst1 \text{ stat}$ (kN/m)	2.64	3.05	3.05
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)	1.53	1.91	1.91

- Componente orizzontale condizione sismica +

Sst1h stat = Sst1 stat * cos δ (kN/m)	16.09	20.39	20.39
Sst1h sism = Sst1 sism * cos δ (kN/m)	2.64	3.05	3.05
Ssq1h perm = Ssq1 perm * cos δ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1h acc = Ssq1 acc * cos δ (kN/m)	1.53	1.91	1.91

- 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)	13.41	16.99	16.99
MSst1 sism = Sst1h sism * ((H2+H3+H4+hd)/3-Hd) (kNm/m)	2.20	2.55	2.55
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)	1.91	2.39	2.39
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)	15.40

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

$$N = Pm + Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps v + Ptsv \quad 137.69 \quad (\text{kN/m})$$

Risultante forze orizzontali (T)

$$T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs + Ps h + Ptsh \quad 32.64 \quad (\text{kN/m})$$

Coefficiente di attrito alla base (f)

$$f = \text{tg} \phi_1' \quad 0.41 \quad (-)$$

$$Fs = (N \cdot f + Sp) / T \quad 1.72 \quad > \quad 1$$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

$$Ms = Mm + Mt + Mfext3 \quad 171.82 \quad (\text{kNm/m})$$

Momento ribaltante (Mr)

$$Mr = MSst + MSsq + Mfext1 + Mfext2 + MSp + MPs + Mpts \quad 25.23 \quad (\text{kNm/m})$$

$$Fr = Ms / Mr \quad 6.81 \quad > \quad 1$$

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>31 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	31 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	31 di 127								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax [*]	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv} + (S_{ovr} acc)$		137.69	137.69	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)				
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$		32.64		(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)				
$MM = \sum M$		146.59	146.59	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)				
$M = X_c \cdot N - MM$		25.52	25.52	(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.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma \cdot d \cdot H_2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.19	0.19	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	2.13	2.13	(m)

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

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

$i_q = (1 - T / (N + B \cdot c' \cdot \cot(\phi)))^m$	(1 in cond. nd)	0.58	0.58	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.52	0.52	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B \cdot c' \cdot \cot(\phi)))^{m+1}$		0.44	0.44	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	125.35	125.35	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

FS carico limite	$F = q_{lim} \cdot B^* / N$	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>32 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	32 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	32 di 127								

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)	16.09	20.39	20.39
Sst1 sism = $0,5 \cdot \gamma \cdot (1-kv) \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot kas^- - Sst1 \text{ stat}$ (kN/m)	1.60	1.74	1.74
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)	1.54	1.93	1.93

- Componente orizzontale condizione sismica -

Sst1h stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	16.09	20.39	20.39
Sst1h sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	1.60	1.74	1.74
Ssq1h perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1h acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	1.54	1.93	1.93

- Componente verticale condizione sismica -

Sst1v stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Sst1v sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \sin \delta$ (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 = $Sst1h \text{ stat} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$ (kNm/m)	13.41	16.99	16.99
MSst1 sism = $Sst1h \text{ sism} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-Hd)$ (kNm/m)	1.34	1.45	1.45
MSst2 stat = $Sst1v \text{ stat} \cdot B$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSst2 sism = $Sst1v \text{ sism} \cdot B$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSsq1 = $Ssq1h \cdot ((H2+H3+H4+hd)/2-Hd)$ (kNm/m)	1.93	2.41	2.41
MSsq2 = $Ssq1v \cdot B$ (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 = $(fp+fs) \cdot (H3 + H2)$ (kNm/m)	0.00
Mfext3 = $(vp+vs) \cdot (B1 + B2 + B3/2)$ (kNm/m)	15.40

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

$N = Pm + Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps v + Ptsv$	130.41	(kN/m)
---	--------	--------

Risultante forze orizzontali (T)

$T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs + Ps h + Ptsh$	31.34	(kN/m)
---	-------	--------

Coefficiente di attrito alla base (f)

$f = \tan \rho_1'$	0.41	(-)
--------------------	------	-----

$$F_s = (N \cdot f + Sp) / T \quad \mathbf{1.70} \quad > \quad \mathbf{1}$$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

$Ms = Mm + Mt + Mfext3$	171.82	(kNm/m)
-------------------------	--------	---------

Momento ribaltante (Mr)

$Mr = MSst + MSsq + Mfext1 + Mfext2 + MSp + MP_s + Mpt_s$	34.31	(kNm/m)
---	-------	---------

$$Fr = Ms / Mr \quad \mathbf{5.01} \quad > \quad \mathbf{1}$$

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>33 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	33 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	33 di 127								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv}$		130.41	130.41	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)				
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$		31.34		(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)				
$MM = \sum M$		137.51	137.51	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)				
$M = X_c \cdot N - MM$		25.50	25.50	(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'	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.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma \cdot d \cdot H_2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.20	0.20	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	2.11	2.11	(m)

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

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

$i_q = (1 - T / (N + B \cdot c' \cdot \cot(\phi')))^m$	(1 in cond. nd)	0.58	0.58	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.52	0.52	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B \cdot c' \cdot \cot(\phi')))^{m+1}$		0.44	0.44	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	123.46	123.46	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

FS carico limite	$F = q_{lim} \cdot B^* / N$	Nmin	2.00	>	1
		Nmax	2.00	>	

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	34 di 127

9.2 VERIFICHE STRUTTURALI

9.2.1 VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

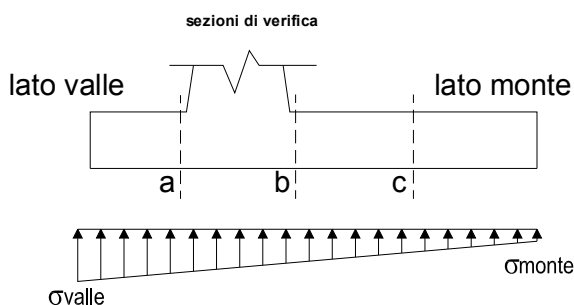
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

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

$$A = 1.0 \cdot B = 2.50 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 1.04 \text{ (m}^3\text{)}$$

caso	N	M	σ_{valle}	σ_{monte}
	[kN]	[kNm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
statico	144.37	8.81	66.21	49.29
	144.37	8.81	66.21	49.29
sisma+	144.38	10.29	67.63	47.87
	144.38	10.29	67.63	47.87
sisma-	136.77	11.06	65.32	44.09
	136.77	11.06	65.32	44.09



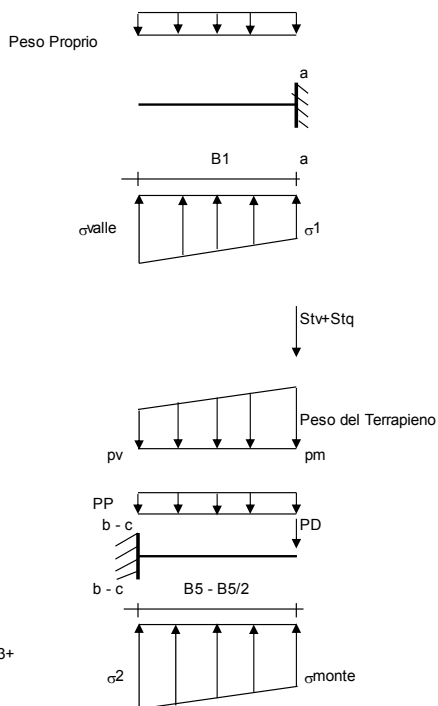
Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 12.50 (kN/m)

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

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

caso	σ_{valle}	σ_1	M_a	V_a
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]
statico	66.21	62.82	6.57	26.01
	66.21	62.82	6.57	26.01
sisma+	67.63	63.68	6.68	27.36
	67.63	63.68	6.73	27.36
sisma-	65.32	61.08	6.48	26.21
	65.32	61.08	6.43	26.21



Mensola Lato Monte

PP = 12.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	38.00	53.00	40.00	(kN/m ²)
pvb	38.00	53.00	40.00	(kN/m ²)
pvc	38.00	53.00	40.00	(kN/m ²)

$$M_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP)) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{2b} - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (p_m - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 3 + (St_v + Sq_v) \cdot B \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B/2 - Bd/2) - PD \cdot kh \cdot (H_d + H_2/2) + M_{sp} + Sp \cdot H_2/2$$

$$M_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP)) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B/2)^2 / 2 + (\sigma_{2c} - \sigma_{monte}) \cdot (B/2)^2 / 6 - (p_m - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B/2)^2 / 3 + (St_v + Sq_v) \cdot (B/2) \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B/2 - Bd/2) - PD \cdot kh \cdot (H_d + H_2/2) + M_{sp} + Sp \cdot H_2/2$$

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

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

caso	σ_{monte}	σ_{2b}	M_b	V_b	σ_{2c}	M_c	V_c
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]
statico	49.29	60.12	-13.44	-3.60	54.70	-8.07	-9.12
	49.29	60.12	-32.64	-27.60	54.70	-12.87	-21.12
sisma+	47.87	60.52	-10.77	-3.40	54.19	-6.04	-7.57
	47.87	60.52	-13.41	-6.71	54.19	-6.70	-9.23
sisma-	44.09	57.68	-10.48	-3.12	50.88	-5.89	-7.45
	44.09	57.68	-12.95	-6.21	50.88	-6.51	-9.00

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	35 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

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

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

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

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

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

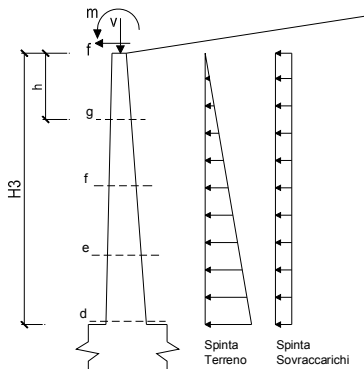
$$V_{t \text{ stat}} = \frac{1}{2} K_{a_{\text{orizz}}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2$$

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

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

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

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



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	2.00	7.81	6.85	0.00	14.67	22.00	20.00	42.00
e-e	1.50	3.30	3.86	0.00	7.15	22.00	15.00	37.00
f-f	1.00	0.98	1.71	0.00	2.69	22.00	10.00	32.00
g-g	0.50	0.12	0.43	0.00	0.55	22.00	5.00	27.00

sezione	h	Vt	Vq	V _{ext}	V _{tot}
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.00	11.72	6.85	0.00	18.58
e-e	1.50	6.59	5.14	0.00	11.73
f-f	1.00	2.93	3.43	0.00	6.36
g-g	0.50	0.73	1.71	0.00	2.45

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	2.00	6.87	1.13	1.22	0.00	1.30	10.51	22.00	20.65	42.65
e-e	1.50	2.90	0.48	0.69	0.00	0.73	4.79	22.00	15.49	37.49
f-f	1.00	0.86	0.14	0.31	0.00	0.32	1.63	22.00	10.32	32.32
g-g	0.50	0.11	0.02	0.08	0.00	0.08	0.28	22.00	5.16	27.16

sezione	h	Vt _{stat}	Vt _{sism}	Vq	V _{ext}	V _{inerzia}	V _{tot}
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.00	10.30	1.69	1.22	0.00	1.30	14.51
e-e	1.50	5.79	0.95	0.92	0.00	0.97	8.63
f-f	1.00	2.57	0.42	0.61	0.00	0.65	4.26
g-g	0.50	0.64	0.11	0.31	0.00	0.32	1.38

condizione sismica -

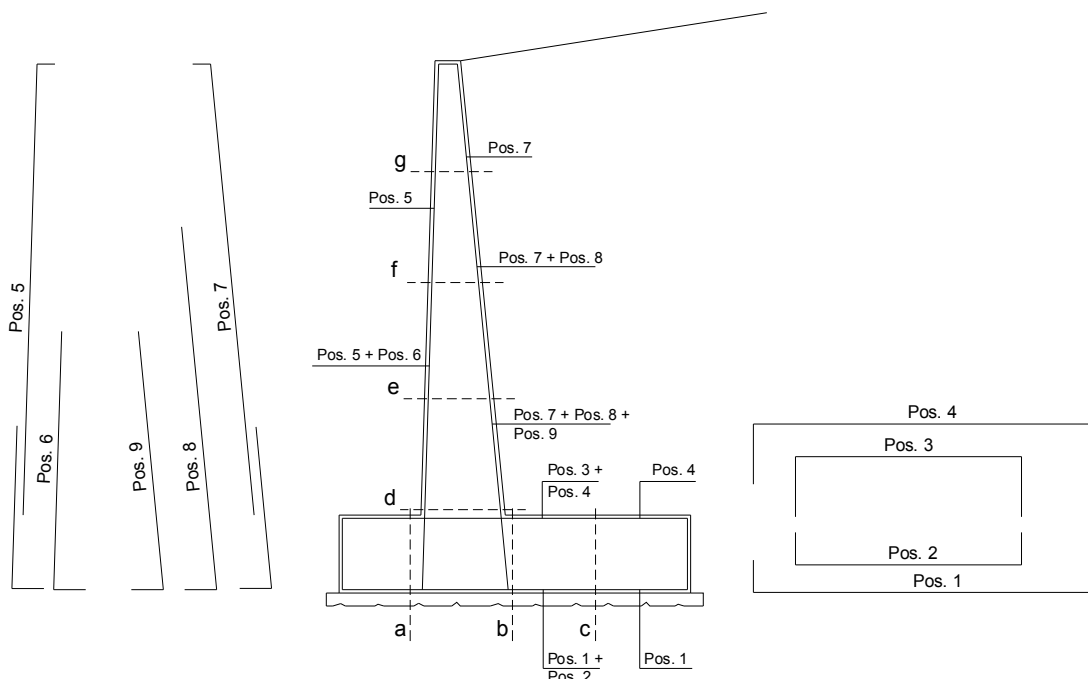
sezione	h	Mt _{stat}	Mt _{sism}	Mq	M _{ext}	M _{inerzia}	M _{tot}	N _{ext}	N _{pp+inerzia}	N _{tot}
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.00	6.87	0.68	1.23	0.00	1.30	10.08	22.00	19.35	41.35
e-e	1.50	2.90	0.29	0.69	0.00	0.73	4.61	22.00	14.51	36.51
f-f	1.00	0.86	0.09	0.31	0.00	0.32	1.58	22.00	9.68	31.68
g-g	0.50	0.11	0.01	0.08	0.00	0.08	0.28	22.00	4.84	26.84

sezione	h	Vt _{stat}	Vt _{sism}	Vq	V _{ext}	V _{inerzia}	V _{tot}
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.00	10.30	1.03	1.23	0.00	1.30	13.86
e-e	1.50	5.79	0.58	0.92	0.00	0.97	8.27
f-f	1.00	2.57	0.26	0.62	0.00	0.65	4.10
g-g	0.50	0.64	0.06	0.31	0.00	0.32	1.34

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	36 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

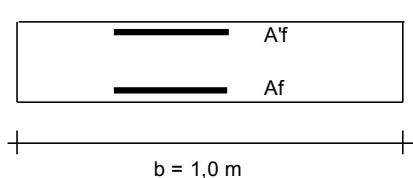


ARMATURE

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	6.73	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
b - b	-32.64	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
c - c	-12.87	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
d - d	14.67	42.00	0.40	5.65	5.65	87.01
e - e	7.15	37.00	0.40	5.65	5.65	86.25
f - f	2.69	32.00	0.40	5.65	5.65	85.49
g - g	0.55	27.00	0.40	5.65	5.65	84.73

(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

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	37 di 127

Sez.	V_{Ed}	h	V_{rd}
(-)	(kN)	(m)	(kN)
a - a	27.36	0.50	177.09
b - b	27.60	0.50	177.09
c - c	21.12	0.50	177.09
d - d	18.58	0.40	153.87
e - e	11.73	0.40	153.23
f - f	6.36	0.40	152.59
g - g	2.45	0.40	151.95

Non è necessaria armatura a taglio.

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	38 di 127

9.2.2 VERIFICHE A FESSURAZIONE

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

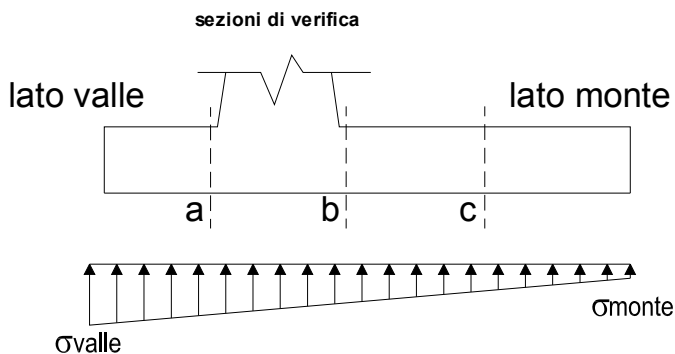
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

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

$$A = 1.0 * B = 2.50 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$W_{gg} = 1.0 * B^2 / 6 = 1.04 \text{ (m}^3\text{)}$$

caso	N	M	σ_{valle}	σ_{monte}
	[kN]	[kNm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Freq.	141.45	4.94	61.32	51.84
	141.45	4.94	61.32	51.84
Q.P.	139.26	0.54	56.22	55.19
	139.26	0.54	56.22	55.19

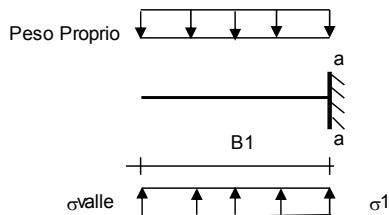


Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 12.50 (kN/m)

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

caso	σ_{valle}	σ_1	Ma
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]
Freq.	61.32	59.42	6.02
	61.32	59.42	6.02
Q.P.	56.22	56.01	5.46
	56.22	56.01	5.46



Mensola Lato Monte

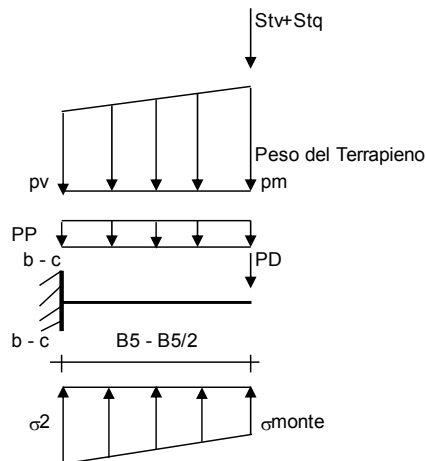
PP = 12.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max	Freq	N max	QP
pm	= 38.00	48.00	38.00	(kN/m ²)	
pvb	= 38.00	48.00	38.00	(kN/m ²)	
pvc	= 38.00	48.00	38.00	(kN/m ²)	

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

$$Mc = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP)) * (B/2)^2 / 2 + (\sigma_{2c} - \sigma_{monte}) * (B/2)^2 / 6 - (pm - p_{vc}) * (B/2)^2 / 3 + (Stv + Sqv) * (B/2) - PD * (B/2 - Bd/2) + M_{sp} + Sp * H^2 / 2$$

caso	σ_{monte}	σ_{2b}	Mb	σ_{2c}	Mc
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN/m ²]	[kNm]
Freq.	51.84	57.91	-7.54	54.87	-5.17
	51.84	57.91	-20.34	54.87	-8.37
Q.P.	55.19	55.85	-2.05	55.52	-2.63
	55.19	55.85	-2.05	55.52	-2.63



SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	39 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

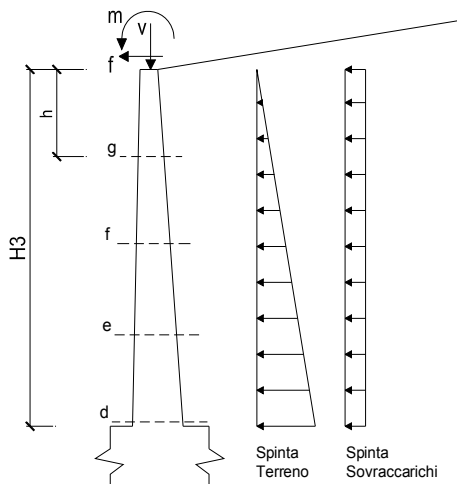
Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

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

$$N_{ext} = v$$



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	2.00	5.79	4.57	0.00	10.36	22.00	20.00	42.00
e-e	1.50	2.44	2.57	0.00	5.01	22.00	15.00	37.00
f-f	1.00	0.72	1.14	0.00	1.87	22.00	10.00	32.00
g-g	0.50	0.09	0.29	0.00	0.38	22.00	5.00	27.00

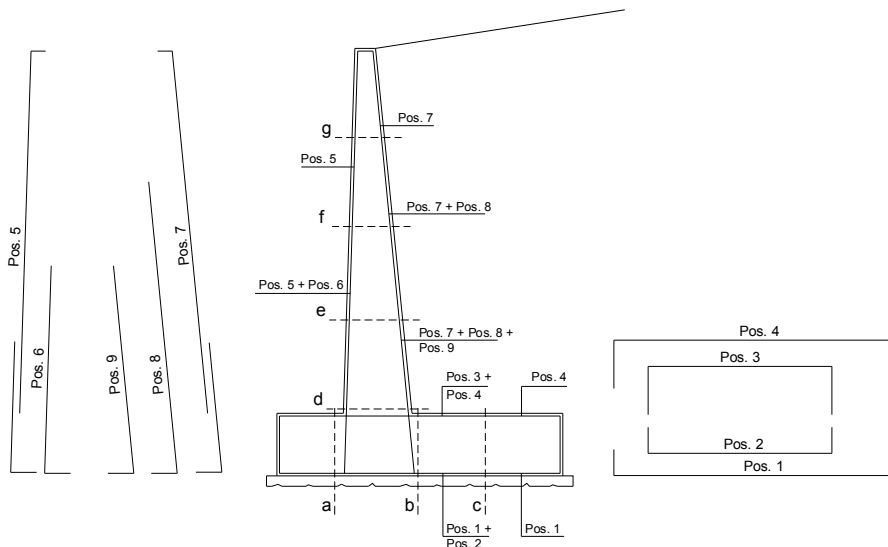
condizione Quasi Permanente

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	2.00	5.79	0.00	0.00	5.79	22.00	20.00	42.00
e-e	1.50	2.44	0.00	0.00	2.44	22.00	15.00	37.00
f-f	1.00	0.72	0.00	0.00	0.72	22.00	10.00	32.00
g-g	0.50	0.09	0.00	0.00	0.09	22.00	5.00	27.00

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	40 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

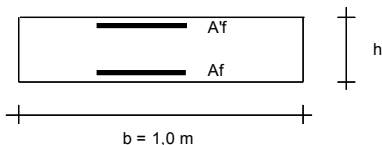


ARMATURE

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	wk	w _{amm}
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(mm)	(mm)
a - a	6.02	0.00	0.50	5.65	5.65	0.36	25.68	0.050	0.200
b - b	-20.34	0.00	0.50	5.65	5.65	1.21	86.70	0.170	0.200
c - c	-8.37	0.00	0.50	5.65	5.65	0.50	35.67	0.070	0.200
d - d	10.36	42.00	0.40	5.65	5.65	0.82	22.00	0.032	0.200
e - e	5.01	37.00	0.40	5.65	5.65	0.32	2.46	0.003	0.200
f - f	1.87	32.00	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200
g - g	0.38	27.00	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200

sez. compressa

sez. compressa

(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	wk	w _{amm}
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(mm)	(mm)
a - a	5.46	0.00	0.50	5.65	5.65	0.33	23.26	0.046	0.200
b - b	-2.05	0.00	0.50	5.65	5.65	0.12	8.74	0.017	0.200
c - c	-2.63	0.00	0.50	5.65	5.65	0.16	11.22	0.022	0.200
d - d	5.79	42.00	0.40	5.65	5.65	0.37	3.02	0.003	0.200
f - f	0.72	32.00	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200
g - g	0.09	27.00	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200

sez. compressa

sez. compressa

**SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	41 di 127

9.2.3 VERIFICHE TENSIONALI

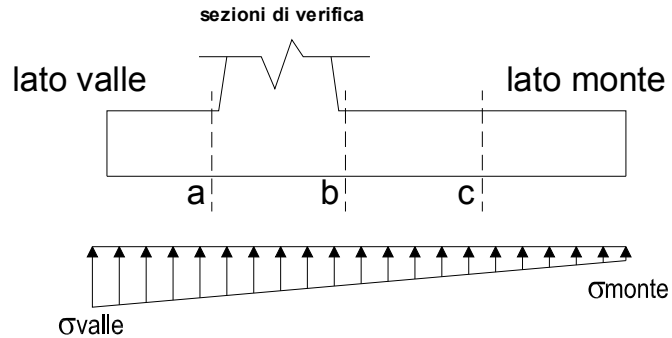
CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

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

$A = 1.0 \cdot B = 2.50 \text{ (m}^2\text{)}$

$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 1.04 \text{ (m}^3\text{)}$

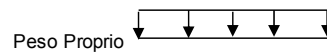


caso	N [kN]	M [kNm]	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_{monte} [kN/m ²]
statico	141.45	4.94	61.32	51.84
	141.45	4.94	61.32	51.84
sisma+	144.38	10.29	67.63	47.87
	144.38	10.29	67.63	47.87
sisma-	136.77	11.06	65.32	44.09
	136.77	11.06	65.32	44.09

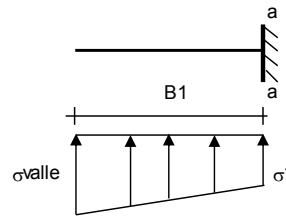
Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 12.50 (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	61.32	59.42	6.02
	61.32	59.42	6.02
sisma+	67.63	63.68	6.68
	67.63	63.68	6.68
sisma-	65.32	61.08	6.48
	65.32	61.08	6.48



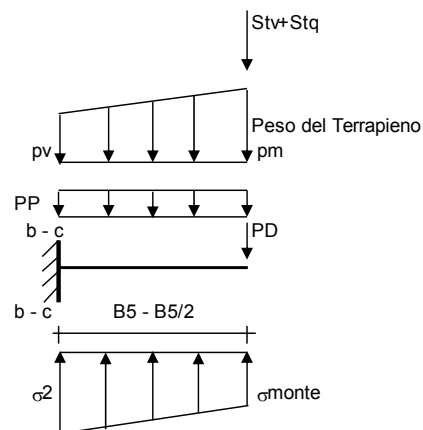
Mensola Lato Monte

PP = 12.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	38.00	48.00	40.00	(kN/m ²)
pvb	38.00	48.00	40.00	(kN/m ²)
pvc	38.00	48.00	40.00	(kN/m ²)

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

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



caso	σ_{monte} [kN/m ²]	σ_{2b} [kN/m ²]	M_b [kNm]	σ_{2c} [kN/m ²]	M_c [kNm]
statico	51.84	57.91	-7.54	54.87	-5.17
	51.84	57.91	-20.34	54.87	-8.37
sisma+	47.87	60.52	-10.77	54.19	-6.04
	47.87	60.52	-13.41	54.19	-6.70
sisma-	44.09	57.68	-10.48	50.88	-5.89
	44.09	57.68	-12.95	50.88	-6.51

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	42 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

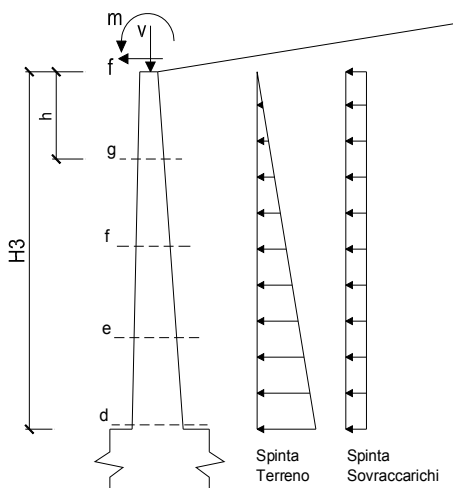
$$M_q = \frac{1}{2} K_{a \text{ orizz}} \cdot q \cdot h^2$$

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

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

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

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



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	2.00	5.79	4.57	0.00	10.36	22.00	20.00	42.00
e-e	1.50	2.44	2.57	0.00	5.01	22.00	15.00	37.00
f-f	1.00	0.72	1.14	0.00	1.87	22.00	10.00	32.00
g-g	0.50	0.09	0.29	0.00	0.38	22.00	5.00	27.00

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	2.00	6.87	1.13	1.22	0.00	1.30	10.51	22.00	20.65	42.65
e-e	1.50	2.90	0.48	0.69	0.00	0.73	4.79	22.00	15.49	37.49
f-f	1.00	0.86	0.14	0.31	0.00	0.32	1.63	22.00	10.32	32.32
g-g	0.50	0.11	0.02	0.08	0.00	0.08	0.28	22.00	5.16	27.16

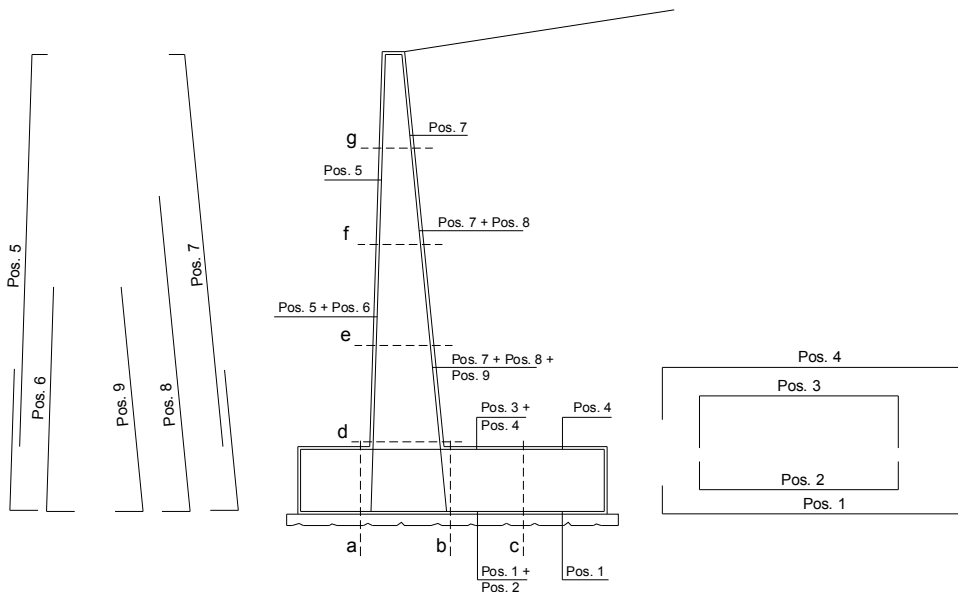
condizione sismica -

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	2.00	6.87	0.68	1.23	0.00	1.30	10.08	22.00	19.35	41.35
e-e	1.50	2.90	0.29	0.69	0.00	0.73	4.61	22.00	14.51	36.51
f-f	1.00	0.86	0.09	0.31	0.00	0.32	1.58	22.00	9.68	31.68
g-g	0.50	0.11	0.01	0.08	0.00	0.08	0.28	22.00	4.84	26.84

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	43 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

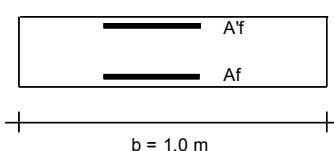


ARMATURE

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	σc	σf
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
a - a	6.02	0.00	0.50	5.65	5.65	0.36	25.68
b - b	-20.34	0.00	0.50	5.65	5.65	1.21	86.70
c - c	-8.37	0.00	0.50	5.65	5.65	0.50	35.67
d - d	10.36	42.00	0.40	5.65	5.65	0.82	22.00
e - e	5.01	37.00	0.40	5.65	5.65	0.32	2.46
f - f	1.87	32.00	0.40	5.65	5.65	0.14	-
g - g	0.38	27.00	0.40	5.65	5.65	0.08	-

sez. compressa
sez. compressa

Condizione Sismica

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σc	σf
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
a - a	6.68	0.00	0.50	5.65	5.65	0.40	28.46
b - b	-13.41	0.00	0.50	5.65	5.65	0.80	57.18
c - c	-6.70	0.00	0.50	5.65	5.65	0.40	28.57
d - d	9.30	41.35	0.40	5.65	5.65	0.72	17.19
e - e	4.25	36.51	0.40	5.65	5.65	0.26	1.10
f - f	1.46	31.68	0.40	5.65	5.65	0.13	-
g - g	0.26	26.84	0.40	5.65	5.65	0.07	-

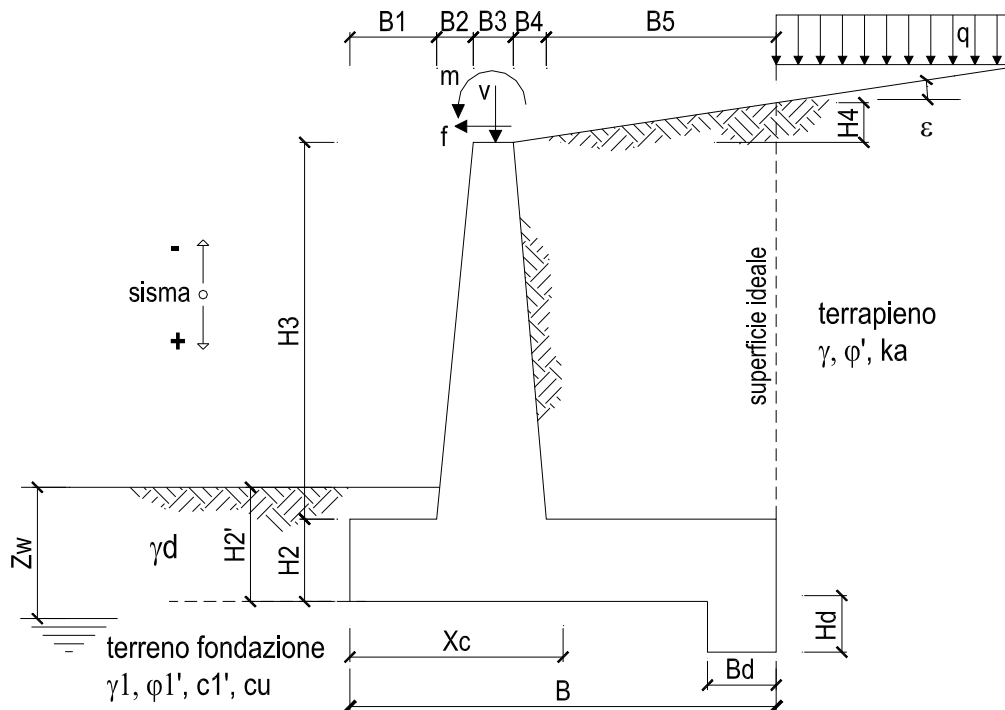
sez. compressa
sez. compressa

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>44 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	44 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	44 di 127								

10 MODELLO DI CALCOLO B

Il modello B è riportato nella seguente figura. Si noti come sia stata considerata l'altezza del paramento effettivamente contro terra ed il tratto di muro fuori terra sia stato considerato come carico verticale permanente applicato in testa al paramento.



OPERA Esemplio

DATI DI PROGETTO:

Geometria del Muro

Elevazione	H3 =	1.50	(m)
Aggetto Valle	B2 =	0.00	(m)
Spessore del Muro in Testa	B3 =	0.40	(m)
Aggetto monte	B4 =	0.00	(m)

Geometria della Fondazione

Larghezza Fondazione	B =	2.30	(m)
Spessore Fondazione	H2 =	0.50	(m)
Suola Lato Valle	B1 =	0.50	(m)
Suola Lato Monte	B5 =	1.40	(m)
Altezza dente	Hd =	0.00	(m)
Larghezza dente	Bd =	0.00	(m)
Mezzeria Sezione	Xc =	1.15	(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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>45 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	45 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	45 di 127								

				<i>valori caratteristici</i>		<i>valori di progetto</i>	
				<i>SLE - sisma</i>		STR/GEO	EQU
Carichi Agenti	Carichi permanenti	Sovraccarico permanente	(kN/m ²)	qp	0.00	0.00	21.60
		Sovraccarico su zattera di monte <input type="radio"/> si <input checked="" type="radio"/> no					
		Forza Orizzontale in Testa permanente	(kN/m)	fp	0.00	0.00	0.00
		Forza Verticale in Testa permanente	(kN/m)	vp	22.00	22.00	19.80
		Momento in Testa permanente	(kNm/m)	mp	0.00	0.00	0.00
Condizioni Statiche	Condizioni Statiche	Sovraccarico Accidentale in condizioni statiche	(kN/m ²)	q	10.00	13.00	15.00
		Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni statiche	(kN/m)	f	0.00	0.00	0.00
		Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni statiche	(kN/m)	v	0.00	0.00	0.00
		Momento in Testa accidentale in condizioni statiche	(kNm/m)	m	0.00	0.00	0.00
		Coefficienti di combinazione condizione rara ψ_1		1.00	condizione quasi permanente ψ_2		0.00
Condizioni Sismiche	Condizioni Sismiche	Sovraccarico Accidentale in condizioni sismiche	(kN/m ²)	qs	2.00		
		Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kN/m)	fs	0.00		
		Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kN/m)	vs	0.00		
		Momento in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kNm/m)	ms	0.00		

TERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

Calcestruzzo

classe cls	<input type="text" value="C28/35"/>		
Rck	35	(MPa)	
fck	28	(MPa)	
fc _m	36	(MPa)	
E _c	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)	
γ_s =	1.15		
f _{yd} = f _{yk} / γ_s / γ_E =	391.30	(MPa)	
E _s =	210000	(MPa)	
ϵ_{ys} =	0.19%		

Tensioni limite (tensioni ammissibili)

condizioni statiche

σ_c	11.2	Mpa
σ_f	337.5	Mpa

condizioni sismiche

σ_c	11	Mpa
σ_f	260	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)

   	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>46 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	46 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	46 di 127								

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	<input type="radio"/>
SLE (DM88)				<input type="radio"/>
altro				<input type="radio"/>

	<u>Scorrimento</u>	<u>Ribaltamento</u>	<u>Carico limite</u>
Statico	2.42	4.56	3.07
Sismico	1.70	5.01	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 ESECUTIVOSSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	47 di 127

FORZE VERTICALI

		SLE	STR/GEO	EQU
- Peso del Muro (Pm)				
Pm1 =	$(B2 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm2 =	$(B3 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	15.00	13.50
Pm3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm4 =	$(B \cdot H2 \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	28.75	28.75
Pm5 =	$(Bd \cdot Hd \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm =	$Pm1 + Pm2 + Pm3 + Pm4 + Pm5$	(kN/m)	43.75	39.38

- Peso del terreno e sovr. perm. sulla scarpa di monte del muro (Pt)				
Pt1 =	$(B5 \cdot H3 \cdot \gamma)$	(kN/m)	39.90	39.90
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)	39.90	35.91

- Sovraccario 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		

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

		SLE	STR/GEO	EQU
- Muro (Mm)				
Mm1 =	$Pm1 \cdot (B1+2/3 B2)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm2 =	$Pm2 \cdot (B1+B2+0,5 \cdot B3)$	(kNm/m)	10.50	9.45
Mm3 =	$Pm3 \cdot (B1+B2+B3+1/3 B4)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm4 =	$Pm4 \cdot (B/2)$	(kNm/m)	33.06	29.76
Mm5 =	$Pm5 \cdot (B - Bd/2)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm =	$Mm1 + Mm2 + Mm3 + Mm4 + Mm5$	(kNm/m)	43.56	39.21

- Terrapieno e sovr. perm. sulla scarpa di monte del muro				
Mt1 =	$Pt1 \cdot (B1+B2+B3+B4+0,5 \cdot B5)$	(kNm/m)	63.84	57.46
Mt2 =	$Pt2 \cdot (B1+B2+B3+2/3 \cdot (B4+B5))$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mt3 =	$Pt3 \cdot (B1+B2+B3+2/3 \cdot B4)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Msovr =	$Sovr \cdot (B1+B2+B3+1/2 \cdot (B4+B5))$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mt =	$Mt1 + Mt2 + Mt3 + Msovr$	(kNm/m)	63.84	57.46

- Sovraccario accidentale sulla scarpa di monte del muro				
Sovr acc. Stat $q \cdot (B1+B2+B3+1/2 \cdot (B4+B5))$	(kNm/m)	0	0	
Sovr acc. Sism $qs \cdot (B1+B2+B3+1/2 \cdot (B4+B5))$	(kNm/m)	0		

INERZIA DEL MURO E DEL TERRAPIENO

- Inerzia orizzontale e verticale del muro (Ps)				
Ps h =	$Pm \cdot kh$	(kN/m)		2.84
Ps v =	$Pm \cdot kv$	(kN/m)		1.42

- Inerzia orizzontale e verticale del terrapieno a tergo del muro (Pts)				
Ptsh =	$Pt \cdot kh$	(kN/m)		2.59
Ptsh v =	$Pt \cdot kv$	(kN/m)		1.30

- 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)		1.22
MPs3 h =	$kh \cdot Pm3 \cdot (H2+H3/3)$	(kNm/m)		0.00
MPs4 h =	$kh \cdot Pm4 \cdot (H2/2)$	(kNm/m)		0.47
MPs5 h =	$-kh \cdot Pm5 \cdot (Hd/2)$	(kNm/m)		0.00
MPs h =	$MPs1+MPs2+MPs3+MPs4+MPs5$	(kNm/m)		1.69

- Incremento verticale di momento dovuto all'inerzia del muro (MPs v)				
MPs1 v =	$kv \cdot Pm1 \cdot (B1+2/3 \cdot B2)$	(kNm/m)		0.00
MPs2 v =	$kv \cdot Pm2 \cdot (B1+B2+B3/2)$	(kNm/m)		0.34
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)		1.07
MPs5 v =	$kv \cdot Pm5 \cdot (B-Bd/2)$	(kNm/m)		0.00
MPs v =	$MPs1+MPs2+MPs3+MPs4+MPs5$	(kNm/m)		1.42

- Incremento orizzontale di momento dovuto all'inerzia del terrapieno (MPts h)				
MPts1 h =	$kh \cdot Pt1 \cdot (H2 + H3/2)$	(kNm/m)		3.24
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)		3.24

- 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)		2.07
MPts2 v =	$kv \cdot Pt2 \cdot ((H2 + H3 + H4/3) - (B - B5/3) \cdot 0.5)$	(kNm/m)		0.00
MPts3 v =	$kv \cdot Pt3 \cdot ((H2+H3 \cdot 2/3) - (B1+B2+B3+2/3 \cdot B4) \cdot 0.5)$	(kNm/m)		0.00
MPts v =	$MPts1 + MPts2 + MPts3$	(kNm/m)		2.07

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 ESECUTIVOSSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	48 di 127

CONDIZIONE STATICA

SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta totale condizione statica

		SLE	STR/GEO	EQU
St	= $0,5 \cdot \gamma \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot ka$	(kN/m) 9.30	11.68	12.85
Sq perm	= $q \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot ka$	(kN/m) 0.00	0.00	13.28
Sq acc	= $q \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot ka$	(kN/m) 4.89	7.99	9.22

- Componente orizzontale condizione statica

Sth	= $St \cdot \cos \delta$	(kN/m) 8.68	11.14	12.25
Sqh perm	= $Sq \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	12.66
Sqh acc	= $Sq \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 4.57	7.62	8.79

- Componente verticale condizione statica

Stv	= $St \cdot \sin \delta$	(kN/m) 3.33	3.52	3.88
Sqv perm	= $Sq \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	4.01
Sqv acc	= $Sq \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 1.75	2.41	2.78

- Spinta passiva sul dente

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

MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

		SLE	STR/GEO	EQU
MSt1	= $Sth \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + H_d) / 3 - H_d)$	(kNm/m) 5.79	7.43	8.17
MSt2	= $Stv \cdot B$	(kNm/m) 7.67	8.11	8.92
MSq1 perm	= $Sqh \text{ perm} \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + H_d) / 2 - H_d)$	(kNm/m) 0.00	0.00	12.66
MSq1 acc	= $Sqh \text{ acc} \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + H_d) / 2 - H_d)$	(kNm/m) 4.57	7.62	8.79
MSq2 perm	= $Sqv \text{ perm} \cdot B$	(kNm/m) 0.00	0.00	9.21
MSq2 acc	= $Sqv \text{ acc} \cdot B$	(kNm/m) 4.03	5.55	6.40
MSp	= $\gamma_1 \cdot H_d^3 \cdot kp / 3 + (2 \cdot c_1 \cdot \gamma_1 \cdot kp^{0.5} + \gamma_1 \cdot kp \cdot H_2) \cdot H_d^2 / 2$	(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	= $(fp + f) \cdot (H_3 + H_2)$	(kNm/m) 0.00	0.00	0.00
Mfext3	= $(vp + v) \cdot (B_1 + B_2 + B_3 / 2)$	(kNm/m) 15.40	15.40	13.86

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)

N	= $Pm + Pt + v + Stv + Sqv \text{ perm} + Sqv \text{ acc}$	111.59	(kN/m)	
---	--	--------	--------	--

Risultante forze orizzontali (T)

T	= $Sth + Sqh + f$	18.76	(kN/m)	
---	-------------------	-------	--------	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

f	= $\text{tg} \phi_1'$	0.41	(-)	
---	-----------------------	------	-----	--

$$F_s \text{ scorr.} = (N \cdot f + Sp) / T \quad \mathbf{2.42} > \mathbf{1}$$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO (EQU)

Momento stabilizzante (Ms)

Ms	= $Mm + Mt + Mfext3$	135.05	(kNm/m)	
----	----------------------	--------	---------	--

Momento ribaltante (Mr)

Mr	= $MSt + MSq + Mfext1 + Mfext2 + MSp$	29.63	(kNm/m)	
----	---------------------------------------	-------	---------	--

$$F_s \text{ ribaltamento} = Ms / Mr \quad \mathbf{4.56} > \mathbf{1}$$

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>49 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	49 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	49 di 127								

VERIFICA CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)	Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v + St_v + Sq_v (+ Sovr_{acc})$	111.59	111.59	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)	18.76	18.76	(kN/m)
$T = S_{th} + S_{qh} + f - S_p$			
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)	121.40	121.40	(kNm/m)
$MM = \sum M$			
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)	6.92	6.92	(kNm/m)
$M = X_c \cdot N - MM$			

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)
ϕ_1'	angolo di attrito terreno di fondaz.	22.18		(°)
γ_1	peso unità di volume terreno fondaz.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma_d \cdot H_2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.06	0.06	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	2.18	2.18	(m)

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

$N_q = tg^2(45 + \phi/2) \cdot e^{(\pi \cdot tg(\phi))}$	(1 in cond. nd)	7.96		(-)
$N_c = (N_q - 1)/tg(\phi)$	(2+ π in cond. nd)	17.08		(-)
$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg(\phi)$	(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)	0.69	0.69	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q)/(N_q - 1)$		0.65	0.65	(-)
$i_\gamma = (1 - T/(N + B^*c'cotg(\phi)))^{m+1}$		0.58	0.58	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

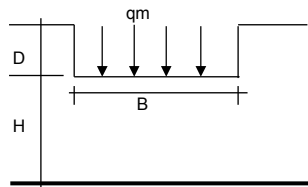
q_{lim}	(carico limite unitario)	157.22	157.22	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

FS carico limite

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

Nmin	3.07	>	1
Nmax	3.07	>	

CEDIMENTO DELLA FONDAZIONE



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

	N	110.74	(kN/m)
	M	3.20	(kNm/m)
	$e=M/N$	0.03	(m)
	B^*	2.24	(m)
Profondità Piano di Posa della Fondazione	D	0.80	(m)
	D/B^*	0.36	(m)
	H_s/B^*	2.23	(m)
Carico unitario medio (q_m)	$q_m = N / (B - 2 \cdot e) = N / B^*$	49.77	(kN/mq)
Coefficiente di forma $\mu_0 = f(D/B)$	$\mu_0 =$	0.945	(-)
Coefficiente di profondità $\mu_1 = f(H/B)$	$\mu_1 =$	0.71	(-)
Cedimento della fondazione	$\delta = \mu_0 \cdot \mu_1 \cdot q_m \cdot B^* / E =$	4.99	(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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>50 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	50 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	50 di 127								

CONDIZIONE SISMICA +

SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta condizione sismica +

		SLE	STR/GEO	EQU
Sst1 stat = $0,5 \cdot \gamma_1 \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot ka$	(kN/m)	10.30	13.05	13.05
Sst1 sism = $0,5 \cdot \gamma_1 \cdot (1+kv) \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot kas^+ - Sst1 \text{ stat}$	(kN/m)	1.69	1.96	1.96
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)	1.22	1.53	1.53

- Componente orizzontale condizione sismica +

Sst1h stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	10.30	13.05	13.05
Sst1h sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	1.69	1.96	1.96
Ssq1h perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1h acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	1.22	1.53	1.53

- Componente verticale condizione sismica +

Sst1v stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Sst1v sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(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 = $Sst1h \text{ stat} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$	(kNm/m)	6.87	8.70	8.70
MSst1 sism = $Sst1h \text{ sism} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$	(kNm/m)	1.13	1.30	1.30
MSst2 stat = $Sst1v \text{ stat} \cdot B$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSst2 sism = $Sst1v \text{ sism} \cdot B$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSsq1 = $Ssq1h \cdot ((H2+H3+H4+hd)/2-Hd)$	(kNm/m)	1.22	1.53	1.53
MSsq2 = $Ssq1v \cdot B$	(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 = $(fp+fs) \cdot (H3 + H2)$	(kNm/m)		0.00	
Mfext3 = $(vp+vs) \cdot (B1 + B2 + B3/2)$	(kNm/m)		15.40	

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

$N = Pm + Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps + Ptsv$	108.37	(kN/m)	
---	--------	--------	--

Risultante forze orizzontali (T)

$T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs + Ps + Pts$	21.97	(kN/m)	
--	-------	--------	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

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

$$F_s = (N \cdot f + Sp) / T \quad \mathbf{2.01} \quad > \quad \mathbf{1}$$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

$Ms = Mm + Mt + Mfext3$	122.80	(kNm/m)	
-------------------------	--------	---------	--

Momento ribaltante (Mr)

$Mr = MSst + MSsq + Mfext1 + Mfext2 + MSp + MPp + Mpts$	12.97	(kNm/m)	
---	-------	---------	--

$$F_r = Ms / Mr \quad \mathbf{9.47} \quad > \quad \mathbf{1}$$

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>51 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	51 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	51 di 127								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)	Nmin	Nmax [*]	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv} + (S_{ovr} acc)$	108.37	108.37	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)			
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$	21.97		(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)			
$MM = \sum M$	109.83	109.83	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)			
$M = X_c \cdot N - MM$	14.79	14.79	(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.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma d' H_2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.14	0.14	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	2.03	2.03	(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		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi$	($2 + \pi$ 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)	0.64	0.64	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.58	0.58	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B^* c' \cot \phi))^{m+1}$		0.51	0.51	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	136.53	136.53	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

FS carico limite	$F = q_{lim} \cdot B^* / N$	Nmin	2.55	>	1
		Nmax	2.55	>	

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>52 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	52 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	52 di 127								

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)	10.30	13.05	13.05
Sst1 sism = $0,5 \cdot \gamma \cdot (1-kv) \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot kas - Sst1 \text{ stat}$ (kN/m)	1.03	1.11	1.11
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)	1.23	1.54	1.54

- Componente orizzontale condizione sismica -

Sst1h stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	10.30	13.05	13.05
Sst1h sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	1.03	1.11	1.11
Ssq1h perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1h acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	1.23	1.54	1.54

- Componente verticale condizione sismica -

Sst1v stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Sst1v sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \sin \delta$ (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 = $Sst1h \text{ stat} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$ (kNm/m)	6.87	8.70	8.70
MSst1 sism = $Sst1h \text{ sism} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$ (kNm/m)	0.68	0.74	0.74
MSst2 stat = $Sst1v \text{ stat} \cdot B$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSst2 sism = $Sst1v \text{ sism} \cdot B$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSsq1 = $Ssq1h \cdot ((H2+H3+H4+hd)/2-Hd)$ (kNm/m)	1.23	1.54	1.54
MSsq2 = $Ssq1v \cdot B$ (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 = $(fp+fs) \cdot (H3 + H2)$ (kNm/m)	0.00
Mfext3 = $(vp+vs) \cdot (B1 + B2 + B3/2)$ (kNm/m)	15.40

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

$N = Pm + Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps v + Ptsv$	102.93	(kN/m)
---	--------	--------

Risultante forze orizzontali (T)

$T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs + Ps h + Ptsh$	21.14	(kN/m)
---	-------	--------

Coefficiente di attrito alla base (f)

$f = \tan \rho_1$	0.41	(-)
-------------------	------	-----

$Fs = (N \cdot f + Sp) / T$	1.98	>	1
-----------------------------	-------------	---	----------

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

$Ms = Mm + Mt + Mfext3$	122.80	(kNm/m)
-------------------------	--------	---------

Momento ribaltante (Mr)

$Mr = MSst + MSsq + Mfext1 + Mfext2 + MSp + MPp + Mpts$	19.40	(kNm/m)
---	-------	---------

$Fr = Ms / Mr$	6.33	>	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>53 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	53 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	53 di 127								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax [*]	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv}$		102.93	102.93	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)		21.14		(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)		103.40	103.40	(kNm/m)
$MM = \Sigma M$				
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)		14.97	14.97	(kNm/m)
$M = X_c \cdot N - MM$				

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'	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.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma \cdot d \cdot H_2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.15	0.15	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	2.01	2.01	(m)

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

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

$i_q = (1 - T / (N + B \cdot c' \cdot \cot(\phi)))^m$	(1 in cond. nd)	0.63	0.63	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.58	0.58	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B \cdot c' \cdot \cot(\phi)))^{m+1}$		0.50	0.50	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	134.84	134.84	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

FS carico limite	$F = q_{lim} \cdot B^* / N$	Nmin	2.63	>	1
		Nmax	2.63	>	

10.2 VERIFICHE STRUTTURALI

10.2.1 VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

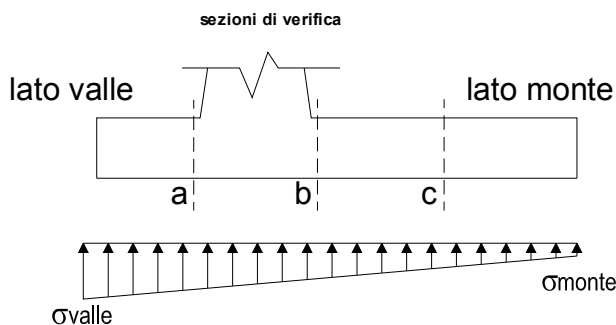
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

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

$$A = 1.0 \cdot B = 2.30 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 0.88 \text{ (m}^3\text{)}$$

caso	N	M	σ_{valle}	σ_{monte}
	[kN]	[kNm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
statico	112.78	5.16	54.89	43.18
	112.78	5.16	54.89	43.18
sisma+	112.73	6.16	56.00	42.02
	112.73	6.16	56.00	42.02
sisma-	107.08	6.77	54.24	38.88
	107.08	6.77	54.24	38.88



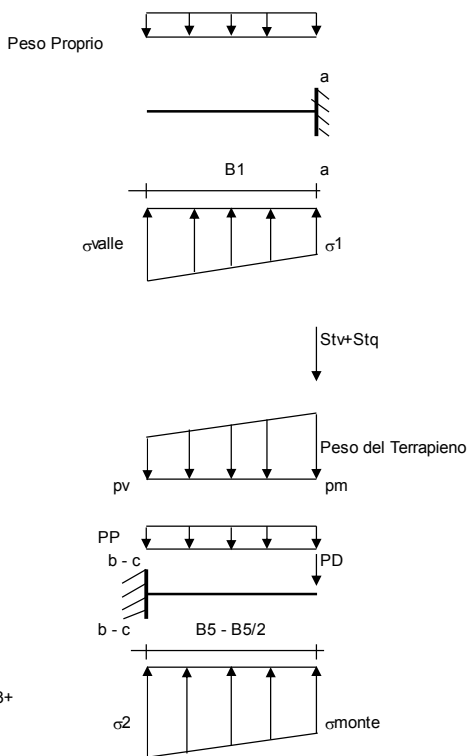
Mensola Lato Valle

$$\text{Peso Proprio. PP} = 12.50 \text{ (kN/m)}$$

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

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

caso	σ_{valle}	σ_1	M_a	V_a
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]
statico	54.89	52.35	5.19	20.56
	54.89	52.35	5.19	20.56
sisma+	56.00	52.96	5.26	21.55
	56.00	52.96	5.31	21.55
sisma-	54.24	50.90	5.13	20.67
	54.24	50.90	5.08	20.67



Mensola Lato Monte

$$PP = 12.50 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$PD = 0.00 \text{ (kN/m)}$$

peso proprio soletta fondazione
peso proprio dente

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	28.50	43.50	30.50	(kN/m ²)
pvb	28.50	43.50	30.50	(kN/m ²)
pvc	28.50	43.50	30.50	(kN/m ²)

$$M_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{2b} - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (p_m - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot B^2 \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H2 / 2$$

$$M_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B_5 / 2)^2 / 2 + (\sigma_{2c} - \sigma_{monte}) \cdot (B_5 / 2)^2 / 6 - (p_m - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2)^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot (B_5 / 2) \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H2 / 2$$

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

$$V_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B_5 / 2)^2 + (\sigma_{2c} - \sigma_{monte}) \cdot (B_5 / 2)^2 / 2 - (p_m - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2)^2 / 2 - (Stv + Sqv) \cdot PD \cdot (1 \pm kv)$$

caso	σ_{monte}	σ_{2b}	M_b	V_b	σ_{2c}	M_c	V_c
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]
statico	43.18	50.31	-5.52	0.91	46.74	-4.17	-4.36
	43.18	50.31	-20.22	-20.09	46.74	-7.84	-14.86
sisma+	42.02	50.53	-3.63	1.16	46.28	-2.78	-3.09
	42.02	50.53	-5.65	-1.73	46.28	-3.29	-4.53
sisma-	38.88	48.23	-3.53	1.29	43.55	-2.72	-3.07
	38.88	48.23	-5.43	-1.42	43.55	-3.19	-4.42

**SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	55 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

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

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

$$M_{inerzia} = \sum P m_i \cdot b_i \cdot kh$$

$$N_{ext} = v$$

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

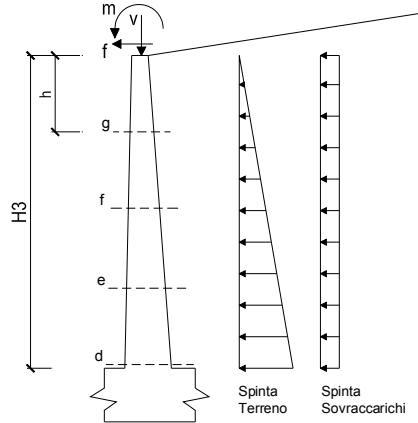
$$V_{t \text{ stat}} = \frac{1}{2} K_{a_{orizz}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2$$

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

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

$$V_{ext} = f$$

$$V_{inerzia} = \sum P m_i \cdot kh$$



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	1.50	3.30	3.86	0.00	7.15	22.00	15.00	37.00
e-e	1.13	1.39	2.17	0.00	3.56	22.00	11.25	33.25
f-f	0.75	0.41	0.96	0.00	1.38	22.00	7.50	29.50
g-g	0.38	0.05	0.24	0.00	0.29	22.00	3.75	25.75

sezione	h	Vt	Vq	V _{ext}	V _{tot}
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.50	6.59	5.14	0.00	11.73
e-e	1.13	3.71	3.86	0.00	7.56
f-f	0.75	1.65	2.57	0.00	4.22
g-g	0.38	0.41	1.29	0.00	1.70

condizione sismica +

sezione	h	M _{t stat}	M _{t 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	1.50	2.90	0.48	0.69	0.00	0.73	4.79	22.00	15.49	37.49
e-e	1.13	1.22	0.20	0.39	0.00	0.41	2.22	22.00	11.62	33.62
f-f	0.75	0.36	0.06	0.17	0.00	0.18	0.78	22.00	7.74	29.74
g-g	0.38	0.05	0.01	0.04	0.00	0.05	0.14	22.00	3.87	25.87

sezione	h	V _{t stat}	V _{t sism}	Vq	V _{ext}	V _{inerzia}	V _{tot}
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.50	5.79	0.95	0.92	0.00	0.97	8.63
e-e	1.13	3.26	0.53	0.69	0.00	0.73	5.21
f-f	0.75	1.45	0.24	0.46	0.00	0.49	2.63
g-g	0.38	0.36	0.06	0.23	0.00	0.24	0.89

condizione sismica -

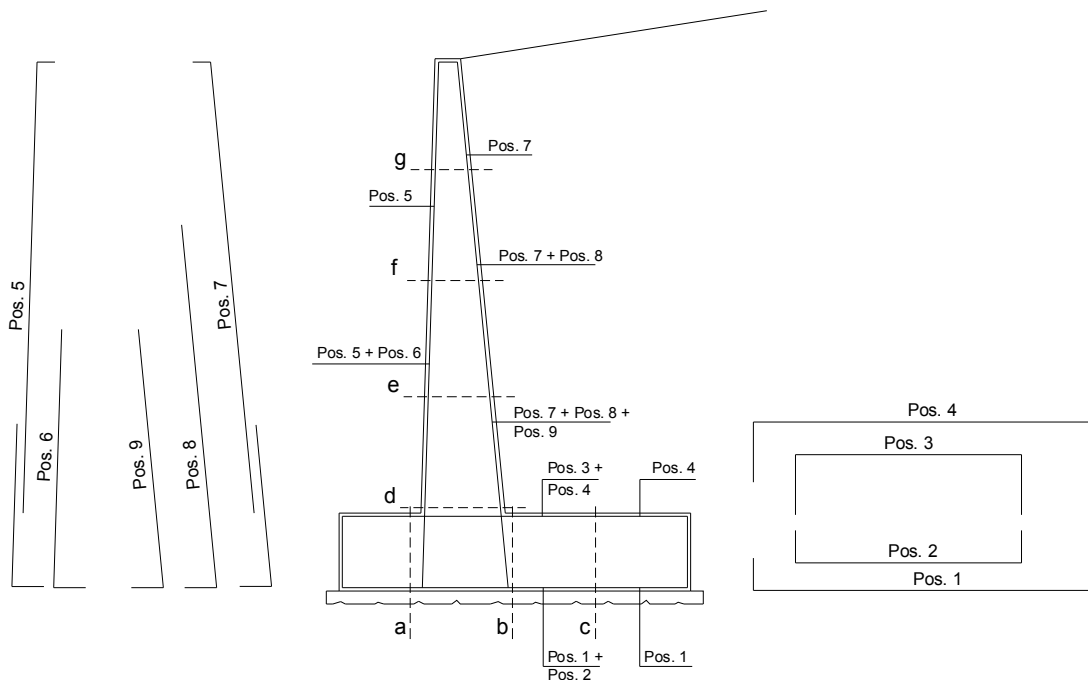
sezione	h	M _{t stat}	M _{t sism}	Mq	M _{ext}	M _{inerzia}	M _{tot}	N _{ext}	N _{pp+inerzia}	N _{tot}
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.50	2.90	0.29	0.69	0.00	0.73	4.61	22.00	14.51	36.51
e-e	1.13	1.22	0.12	0.39	0.00	0.41	2.14	22.00	10.88	32.88
f-f	0.75	0.36	0.04	0.17	0.00	0.18	0.75	22.00	7.26	29.26
g-g	0.38	0.05	0.00	0.04	0.00	0.05	0.14	22.00	3.63	25.63

sezione	h	V _{t stat}	V _{t sism}	Vq	V _{ext}	V _{inerzia}	V _{tot}
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.50	5.79	0.58	0.92	0.00	0.97	8.27
e-e	1.13	3.26	0.32	0.69	0.00	0.73	5.01
f-f	0.75	1.45	0.14	0.46	0.00	0.49	2.54
g-g	0.38	0.36	0.04	0.23	0.00	0.24	0.87

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	56 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

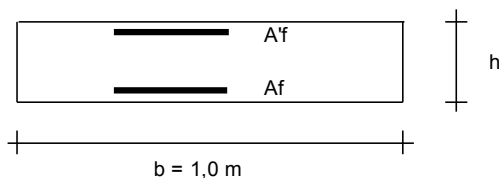


ARMATURE

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	5.31	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
b - b	-20.22	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
c - c	-7.84	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
d - d	7.15	37.00	0.40	5.65	5.65	86.25
e - e	3.56	33.25	0.40	5.65	5.65	85.68
f - f	1.38	29.50	0.40	5.65	5.65	85.11
g - g	0.29	25.75	0.40	5.65	5.65	84.53

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

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

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	57 di 127

Sez.	V_{Ed}	h	V_{rd}
(-)	(kN)	(m)	(kN)
a - a	21.55	0.50	177.09
b - b	20.09	0.50	177.09
c - c	14.86	0.50	177.09
d - d	11.73	0.40	153.23
e - e	7.56	0.40	152.75
f - f	4.22	0.40	152.27
g - g	1.70	0.40	151.79

Non è necessaria armatura a taglio.

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	58 di 127

10.2.2 VERIFICHE A FESSURAZIONE

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

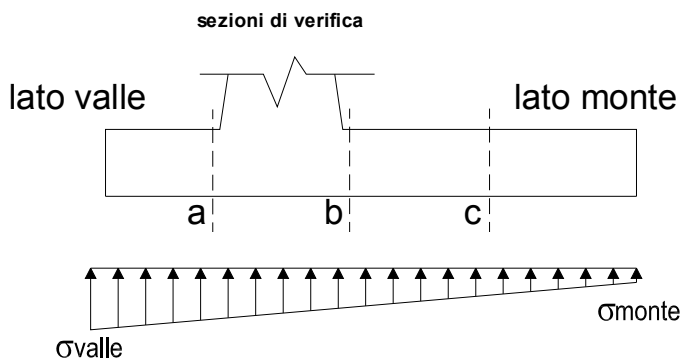
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

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

$$A = 1.0 * B = 2.30 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$W_{gg} = 1.0 * B^2 / 6 = 0.88 \text{ (m}^3\text{)}$$

caso	N	M	σ_{valle}	σ_{monte}
	[kN]	[kNm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Freq.	110.74	3.20	51.78	44.51
	110.74	3.20	51.78	44.51
Q.P.	108.98	0.65	48.12	46.65
	108.98	0.65	48.12	46.65

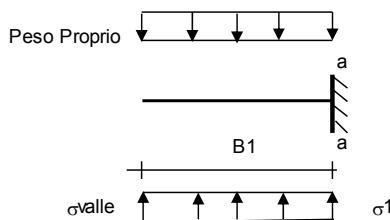


Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 12.50 (kN/m)

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

caso	σ_{valle}	σ_1	M_a
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]
Freq.	51.78	50.20	4.84
	51.78	50.20	4.84
Q.P.	48.12	47.80	4.44
	48.12	47.80	4.44



Mensola Lato Monte

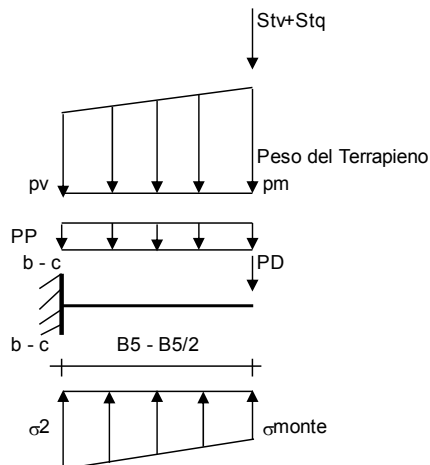
PP = 12.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max	Freq	N max	QP	
pm	=	28.50	38.50	28.50	(kN/m ²)	
pvb	=	28.50	38.50	28.50	(kN/m ²)	
pvc	=	28.50	38.50	28.50	(kN/m ²)	

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

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

caso	σ_{monte}	σ_{2b}	M_b	σ_{2c}	M_c
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN/m ²]	[kNm]
Freq.	44.51	48.94	-2.23	46.73	-2.52
	44.51	48.94	-12.03	46.73	-4.97
Q.P.	46.65	47.54	1.16	47.10	-0.91
	46.65	47.54	1.16	47.10	-0.91



SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	59 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

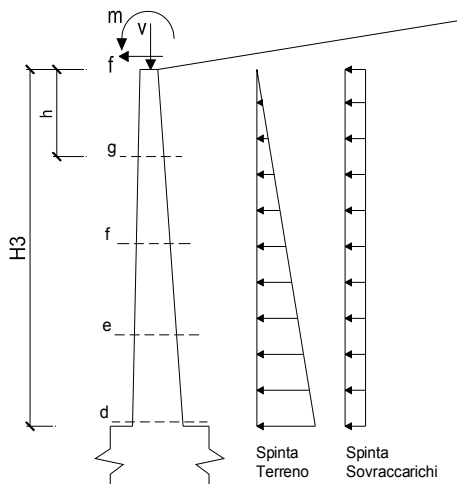
Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

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

$$N_{ext} = v$$



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	1.50	2.44	2.57	0.00	5.01	22.00	15.00	37.00
e-e	1.13	1.03	1.45	0.00	2.48	22.00	11.25	33.25
f-f	0.75	0.31	0.64	0.00	0.95	22.00	7.50	29.50
g-g	0.38	0.04	0.16	0.00	0.20	22.00	3.75	25.75

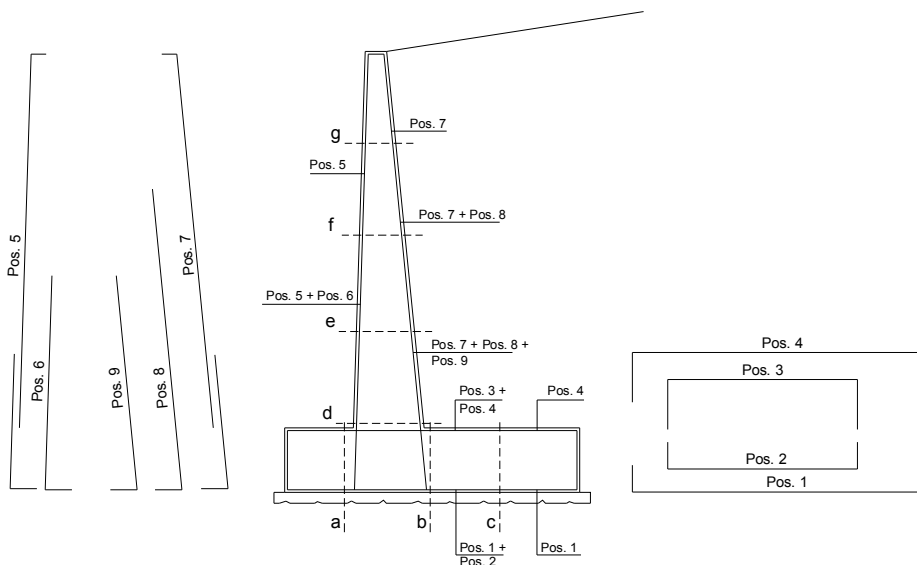
condizione Quasi Permanente

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	1.50	2.44	0.00	0.00	2.44	22.00	15.00	37.00
e-e	1.13	1.03	0.00	0.00	1.03	22.00	11.25	33.25
f-f	0.75	0.31	0.00	0.00	0.31	22.00	7.50	29.50
g-g	0.38	0.04	0.00	0.00	0.04	22.00	3.75	25.75

**SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	60 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

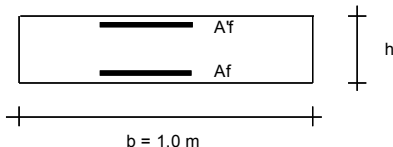


ARMATURE

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

condizione Frequente

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σ ^c	σ ^f	wk	w _{amm}
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(mm)	(mm)
a - a	4.84	0.00	0.50	5.65	5.65	0.29	20.65	0.040	0.200
b - b	-12.03	0.00	0.50	5.65	5.65	0.72	51.31	0.101	0.200
c - c	-4.97	0.00	0.50	5.65	5.65	0.30	21.19	0.042	0.200
d - d	5.01	37.00	0.40	5.65	5.65	0.32	2.46	0.003	0.200
e - e	2.48	33.25	0.40	5.65	5.65	0.17	-0.26	0.000	0.200
f - f	0.95	29.50	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200
g - g	0.20	25.75	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200

sez. compressa
sez. compressa

(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	wk	w _{amm}
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(mm)	(mm)
a - a	4.44	0.00	0.50	5.65	5.65	0.26	18.93	0.037	0.200
b - b	1.16	0.00	0.50	5.65	5.65	0.07	4.95	0.010	0.200
c - c	-0.91	0.00	0.50	5.65	5.65	0.05	3.89	0.008	0.200
d - d	2.44	37.00	0.40	5.65	5.65	-0.10	-57.59	-0.107	0.200
e - e	1.03	33.25	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200
f - f	0.31	29.50	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200
g - g	0.04	25.75	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200

calcola
sez. compressa
sez. compressa
sez. compressa

**SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	61 di 127

10.2.3 VERIFICHE TENSIONALI

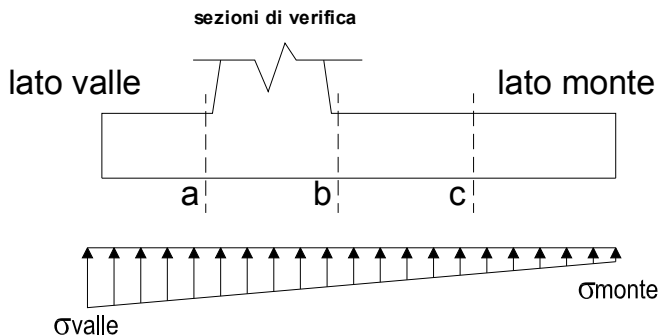
Reazione del terreno

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

$A = 1.0 * B = 2.30 \text{ (m}^2\text{)}$

$W_{gg} = 1.0 * B^2 / 6 = 0.88 \text{ (m}^3\text{)}$

caso	N	M	σ_{valle}	σ_{monte}
	[kN]	[kNm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
statico	110.74	3.20	51.78	44.51
	110.74	3.20	51.78	44.51
sisma+	112.73	6.16	56.00	42.02
	112.73	6.16	56.00	42.02
sisma-	107.08	6.77	54.24	38.88
	107.08	6.77	54.24	38.88

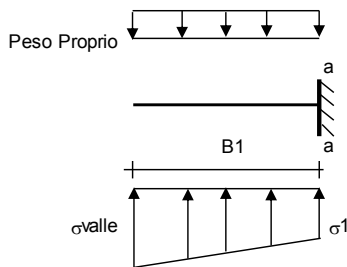


Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 12.50 (kN/m)

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

caso	σ_{valle}	σ_1	M_a
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]
statico	51.78	50.20	4.84
	51.78	50.20	4.84
sisma+	56.00	52.96	5.26
	56.00	52.96	5.26
sisma-	54.24	50.90	5.13
	54.24	50.90	5.13



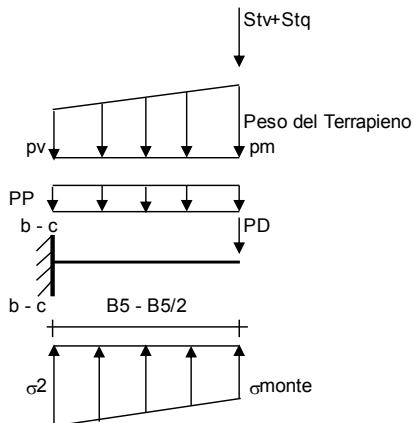
Mensola Lato Monte

PP = 12.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max sta	N max sism	
pm	28.50	38.50	30.50	(kN/m ²)
pvb	28.50	38.50	30.50	(kN/m ²)
pvc	28.50	38.50	30.50	(kN/m ²)

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

$M_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) * (1 \pm kv)) * (B5 / 2)^2 / 2 + (\sigma_{2c} - \sigma_{monte}) * (B5 / 2)^2 / 6 - (pm - p_{vc}) * (1 \pm kv) * (B5 / 2)^2 / 3 +$
 $-(Stv + Sqv) * (B5 / 2) - PD * (1 \pm kv) * (B5 / 2 - Bd / 2) - PD * kh * (Hd + H2 / 2) + Msp + Sp * H2 / 2$



caso	σ_{monte}	σ_{2b}	M_b	σ_{2c}	M_c
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN/m ²]	[kNm]
statico	44.51	48.94	-2.23	46.73	-2.52
	44.51	48.94	-12.03	46.73	-4.97
sisma+	42.02	50.53	-3.63	46.28	-2.78
	42.02	50.53	-5.65	46.28	-3.29
sisma-	38.88	48.23	-3.53	43.55	-2.72
	38.88	48.23	-5.43	43.55	-3.19

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	62 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

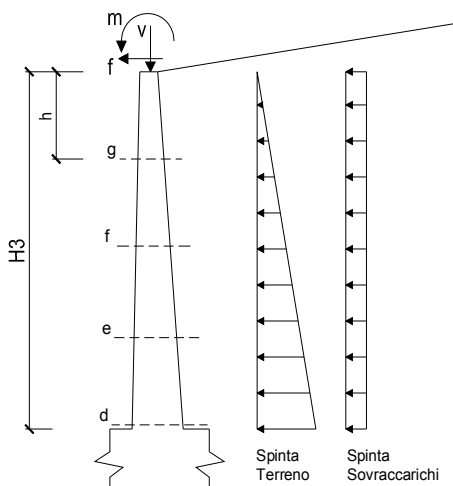
$$M_q = \frac{1}{2} K_{a_{orizz}} \cdot q \cdot h^2$$

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

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

$$N_{ext} = v$$

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



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	1.50	2.44	2.57	0.00	5.01	22.00	15.00	37.00
e-e	1.13	1.03	1.45	0.00	2.48	22.00	11.25	33.25
f-f	0.75	0.31	0.64	0.00	0.95	22.00	7.50	29.50
g-g	0.38	0.04	0.16	0.00	0.20	22.00	3.75	25.75

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	1.50	2.90	0.48	0.69	0.00	0.73	4.79	22.00	15.49	37.49
e-e	1.13	1.22	0.20	0.39	0.00	0.41	2.22	22.00	11.62	33.62
f-f	0.75	0.36	0.06	0.17	0.00	0.18	0.78	22.00	7.74	29.74
g-g	0.38	0.05	0.01	0.04	0.00	0.05	0.14	22.00	3.87	25.87

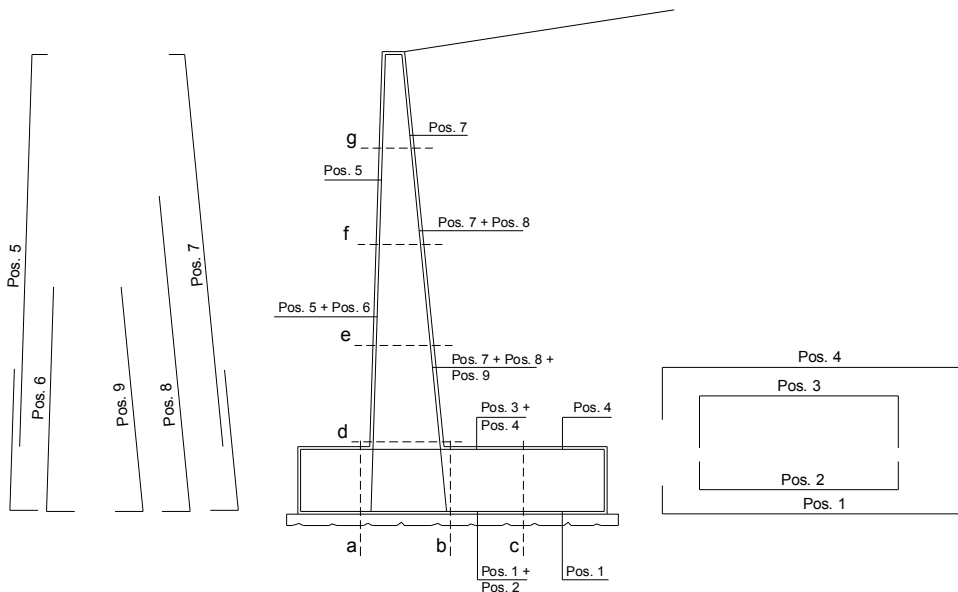
condizione sismica -

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	1.50	2.90	0.29	0.69	0.00	0.73	4.61	22.00	14.51	36.51
e-e	1.13	1.22	0.12	0.39	0.00	0.41	2.14	22.00	10.88	32.88
f-f	0.75	0.36	0.04	0.17	0.00	0.18	0.75	22.00	7.26	29.26
g-g	0.38	0.05	0.00	0.04	0.00	0.05	0.14	22.00	3.63	25.63

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	63 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

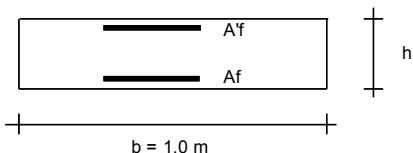


ARMATURE

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	Af'	σc	σf
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
a - a	4.84	0.00	0.50	5.65	5.65	0.29	20.65
b - b	-12.03	0.00	0.50	5.65	5.65	0.72	51.31
c - c	-4.97	0.00	0.50	5.65	5.65	0.30	21.19
d - d	5.01	37.00	0.40	5.65	5.65	0.32	2.46
e - e	2.48	33.25	0.40	5.65	5.65	0.17	-0.26
f - f	0.95	29.50	0.40	5.65	5.65	0.10	-
g - g	0.20	25.75	0.40	5.65	5.65	0.07	-

sez. compressa
sez. compressa

Condizione Sismica

Sez.	M	N	h	Af	Af'	σc	σf
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
a - a	5.26	0.00	0.50	5.65	5.65	0.31	22.43
b - b	-5.65	0.00	0.50	5.65	5.65	0.34	24.10
c - c	-3.29	0.00	0.50	5.65	5.65	0.20	14.01
d - d	4.25	36.51	0.40	5.65	5.65	0.26	1.10
e - e	1.98	32.88	0.40	5.65	5.65	0.15	-
f - f	0.70	29.26	0.40	5.65	5.65	0.09	-
g - g	0.13	25.63	0.40	5.65	5.65	0.07	-

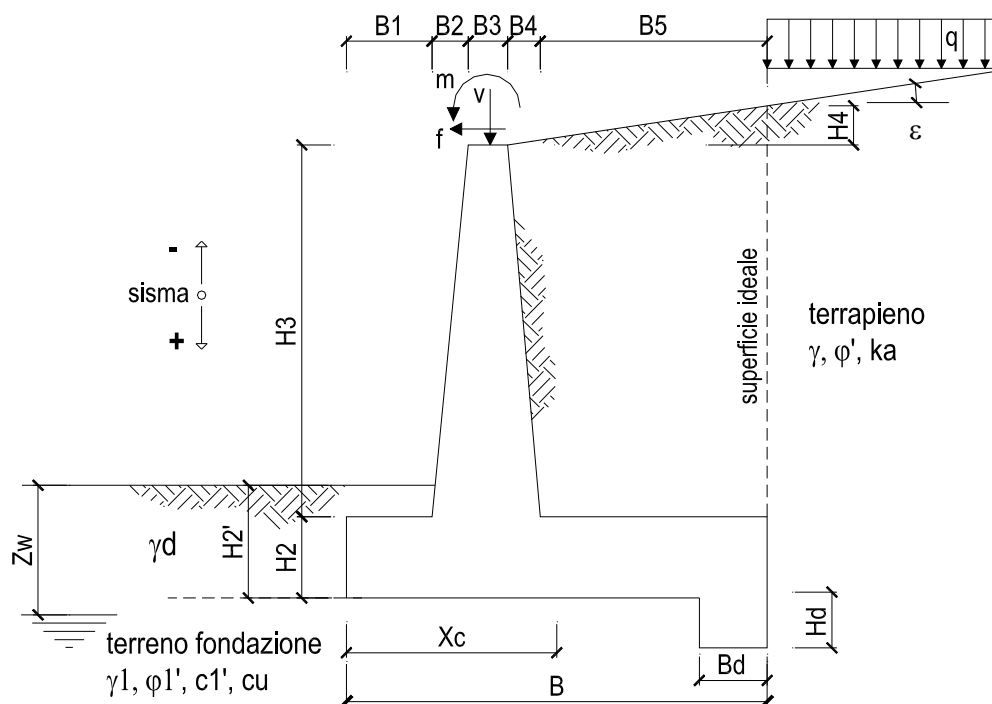
sez. compressa
sez. compressa
sez. compressa

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>64 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	64 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	64 di 127								

11 MODELLO DI CALCOLO C

Il modello C è riportato nella seguente figura. Si noti come sia stata considerata l'altezza del paramento effettivamente contro terra ed il tratto di muro fuori terra sia stato considerato come carico verticale permanente applicato in testa al paramento.



OPERA Esempio

DATI DI PROGETTO:

Geometria del Muro

Elevazione	H3 =	2.00	(m)
Aggetto Valle	B2 =	0.00	(m)
Spessore del Muro in Testa	B3 =	0.40	(m)
Aggetto monte	B4 =	0.00	(m)

Geometria della Fondazione

Larghezza Fondazione	B =	2.10	(m)
Spessore Fondazione	H2 =	0.50	(m)
Suola Lato Valle	B1 =	1.20	(m)
Suola Lato Monte	B5 =	0.50	(m)
Altezza dente	Hd =	0.00	(m)
Larghezza dente	Bd =	0.00	(m)
Mezzeria Sezione	Xc =	1.05	(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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>65 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	65 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	65 di 127								

		valori caratteristici		valori di progetto	
		SLE - sisma		STR/GEO	EQU
Carichi Agenti					
Carichi permanenti	Sovraccarico permanente	(kN/m ²)	qp	0.00	0.00 21.60
	Sovraccarico su zattera di monte <input type="radio"/> si <input checked="" type="radio"/> no				
	Forza Orizzontale in Testa permanente	(kN/m)	fp	0.00	0.00 0.00
	Forza Verticale in Testa permanente	(kN/m)	vp	12.00	12.00 10.80
	Momento in Testa permanente	(kNm/m)	mp	0.00	0.00 0.00
Condizioni Statiche	Sovraccarico Accidentale in condizioni statiche	(kN/m ²)	q	10.00	13.00 15.00
	Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni statiche	(kN/m)	f	0.00	0.00 0.00
	Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni statiche	(kN/m)	v	0.00	0.00 0.00
	Momento in Testa accidentale in condizioni statiche	(kNm/m)	m	0.00	0.00 0.00
	Coefficienti di combinazione condizione rara ψ_1		1.00	condizione quasi permanente ψ_2	0.00
Condizioni Sismiche	Sovraccarico Accidentale in condizioni sismiche	(kN/m ²)	qs	2.00	
	Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kN/m)	fs	0.00	
	Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kN/m)	vs	0.00	
	Momento in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kNm/m)	ms	0.00	

TERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

Calcestruzzo

classe cls	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	B450C	
f _{yk} =	450	(MPa)
γ_s =	1.15	
f _{yd} = f _{yk} / γ_s / γ_E =	391.30	(MPa)
E _s =	210000	(MPa)
ϵ_{ys} =	0.19%	

Tensioni limite (tensioni ammissibili)

condizioni statiche

σ_c	11.2	Mpa
σ_f	337.5	Mpa

condizioni sismiche

σ_c	11	Mpa
σ_f	260	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)

   	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>66 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	66 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	66 di 127								

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	<input type="radio"/>
	SLE (DM88)			<input type="radio"/>
altro			<input type="radio"/>	

	<u>Scorrimento</u>	<u>Ribaltamento</u>	<u>Carico limite</u>
Statico	1.30	2.57	2.02
Sismico	1.08	3.85	2.00

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**

**SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	67 di 127

FORZE VERTICALI

- Peso del Muro (Pm)

		SLE	STR/GEO	EQU
Pm1 =	$(B2 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	(kN/m) 0.00	0.00	0.00
Pm2 =	$(B3 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m) 20.00	20.00	18.00
Pm3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	(kN/m) 0.00	0.00	0.00
Pm4 =	$(B \cdot H2 \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m) 26.25	26.25	23.63
Pm5 =	$(Bd \cdot Hd \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m) 0.00	0.00	0.00
Pm =	Pm1 + Pm2 + Pm3 + Pm4 + Pm5	(kN/m) 46.25	46.25	41.63

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

Pt1 =	$(B5 \cdot H3 \cdot \gamma)$	(kN/m) 19.00	19.00	17.10
Pt2 =	$(0,5 \cdot (B4 + B5) \cdot H4 \cdot \gamma)$	(kN/m) 0.00	0.00	0.00
Pt3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma)/2$	(kN/m) 0.00	0.00	0.00
Sovr =	$qp \cdot (B4 + B5)$	(kN/m) 0.00	0.00	0.00
Pt =	Pt1 + Pt2 + Pt3 + Sovr	(kN/m) 19.00	19.00	17.10

- 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		

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	0.00
Mm2 =	$Pm2 \cdot (B1 + B2 + 0,5 B3)$	(kNm/m) 28.00	28.00	25.20
Mm3 =	$Pm3 \cdot (B1 + B2 + B3 + 1/3 B4)$	(kNm/m) 0.00	0.00	0.00
Mm4 =	$Pm4 \cdot (B/2)$	(kNm/m) 27.56	27.56	24.81
Mm5 =	$Pm5 \cdot (B - Bd/2)$	(kNm/m) 0.00	0.00	0.00
Mm =	Mm1 + Mm2 + Mm3 + Mm4 + Mm5	(kNm/m) 55.56	55.56	50.01

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

Mt1 =	$Pt1 \cdot (B1 + B2 + B3 + B4 + 0,5 B5)$	(kNm/m) 35.15	35.15	31.64
Mt2 =	$Pt2 \cdot (B1 + B2 + B3 + 2/3 (B4 + B5))$	(kNm/m) 0.00	0.00	0.00
Mt3 =	$Pt3 \cdot (B1 + B2 + B3 + 2/3 B4)$	(kNm/m) 0.00	0.00	0.00
Msovr =	$Sovr \cdot (B1 + B2 + B3 + 1/2 (B4 + B5))$	(kNm/m) 0.00	0.00	0.00
Mt =	Mt1 + Mt2 + Mt3 + Msovr	(kNm/m) 35.15	35.15	31.64

- Sovraccarico accidentale sulla scarpa di monte del muro

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

INERZIA DEL MURO E DEL TERRAPIENO

- Inerzia orizzontale e verticale del muro (Ps)

Ps h =	$Pm \cdot kh$	(kN/m) 3.00		
Ps v =	$Pm \cdot kv$	(kN/m) 1.50		

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

Ptsh =	$Pt \cdot kh$	(kN/m) 1.23		
Ptsv =	$Pt \cdot kv$	(kN/m) 0.62		

- 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) 1.95		
MPs3 h =	$kh \cdot Pm3 \cdot (H2 + H3/3)$	(kNm/m) 0.00		
MPs4 h =	$kh \cdot Pm4 \cdot (H2/2)$	(kNm/m) 0.43		
MPs5 h =	$-kh \cdot Pm5 \cdot (Hd/2)$	(kNm/m) 0.00		
MPs h =	MPs1 + MPs2 + MPs3 + MPs4 + MPs5	(kNm/m) 2.38		

- 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) 0.91		
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) 0.90		
MPs5 v =	$kv \cdot Pm5 \cdot (B - Bd/2)$	(kNm/m) 0.00		
MPs v =	MPs1 + MPs2 + MPs3 + MPs4 + MPs5	(kNm/m) 1.81		

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

MPts1 h =	$kh \cdot Pt1 \cdot (H2 + H3/2)$	(kNm/m) 1.85		
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) 1.85		

- 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) 1.14		
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) 1.14		

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 ESECUTIVOSSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	68 di 127

CONDIZIONE STATICA

SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta totale condizione statica

		SLE	STR/GEO	EQU	
St =	$0,5 \cdot \gamma \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot ka$	(kN/m)	14.53	18.26	20.08
Sq perm =	$q \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$	(kN/m)	0.00	0.00	16.60
Sq acc =	$q \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$	(kN/m)	6.12	9.99	11.53

- Componente orizzontale condizione statica

Sth =	$St \cdot \cos \delta$	(kN/m)	13.57	17.41	19.15
Sqh perm =	$Sq \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	15.83
Sqh acc =	$Sq \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	5.71	9.53	10.99

- Componente verticale condizione statica

Stv =	$St \cdot \sin \delta$	(kN/m)	5.21	5.51	6.06
Sqv perm =	$Sq \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	5.01
Sqv acc =	$Sq \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	2.19	3.01	3.48

- Spinta passiva sul dente

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

MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

		SLE	STR/GEO	EQU	
MSt1 =	$St \cdot (H2+H3+H4+Hd) / 3$	(kNm/m)	11.31	14.51	15.96
MSt2 =	$St \cdot B$	(kNm/m)	10.94	11.56	12.72
MSq1 perm =	$Sq \text{ perm} \cdot (H2+H3+H4+Hd) / 2$	(kNm/m)	0.00	0.00	19.79
MSq1 acc =	$Sq \text{ acc} \cdot (H2+H3+H4+Hd) / 2$	(kNm/m)	7.14	11.91	13.74
MSq2 perm =	$Sq \text{ perm} \cdot B$	(kNm/m)	0.00	0.00	10.52
MSq2 acc =	$Sq \text{ acc} \cdot B$	(kNm/m)	4.60	6.33	7.30
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)	16.80	16.80	15.12

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)

N =	$Pm + Pt + v + Stv + Sqv \text{ perm} + Sqv \text{ acc}$	85.77	(kN/m)	
-----	--	-------	--------	--

Risultante forze orizzontali (T)

T =	$St + Sq + f$	26.93	(kN/m)	
-----	---------------	-------	--------	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

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

$$Fs \text{ scorr.} = (N \cdot f + Sp) / T = 1.30 > 1$$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO (EQU)

Momento stabilizzante (Ms)

Ms =	$Mm + Mt + Mfext3$	127.30	(kNm/m)	
------	--------------------	--------	---------	--

Momento ribaltante (Mr)

Mr =	$MSt + MSq + Mfext1 + Mfext2 + MSp$	49.49	(kNm/m)	
------	-------------------------------------	-------	---------	--

$$Fs \text{ ribaltamento} = Ms / Mr = 2.57 > 1$$

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>69 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	69 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	69 di 127								

VERIFICA CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)	Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v + St_v + Sq_v (+ Sovr_{acc})$	85.77	85.77	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)	26.93	26.93	(kN/m)
$T = S_{th} + Sq_h + f - Sp$			
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)	98.99	98.99	(kNm/m)
$MM = \Sigma M$			
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)	-8.93	-8.93	(kNm/m)
$M = X_c \cdot N - MM$			

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

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c'N_c \cdot i_c + q_0 \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot 1 \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma$$

$c'1'$	coesione terreno di fondaz.	0.00		(kPa)
$\phi 1'$	angolo di attrito terreno di fondaz.	22.18		(°)
$\gamma 1$	peso unità di volume terreno fondaz.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma \cdot d \cdot H 2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	-0.10	-0.10	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	1.89	1.89	(m)

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

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

$i_q = (1 - T / (N + B^* \cdot c' \cdot \cotg(\phi)))^m$	(1 in cond. nd)	0.47	0.47	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.39	0.39	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B^* \cdot c' \cdot \cotg(\phi)))^{m+1}$		0.32	0.32	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

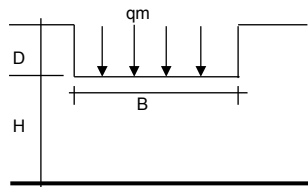
q_{lim}	(carico limite unitario)	91.50	91.50	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	-------	-------	----------------------

FS carico limite

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

Nmin	2.02	>	1
Nmax	2.02	>	

CEDIMENTO DELLA FONDAZIONE



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

N	84.65	(kN/m)
M	-15.72	(kNm/m)
$e=M/N$	-0.19	(m)
B^*	1.73	(m)

Profondità Piano di Posa della Fondazione

D	0.80	(m)
D/B^*	0.46	(m)
Hs/B^*	2.89	(m)

Carico unitario medio (q_m)

$$q_m = N / (B - 2 \cdot e) = N / B^* = 49.62 \quad (\text{kN/mq})$$

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

$$\mu_0 = 0.940 \quad (-)$$

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

$$\mu_1 = 0.83 \quad (-)$$

Cedimento della fondazione

$$\delta = \mu_0 \cdot \mu_1 \cdot q_m \cdot B^* / E = 4.45 \quad (\text{mm})$$

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>70 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	70 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	70 di 127								

CONDIZIONE SISMICA +

SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta condizione sismica +

	SLE	STR/GEO	EQU
Sst1 stat = $0,5 \cdot \gamma_1 \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot ka$ (kN/m)	16.09	20.39	20.39
Sst1 sism = $0,5 \cdot \gamma_1 \cdot (1+kv) \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot kas^+ - Sst1 \text{ stat}$ (kN/m)	2.64	3.05	3.05
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)	1.53	1.91	1.91

- Componente orizzontale condizione sismica +

Sst1h stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	16.09	20.39	20.39
Sst1h sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	2.64	3.05	3.05
Ssq1h perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1h acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	1.53	1.91	1.91

- Componente verticale condizione sismica +

Sst1v stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Sst1v sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \sin \delta$ (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 = $Sst1h \text{ stat} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$ (kNm/m)	13.41	16.99	16.99
MSst1 sism = $Sst1h \text{ sism} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$ (kNm/m)	2.20	2.55	2.55
MSst2 stat = $Sst1v \text{ stat} \cdot B$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSst2 sism = $Sst1v \text{ sism} \cdot B$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSsq1 = $Ssq1h \cdot ((H2+H3+H4+hd)/2-Hd)$ (kNm/m)	1.91	2.39	2.39
MSsq2 = $Ssq1v \cdot B$ (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 = $(fp+fs) \cdot (H3 + H2)$ (kNm/m)	0.00
Mfext3 = $(vp+vs) \cdot (B1 + B2 + B3/2)$ (kNm/m)	16.80

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

$N = Pm + Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps + Ptsv$ (kN/m)	79.37
--	-------

Risultante forze orizzontali (T)

$T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs + Ps + Pts$ (kN/m)	29.60
---	-------

Coefficiente di attrito alla base (f)

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

$$F_s = (N \cdot f + Sp) / T \quad \mathbf{1.09} \quad > \quad \mathbf{1}$$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

$Ms = Mm + Mt + Mfext3$ (kNm/m)	107.51
---------------------------------	--------

Momento ribaltante (Mr)

$Mr = MSst + MSsq + Mfext1 + Mfext2 + MSp + MP + Mpts$ (kNm/m)	23.21
--	-------

$$F_r = Ms / Mr \quad \mathbf{4.63} \quad > \quad \mathbf{1}$$

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>71 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	71 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	71 di 127								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv} + (Sovr\ acc)$		79.37	79.37	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)				
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$		29.60		(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)				
$MM = \sum M$		84.30	84.30	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)				
$M = X_c \cdot N - MM$		-0.96	-0.96	(kNm/m)

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

Fondazione Nastriforme

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

$c'1'$	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.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma \cdot d \cdot H_2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	-0.01	-0.01	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	2.08	2.08	(m)

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

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

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

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	76.56	76.56	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	-------	-------	----------------------

FS carico limite	$F = q_{lim} \cdot B^* / N$	Nmin	2.00	>	1
		Nmax	2.00	>	

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>72 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	72 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	72 di 127								

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)	16.09	20.39	20.39
Sst1 sism = $0,5 \cdot \gamma \cdot (1-kv) \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot kas - Sst1 \text{ stat}$ (kN/m)	1.60	1.74	1.74
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)	1.54	1.93	1.93

- Componente orizzontale condizione sismica -

Sst1h stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	16.09	20.39	20.39
Sst1h sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	1.60	1.74	1.74
Ssq1h perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1h acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	1.54	1.93	1.93

- Componente verticale condizione sismica -

Sst1v stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Sst1v sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \sin \delta$ (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 = $Sst1h \text{ stat} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$ (kNm/m)	13.41	16.99	16.99
MSst1 sism = $Sst1h \text{ sism} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$ (kNm/m)	1.34	1.45	1.45
MSst2 stat = $Sst1v \text{ stat} \cdot B$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSst2 sism = $Sst1v \text{ sism} \cdot B$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSsq1 = $Ssq1h \cdot ((H2+H3+H4+hd)/2-hd)$ (kNm/m)	1.93	2.41	2.41
MSsq2 = $Ssq1v \cdot B$ (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 = $(fp+fs) \cdot (H3 + H2)$ (kNm/m)		0.00	
Mfext3 = $(vp+vs) \cdot (B1 + B2 + B3/2)$ (kNm/m)		16.80	

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

$N = Pm + Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps v + Ptsv$	75.13	(kN/m)	
---	-------	--------	--

Risultante forze orizzontali (T)

$T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs + Ps h + Ptsh$	28.30	(kN/m)	
---	-------	--------	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

$f = \tan \rho_1$	0.41	(-)	
-------------------	------	-----	--

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

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

$Ms = Mm + Mt + Mfext3$	107.51	(kNm/m)	
-------------------------	--------	---------	--

Momento ribaltante (Mr)

$Mr = MSst + MSsq + Mfext1 + Mfext2 + MSp + MP_s + Mpt_s$	28.02	(kNm/m)	
---	-------	---------	--

$$Fr = Ms / Mr \quad \mathbf{3.84} \quad > \quad \mathbf{1}$$

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>73 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	73 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	73 di 127								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)	Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv}$	75.13	75.13	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)			
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$	28.30		(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)			
$MM = \sum M$	79.49	79.49	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)			
$M = X_c * N - MM$	-0.60	-0.60	(kNm/m)

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

Fondazione Nastriforme

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

$c'1'$	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.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma * d * H'2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	-0.01	-0.01	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	2.08	2.08	(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)	75.59	75.59	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	-------	-------	----------------------

FS carico limite	$F = q_{lim} * B^* / N$	Nmin	2.10	>	1
		Nmax	2.10	>	

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	74 di 127

11.2 VERIFICHE STRUTTURALI

11.2.1 VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

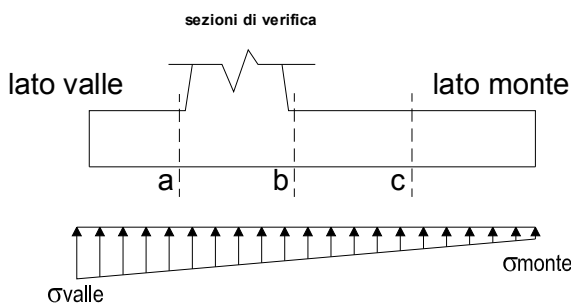
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

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

$$A = 1.0 \cdot B = 2.10 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 0.74 \text{ (m}^3\text{)}$$

caso	N	M	σ_{valle}	σ_{monte}
	[kN]	[kNm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
statico	87.57	-11.26	26.38	57.02
	87.57	-11.26	26.38	57.02
sisma+	86.06	-14.85	20.77	61.19
	86.06	-14.85	20.77	61.19
sisma-	81.49	-13.77	20.06	57.54
	81.49	-13.77	20.06	57.54



Mensola Lato Valle

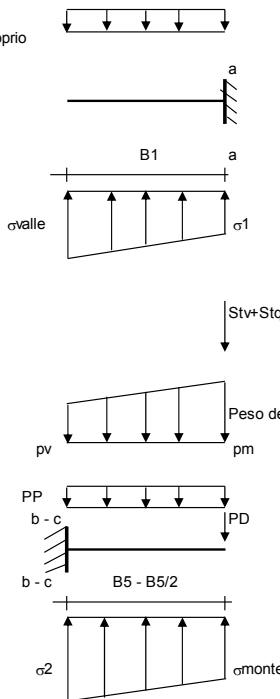
Peso Proprio. PP = 12.50 (kN/m)

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

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

caso	σ_{valle}	σ_1	M_a	V_a
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]
statico	26.38	43.89	14.19	27.16
	26.38	43.89	14.19	27.16
sisma+	20.77	43.87	11.21	25.60
	20.77	43.87	11.50	25.60
sisma-	20.06	41.48	10.88	23.58
	20.06	41.48	10.58	23.58

Peso Proprio



Mensola Lato Monte

PP = 12.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	= 38.00	53.00	40.00	(kN/m ²)
pvb	= 38.00	53.00	40.00	(kN/m ²)
pvc	= 38.00	53.00	40.00	(kN/m ²)

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

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

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

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

caso	σ_{monte}	σ_{2b}	M_b	V_b	σ_{2c}	M_c	V_c
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]
statico	57.02	49.73	-4.65	-8.88	53.37	-2.41	-9.14
	57.02	49.73	-6.52	-16.38	53.37	-2.88	-12.89
sisma+	61.19	51.56	-2.61	-4.57	56.38	-1.44	-5.03
	61.19	51.56	-2.87	-5.60	56.38	-1.50	-5.54
sisma-	57.54	48.62	-2.46	-4.24	53.08	-1.36	-4.74
	57.54	48.62	-2.71	-5.21	53.08	-1.42	-5.23

**SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	75 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

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

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

$$M_{inerzia} = \sum P m_i \cdot b_i \cdot kh$$

$$N_{ext} = v$$

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

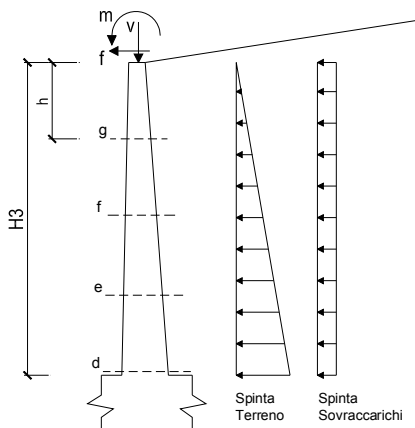
$$V_t \text{ stat} = \frac{1}{2} K_{a_{orizz}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2$$

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

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

$$V_{ext} = f$$

$$V_{inerzia} = \sum P m_i \cdot kh$$



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	2.00	7.81	6.85	0.00	14.67	12.00	20.00	32.00
e-e	1.50	3.30	3.86	0.00	7.15	12.00	15.00	27.00
f-f	1.00	0.98	1.71	0.00	2.69	12.00	10.00	22.00
g-g	0.50	0.12	0.43	0.00	0.55	12.00	5.00	17.00

sezione	h [m]	Vt [kN/m]	Vq [kN/m]	V _{ext} [kN/m]	V _{tot} [kN/m]
d-d	2.00	11.72	6.85	0.00	18.58
e-e	1.50	6.59	5.14	0.00	11.73
f-f	1.00	2.93	3.43	0.00	6.36
g-g	0.50	0.73	1.71	0.00	2.45

condizione sismica +

sezione	h	M _{t stat}	M _{t sism}	M _q	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	2.00	6.87	1.13	1.22	0.00	1.30	10.51	12.00	20.65	32.65
e-e	1.50	2.90	0.48	0.69	0.00	0.73	4.79	12.00	15.49	27.49
f-f	1.00	0.86	0.14	0.31	0.00	0.32	1.63	12.00	10.32	22.32
g-g	0.50	0.11	0.02	0.08	0.00	0.08	0.28	12.00	5.16	17.16

sezione	h	V _{t stat}	V _{t sism}	V _q	V _{ext}	V _{inerzia}	V _{tot}
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.00	10.30	1.69	1.22	0.00	1.30	14.51
e-e	1.50	5.79	0.95	0.92	0.00	0.97	8.63
f-f	1.00	2.57	0.42	0.61	0.00	0.65	4.26
g-g	0.50	0.64	0.11	0.31	0.00	0.32	1.38

condizione sismica -

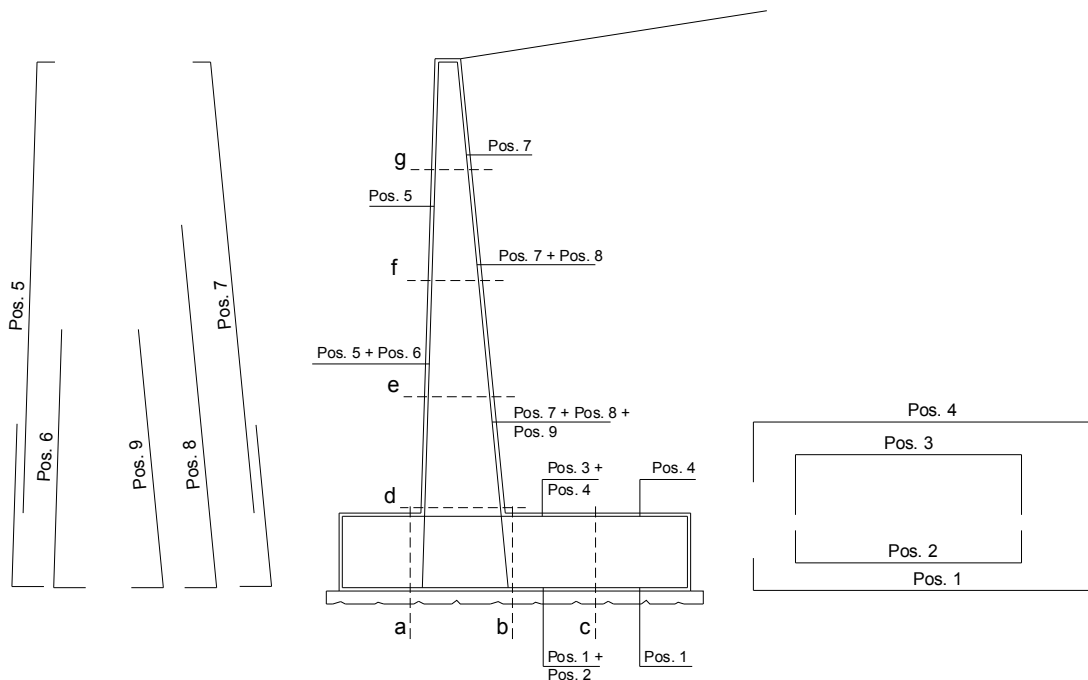
sezione	h	M _{t stat}	M _{t sism}	M _q	M _{ext}	M _{inerzia}	M _{tot}	N _{ext}	N _{pp+inerzia}	N _{tot}
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.00	6.87	0.68	1.23	0.00	1.30	10.08	12.00	19.35	31.35
e-e	1.50	2.90	0.29	0.69	0.00	0.73	4.61	12.00	14.51	26.51
f-f	1.00	0.86	0.09	0.31	0.00	0.32	1.58	12.00	9.68	21.68
g-g	0.50	0.11	0.01	0.08	0.00	0.08	0.28	12.00	4.84	16.84

sezione	h	V _{t stat}	V _{t sism}	V _q	V _{ext}	V _{inerzia}	V _{tot}
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.00	10.30	1.03	1.23	0.00	1.30	13.86
e-e	1.50	5.79	0.58	0.92	0.00	0.97	8.27
f-f	1.00	2.57	0.26	0.62	0.00	0.65	4.10
g-g	0.50	0.64	0.06	0.31	0.00	0.32	1.34

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	77 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

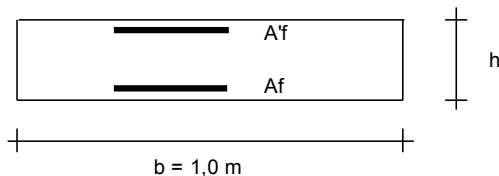


ARMATURE

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	14.19	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
b - b	-6.52	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
c - c	-2.88	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
d - d	14.67	32.00	0.40	5.65	5.65	85.49
e - e	7.15	27.00	0.40	5.65	5.65	84.73
f - f	2.69	22.00	0.40	5.65	5.65	83.96
g - g	0.55	17.00	0.40	5.65	5.65	83.20

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

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

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	78 di 127

Sez.	V_{Ed}	h	V_{rd}
(-)	(kN)	(m)	(kN)
a - a	27.16	0.50	177.09
b - b	16.38	0.50	177.09
c - c	12.89	0.50	177.09
d - d	18.58	0.40	152.59
e - e	11.73	0.40	151.95
f - f	6.36	0.40	151.31
g - g	2.45	0.40	150.67

Non è necessaria armatura a taglio.

**SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	79 di 127

11.2.2 VERIFICHE A FESSURAZIONE

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

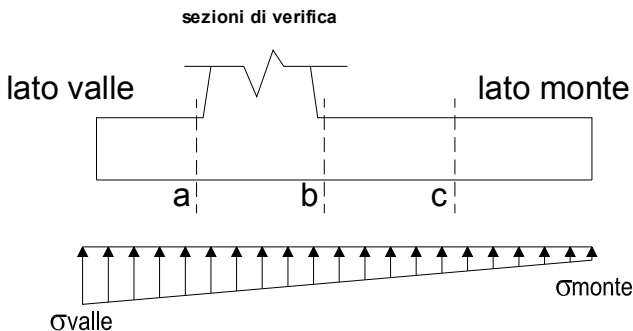
$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$

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

$A = 1.0 \cdot B = 2.10 \text{ (m}^2\text{)}$

$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 0.74 \text{ (m}^3\text{)}$

caso	N [kN]	M [kNm]	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_{monte} [kN/m ²]
Freq.	84.65	-15.72	18.92	61.70
	84.65	-15.72	18.92	61.70
Q.P.	82.46	-20.56	11.29	67.24
	82.46	-20.56	11.29	67.24

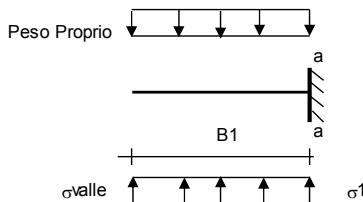


Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 12.50 (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} [kN/m ²]	σ_1 [kN/m ²]	Ma [kNm]
Freq.	18.92	43.37	10.49
	18.92	43.37	10.49
Q.P.	11.29	43.26	6.80
	11.29	43.26	6.80



Mensola Lato Monte

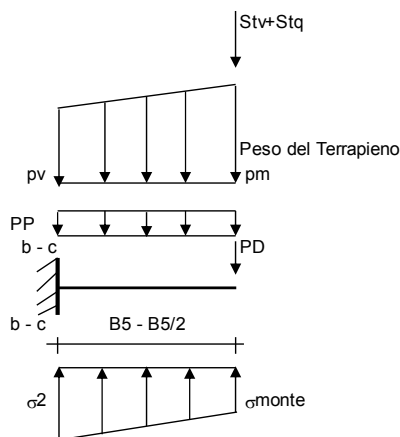
PP = 12.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max Freq	N max QP	
pm	38.00	48.00	38.00	(kN/m ²)
pvb	38.00	48.00	38.00	(kN/m ²)
pvc	38.00	48.00	38.00	(kN/m ²)

$Mb = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP)) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{2b} - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (pm - p_{vb}) \cdot B^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot B^2 - PD \cdot (B^2 - Bd / 2) + Msp + Sp \cdot H^2 / 2$

$Mc = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP)) \cdot (B/2)^2 / 2 + (\sigma_{2c} - \sigma_{monte}) \cdot (B/2)^2 / 6 - (pm - p_{vc}) \cdot (B/2)^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot (B/2) - PD \cdot (B/2 - Bd/2) + Msp + Sp \cdot H^2 / 2$

caso	σ_{monte} [kN/m ²]	σ_{2b} [kN/m ²]	Mb [kNm]	σ_{2c} [kN/m ²]	Mc [kNm]
Freq.	61.70	51.52	-2.72	56.61	-1.55
	61.70	51.52	-3.97	56.61	-1.87
Q.P.	67.24	53.92	-1.07	60.58	-0.85
	67.24	53.92	-1.07	60.58	-0.85



SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	80 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

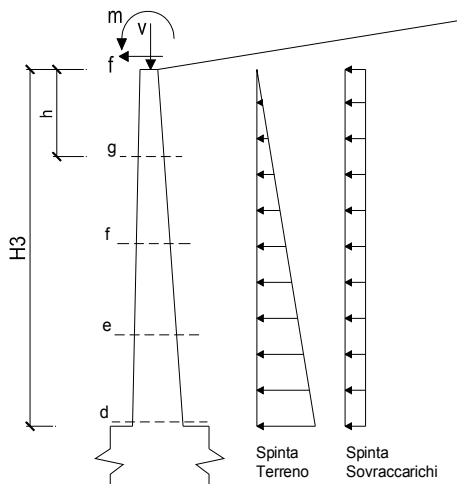
Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

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

$N_{ext} = v$



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	2.00	5.79	4.57	0.00	10.36	12.00	20.00	32.00
e-e	1.50	2.44	2.57	0.00	5.01	12.00	15.00	27.00
f-f	1.00	0.72	1.14	0.00	1.87	12.00	10.00	22.00
g-g	0.50	0.09	0.29	0.00	0.38	12.00	5.00	17.00

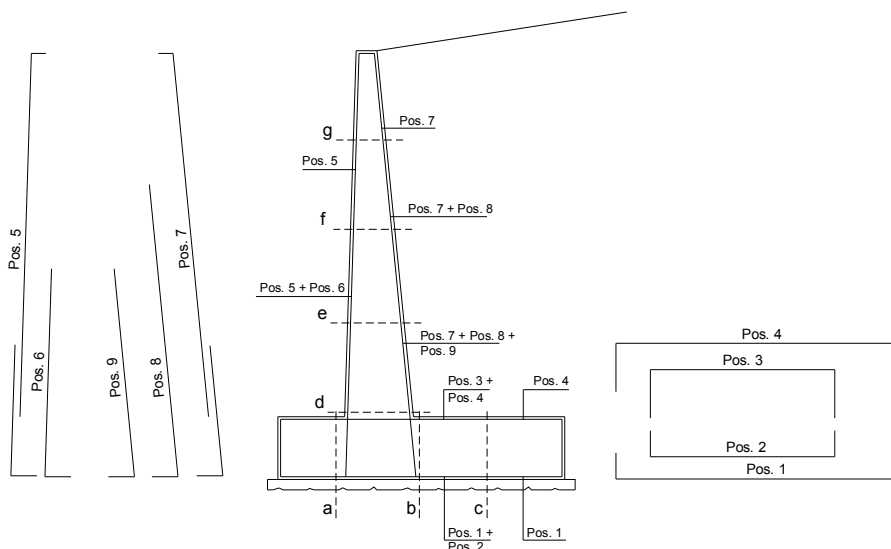
condizione Quasi Permanente

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	2.00	5.79	0.00	0.00	5.79	12.00	20.00	32.00
e-e	1.50	2.44	0.00	0.00	2.44	12.00	15.00	27.00
f-f	1.00	0.72	0.00	0.00	0.72	12.00	10.00	22.00
g-g	0.50	0.09	0.00	0.00	0.09	12.00	5.00	17.00

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	81 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

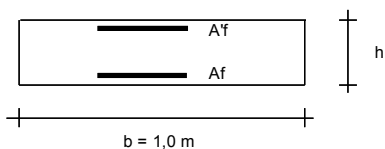


ARMATURE

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

condizione Frequente

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σ ^c	σ ^f	wk	w _{amm}
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(mm)	(mm)
a - a	10.49	0.00	0.50	5.65	5.65	0.63	44.71	0.088	0.200
b - b	-3.97	0.00	0.50	5.65	5.65	0.24	16.94	0.033	0.200
c - c	-1.87	0.00	0.50	5.65	5.65	0.11	7.95	0.016	0.200
d - d	10.36	32.00	0.40	5.65	5.65	0.87	29.65	0.045	0.200
e - e	5.01	27.00	0.40	5.65	5.65	0.36	6.37	0.009	0.200
f - f	1.87	22.00	0.40	5.65	5.65	0.12	-0.05	0.000	0.200
g - g	0.38	17.00	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200

sez. compressa

(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	wk	w _{amm}
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(mm)	(mm)
a - a	6.80	0.00	0.50	5.65	5.65	0.41	29.00	0.057	0.200
b - b	-1.07	0.00	0.50	5.65	5.65	0.06	4.55	0.009	0.200
c - c	-0.85	0.00	0.50	5.65	5.65	0.05	3.62	0.007	0.200
d - d	5.79	32.00	0.40	5.65	5.65	0.42	6.92	0.009	0.200
e - e	2.44	27.00	0.40	5.65	5.65	0.15	0.04	0.000	0.200
f - f	0.72	22.00	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200
g - g	0.09	17.00	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200

sez. compressa

sez. compressa

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

**SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	82 di 127

11.2.3 VERIFICHE TENSIONALI

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

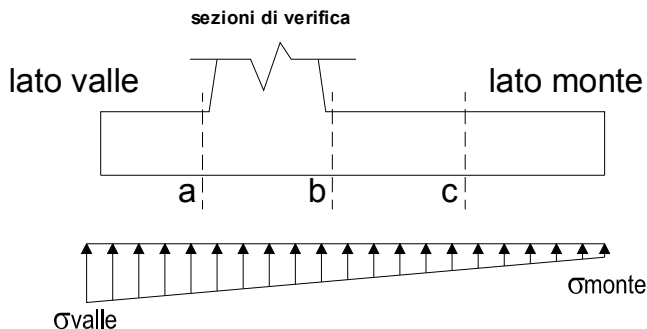
Reazione del terreno

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

$A = 1.0 \cdot B = 2.10 \text{ (m}^2\text{)}$

$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 0.74 \text{ (m}^3\text{)}$

caso	N [kN]	M [kNm]	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_{monte} [kN/m ²]
statico	84.65	-15.72	18.92	61.70
	84.65	-15.72	18.92	61.70
sisma+	86.06	-14.85	20.77	61.19
	86.06	-14.85	20.77	61.19
sisma-	81.49	-13.77	20.06	57.54
	81.49	-13.77	20.06	57.54

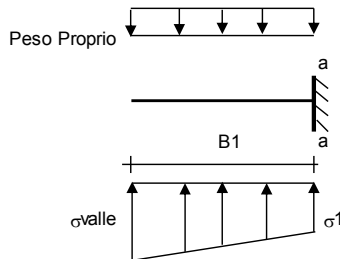


Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 12.50 (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} [kN/m ²]	σ_1 [kN/m ²]	Ma [kNm]
statico	18.92	43.37	10.49
	18.92	43.37	10.49
sisma+	20.77	43.87	11.21
	20.77	43.87	11.21
sisma-	20.06	41.48	10.88
	20.06	41.48	10.88



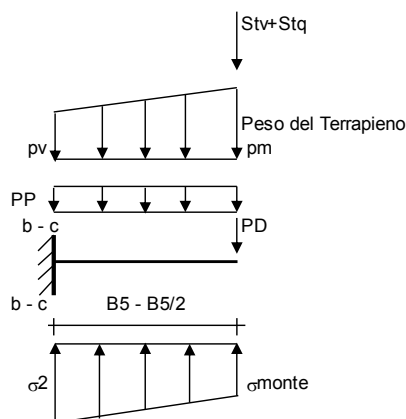
Mensola Lato Monte

PP = 12.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	38.00	48.00	40.00	(kN/m ²)
pvb	38.00	48.00	40.00	(kN/m ²)
pvc	38.00	48.00	40.00	(kN/m ²)

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

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



caso	σ_{monte} [kN/m ²]	σ_{2b} [kN/m ²]	Mb [kNm]	σ_{2c} [kN/m ²]	Mc [kNm]
statico	61.70	51.52	-2.72	56.61	-1.55
	61.70	51.52	-3.97	56.61	-1.87
sisma+	61.19	51.56	-2.61	56.38	-1.44
	61.19	51.56	-2.87	56.38	-1.50
sisma-	57.54	48.62	-2.46	53.08	-1.36
	57.54	48.62	-2.71	53.08	-1.42

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	83 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

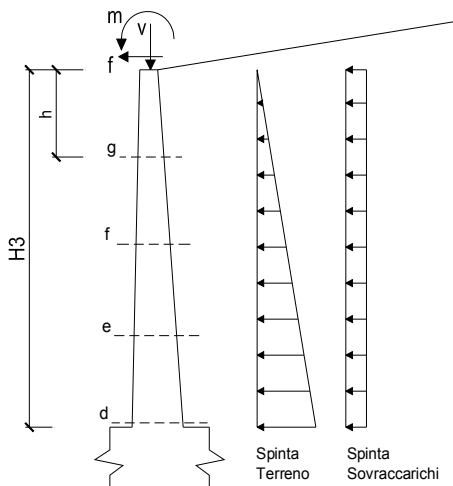
$$M_q = \frac{1}{2} K_{a \text{ orizz}} \cdot q \cdot h^2$$

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

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

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

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



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	2.00	5.79	4.57	0.00	10.36	12.00	20.00	32.00
e-e	1.50	2.44	2.57	0.00	5.01	12.00	15.00	27.00
f-f	1.00	0.72	1.14	0.00	1.87	12.00	10.00	22.00
g-g	0.50	0.09	0.29	0.00	0.38	12.00	5.00	17.00

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	2.00	6.87	1.13	1.22	0.00	1.30	10.51	12.00	20.65	32.65
e-e	1.50	2.90	0.48	0.69	0.00	0.73	4.79	12.00	15.49	27.49
f-f	1.00	0.86	0.14	0.31	0.00	0.32	1.63	12.00	10.32	22.32
g-g	0.50	0.11	0.02	0.08	0.00	0.08	0.28	12.00	5.16	17.16

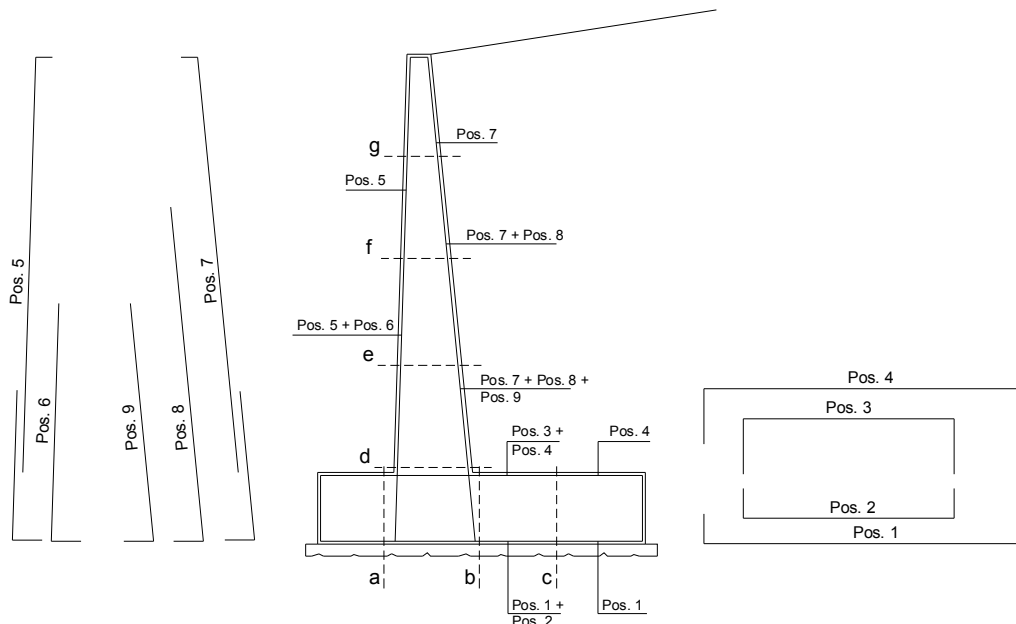
condizione sismica -

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	2.00	6.87	0.68	1.23	0.00	1.30	10.08	12.00	19.35	31.35
e-e	1.50	2.90	0.29	0.69	0.00	0.73	4.61	12.00	14.51	26.51
f-f	1.00	0.86	0.09	0.31	0.00	0.32	1.58	12.00	9.68	21.68
g-g	0.50	0.11	0.01	0.08	0.00	0.08	0.28	12.00	4.84	16.84

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	84 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

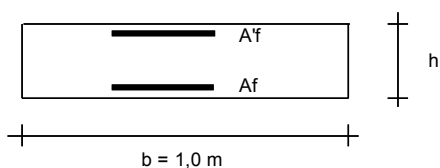


ARMATURE

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

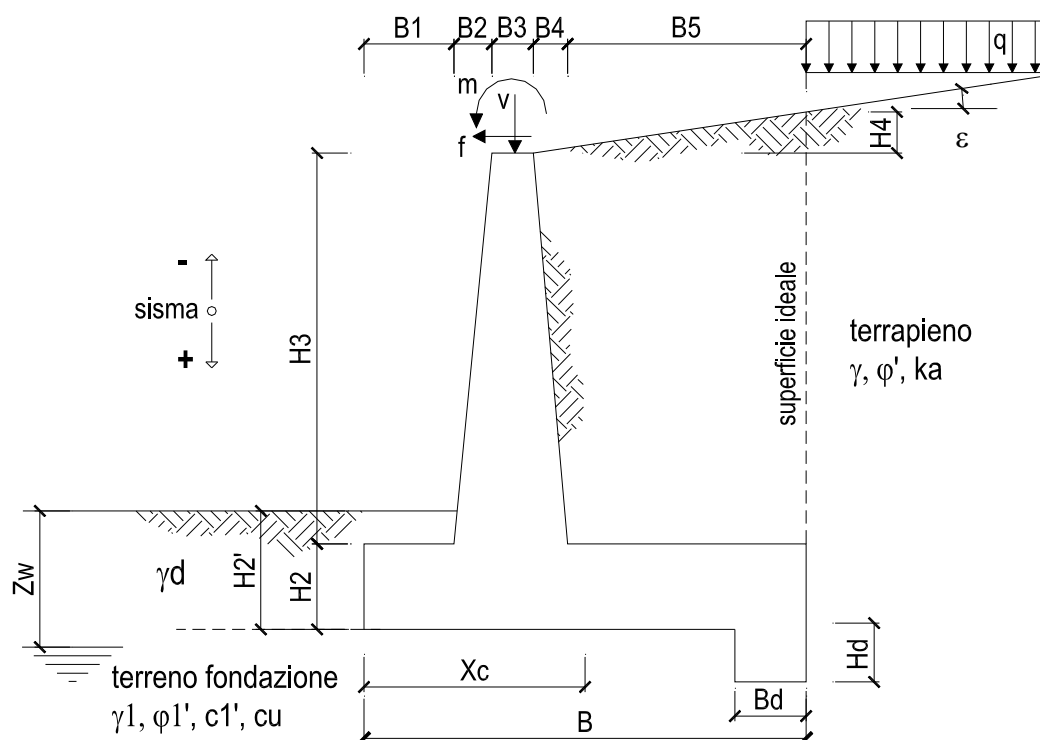
Sez.	M	N	h	Af	A'f	σ ^c	σ ^f
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
a - a	10.49	0.00	0.50	5.65	5.65	0.63	44.71
b - b	-3.97	0.00	0.50	5.65	5.65	0.24	16.94
c - c	-1.87	0.00	0.50	5.65	5.65	0.11	7.95
d - d	10.36	32.00	0.40	5.65	5.65	0.87	29.65
e - e	5.01	27.00	0.40	5.65	5.65	0.36	6.37
f - f	1.87	22.00	0.40	5.65	5.65	0.12	-0.05
g - g	0.38	17.00	0.40	5.65	5.65	0.05	- sez. compressa

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	11.21	0.00	0.50	5.65	5.65	0.67	47.77
b - b	-2.87	0.00	0.50	5.65	5.65	0.17	12.24
c - c	-1.50	0.00	0.50	5.65	5.65	0.09	6.41
d - d	9.30	31.35	0.40	5.65	5.65	0.77	24.53
e - e	4.25	26.51	0.40	5.65	5.65	0.29	3.68

12 MODELLO DI CALCOLO D

Il modello D è riportato nella seguente figura. Si noti come sia stata considerata l'altezza del paramento effettivamente contro terra ed il tratto di muro fuori terra sia stato considerato come carico verticale permanente applicato in testa al paramento.



OPERA Esempio

DATI DI PROGETTO:

Geometria del Muro

Elevazione	H3 =	1.50	(m)
Aggetto Valle	B2 =	0.00	(m)
Spessore del Muro in Testa	B3 =	0.40	(m)
Aggetto monte	B4 =	0.00	(m)

Geometria della Fondazione

Larghezza Fondazione	B =	2.00	(m)
Spessore Fondazione	H2 =	0.50	(m)
Suola Lato Valle	B1 =	0.60	(m)
Suola Lato Monte	B5 =	1.00	(m)
Altezza dente	Hd =	0.00	(m)
Larghezza dente	Bd =	0.00	(m)
Mezzeria Sezione	Xc =	1.00	(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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>86 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	86 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	86 di 127								

		valori caratteristici		valori di progetto	
		SLE - sisma		STR/GEO	EQU
Carichi Agenti					
Carichi permanenti	Sovraccarico permanente	(kN/m ²)	qp	0.00	0.00 21.60
	Sovraccarico su zattera di monte <input type="radio"/> si <input checked="" type="radio"/> no				
	Forza Orizzontale in Testa permanente	(kN/m)	fp	0.00	0.00 0.00
	Forza Verticale in Testa permanente	(kN/m)	vp	13.00	13.00 11.70
	Momento in Testa permanente	(kNm/m)	mp	0.00	0.00 0.00
Condizioni Statiche	Sovraccarico Accidentale in condizioni statiche	(kN/m ²)	q	10.00	13.00 15.00
	Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni statiche	(kN/m)	f	0.00	0.00 0.00
	Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni statiche	(kN/m)	v	0.00	0.00 0.00
	Momento in Testa accidentale in condizioni statiche	(kNm/m)	m	0.00	0.00 0.00
	Coefficienti di combinazione condizione rara ψ_1		1.00	condizione quasi permanente ψ_2 0.00	
Condizioni Sismiche	Sovraccarico Accidentale in condizioni sismiche	(kN/m ²)	qs	2.00	
	Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kN/m)	fs	0.00	
	Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kN/m)	vs	0.00	
	Momento in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kNm/m)	ms	0.00	

TERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

Calcestruzzo

classe cls	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	B450C	
f _{yk} =	450	(MPa)
γ_s =	1.15	
f _{yd} = f _{yk} / γ_s / γ_E =	391.30	(MPa)
E _s =	210000	(MPa)
ϵ_{ys} =	0.19%	

Tensioni limite (tensioni ammissibili)

condizioni statiche

σ_c	11.2	Mpa
σ_f	337.5	Mpa

condizioni sismiche

σ_c	11	Mpa
σ_f	260	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)

   	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>87 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	87 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	87 di 127								

12.1 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	<input type="radio"/>
SLE (DM88)				<input type="radio"/>
altro				<input type="radio"/>

	<u>Scorrimento</u>	<u>Ribaltamento</u>	<u>Carico limite</u>
Statico	1.90	3.46	2.97
Sismico	1.60	5.15	2.47

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 ESECUTIVOSSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	88 di 127

FORZE VERTICALI

		SLE	STR/GEO	EQU
- Peso del Muro (Pm)				
Pm1 =	$(B2 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm2 =	$(B3 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	15.00	13.50
Pm3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm4 =	$(B \cdot H2 \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	25.00	22.50
Pm5 =	$(Bd \cdot Hd \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm =	$Pm1 + Pm2 + Pm3 + Pm4 + Pm5$	(kN/m)	40.00	36.00

- Peso del terreno e sovr. perm. sulla scarpa di monte del muro (Pt)				
Pt1 =	$(B5 \cdot H3 \cdot \gamma)$	(kN/m)	28.50	28.50
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)	28.50	28.50

- 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		

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

		SLE	STR/GEO	EQU
- Muro (Mm)				
Mm1 =	$Pm1 \cdot (B1+2/3 \cdot B2)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm2 =	$Pm2 \cdot (B1+B2+0,5 \cdot B3)$	(kNm/m)	12.00	10.80
Mm3 =	$Pm3 \cdot (B1+B2+B3+1/3 \cdot B4)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm4 =	$Pm4 \cdot (B/2)$	(kNm/m)	25.00	22.50
Mm5 =	$Pm5 \cdot (B - Bd/2)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm =	$Mm1 + Mm2 + Mm3 + Mm4 + Mm5$	(kNm/m)	37.00	33.30

- Terrapieno e sovr. perm. sulla scarpa di monte del muro				
Mt1 =	$Pt1 \cdot (B1+B2+B3+B4+0,5 \cdot B5)$	(kNm/m)	42.75	38.48
Mt2 =	$Pt2 \cdot (B1+B2+B3+2/3 \cdot (B4+B5))$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mt3 =	$Pt3 \cdot (B1+B2+B3+2/3 \cdot B4)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Msovr =	$Sovr \cdot (B1+B2+B3+1/2 \cdot (B4+B5))$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mt =	$Mt1 + Mt2 + Mt3 + Msovr$	(kNm/m)	42.75	38.48

- Sovraccarico accidentale sulla scarpa di monte del muro				
Sovr acc. Stat $q \cdot (B1+B2+B3+1/2 \cdot (B4+B5))$	(kNm/m)	0	0	
Sovr acc. Sism $qs \cdot (B1+B2+B3+1/2 \cdot (B4+B5))$	(kNm/m)	0		

INERZIA DEL MURO E DEL TERRAPIENO

- Inerzia orizzontale e verticale del muro (Ps)				
Ps h =	$Pm \cdot kh$	(kN/m)		2.60
Ps v =	$Pm \cdot kv$	(kN/m)		1.30

- Inerzia orizzontale e verticale del terrapieno a tergo del muro (Pts)				
Ptsh =	$Pt \cdot kh$	(kN/m)		1.85
Ptsh v =	$Pt \cdot kv$	(kN/m)		0.93

- 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)		1.22
MPs3 h =	$kh \cdot Pm3 \cdot (H2+H3/3)$	(kNm/m)		0.00
MPs4 h =	$kh \cdot Pm4 \cdot (H2/2)$	(kNm/m)		0.41
MPs5 h =	$-kh \cdot Pm5 \cdot (Hd/2)$	(kNm/m)		0.00
MPs h =	$MPs1+MPs2+MPs3+MPs4+MPs5$	(kNm/m)		1.62

- Incremento verticale di momento dovuto all'inerzia del muro (MPs v)				
MPs1 v =	$kv \cdot Pm1 \cdot (B1+2/3 \cdot B2)$	(kNm/m)		0.00
MPs2 v =	$kv \cdot Pm2 \cdot (B1+B2+B3/2)$	(kNm/m)		0.39
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)		0.81
MPs5 v =	$kv \cdot Pm5 \cdot (B-Bd/2)$	(kNm/m)		0.00
MPs v =	$MPs1+MPs2+MPs3+MPs4+MPs5$	(kNm/m)		1.20

- Incremento orizzontale di momento dovuto all'inerzia del terrapieno (MPts h)				
MPts1 h =	$kh \cdot Pt1 \cdot (H2 + H3/2)$	(kNm/m)		2.31
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)		2.31

- 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)		1.39
MPts2 v =	$kv \cdot Pt2 \cdot ((H2 + H3 + H4/3) - (B - B5/3) \cdot 0.5)$	(kNm/m)		0.00
MPts3 v =	$kv \cdot Pt3 \cdot ((H2+H3 \cdot 2/3) - (B1+B2+B3+2/3 \cdot B4) \cdot 0.5)$	(kNm/m)		0.00
MPts v =	$MPts1 + MPts2 + MPts3$	(kNm/m)		1.39

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 ESECUTIVOSSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	89 di 127

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) 9.30	11.68	12.85
Sq perm	= $q \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$	(kN/m) 0.00	0.00	13.28
Sq acc	= $q \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$	(kN/m) 4.89	7.99	9.22

- Componente orizzontale condizione statica

Sth	= $St \cdot \cos \delta$	(kN/m) 8.68	11.14	12.25
Sqh perm	= $Sq \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	12.66
Sqh acc	= $Sq \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 4.57	7.62	8.79

- Componente verticale condizione statica

Stv	= $St \cdot \sin \delta$	(kN/m) 3.33	3.52	3.88
Sqv perm	= $Sq \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	4.01
Sqv acc	= $Sq \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 1.75	2.41	2.78

- Spinta passiva sul dente

Sp	= $\frac{1}{2} \cdot \gamma_1 \cdot Hd^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \gamma_1 \cdot Hd^2 \cdot kp + (2 \cdot c_1 \cdot \gamma_1 \cdot kp^{0.5} + \gamma_1 \cdot kp \cdot H2) \cdot Hd$	(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) 5.79	7.43	8.17
MSt2	= $Stv \cdot B$	(kNm/m) 6.67	7.05	7.75
MSq1 perm	= $Sqh \text{ perm} \cdot ((H2+H3+H4+Hd)/2 - Hd)$	(kNm/m) 0.00	0.00	12.66
MSq1 acc	= $Sqh \text{ acc} \cdot ((H2+H3+H4+Hd)/2 - Hd)$	(kNm/m) 4.57	7.62	8.79
MSq2 perm	= $Sqv \text{ perm} \cdot B$	(kNm/m) 0.00	0.00	8.01
MSq2 acc	= $Sqv \text{ acc} \cdot B$	(kNm/m) 3.51	4.82	5.56
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) 0.00	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) 10.40	10.40	9.36

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)

N	= $Pm + Pt + v + Stv + Sqv \text{ perm} + Sqv \text{ acc}$	87.44	(kN/m)	
---	--	-------	--------	--

Risultante forze orizzontali (T)

T	= $Sth + Sqh + f$	18.76	(kN/m)	
---	-------------------	-------	--------	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

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

Fs scorr.	(N*f + Sp) / T	1.90	>	1
------------------	-----------------------	-------------	-------------	----------

VERIFICA AL RIBALTAMENTO (EQU)

Momento stabilizzante (Ms)

Ms	= $Mm + Mt + Mfext3$	102.46	(kNm/m)	
----	----------------------	--------	---------	--

Momento ribaltante (Mr)

Mr	= $MSt + MSq + Mfext1 + Mfext2 + MSp$	29.63	(kNm/m)	
----	---------------------------------------	-------	---------	--

Fs ribaltamento	Ms / Mr	3.46	>	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>90 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	90 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	90 di 127								

VERIFICA CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)	Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v + St_v + Sq_v (+ Sovr_{acc})$	87.44	87.44	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)	18.76	18.76	(kN/m)
$T = S_{th} + Sq_h + f - Sp$			
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)	86.97	86.97	(kNm/m)
$MM = \Sigma M$			
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)	0.46	0.46	(kNm/m)
$M = X_c \cdot N - MM$			

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

Fondazione Nastriforme

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

$c'1'$	coesione terreno di fondaz.	0.00		(kPa)
$\phi1'$	angolo di attrito terreno di fondaz.	22.18		(°)
$\gamma1$	peso unità di volume terreno fondaz.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma \cdot d \cdot H2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.01	0.01	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	1.99	1.99	(m)

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

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

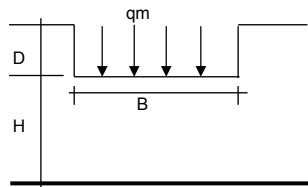
$i_q = (1 - T / (N + B^* \cdot c' \cdot \cot(\phi)))^m$	(1 in cond. nd)	0.62	0.62	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.56	0.56	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B^* \cdot c' \cdot \cot(\phi)))^{m+1}$		0.48	0.48	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	130.39	130.39	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

FS carico limite	$F = q_{lim} \cdot B^* / N$	Nmin	2.97	>	1
		Nmax	2.97	>	

CEDIMENTO DELLA FONDAZIONE



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

	N	86.59	(kN/m)
	M	-3.38	(kNm/m)
	$e=M/N$	-0.04	(m)
	B^*	1.92	(m)
Profondità Piano di Posa della Fondazione	D =	0.80	(m)
	D/B* =	0.42	(m)
	Hs/B* =	2.60	(m)
Carico unitario medio (qm)	$q_m = N / (B - 2 \cdot e) = N / B^* =$	45.49	(kN/mq)
Coefficiente di forma $\mu_0 = f(D/B)$	$\mu_0 =$	0.942	(-)
Coefficiente di profondità $\mu_1 = f(H/B)$	$\mu_1 =$	0.78	(-)
Cedimento della fondazione	$\delta = \mu_0 \cdot \mu_1 \cdot q_m \cdot B^* / E =$	4.29	(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 ESECUTIVOSSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	91 di 127

CONDIZIONE SISMICA +

SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta condizione sismica +

	SLE	STR/GEO	EQU
Sst1 stat = $0,5 \cdot \gamma_1 \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot ka$ (kN/m)	10.30	13.05	13.05
Sst1 sism = $0,5 \cdot \gamma_1 \cdot (1+kv) \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot kas^+ - Sst1 \text{ stat}$ (kN/m)	1.69	1.96	1.96
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)	1.22	1.53	1.53

- Componente orizzontale condizione sismica +

Sst1h stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	10.30	13.05	13.05
Sst1h sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	1.69	1.96	1.96
Ssq1h perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1h acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	1.22	1.53	1.53

- Componente verticale condizione sismica +

Sst1v stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Sst1v sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \sin \delta$ (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 = $Sst1h \text{ stat} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$ (kNm/m)	6.87	8.70	8.70
MSst1 sism = $Sst1h \text{ sism} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$ (kNm/m)	1.13	1.30	1.30
MSst2 stat = $Sst1v \text{ stat} \cdot B$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSst2 sism = $Sst1v \text{ sism} \cdot B$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSsq1 = $Ssq1h \cdot ((H2+H3+H4+hd)/2-Hd)$ (kNm/m)	1.22	1.53	1.53
MSsq2 = $Ssq1v \cdot B$ (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 = $(fp+fs) \cdot (H3 + H2)$ (kNm/m)	0.00
Mfext3 = $(vp+vs) \cdot (B1 + B2 + B3/2)$ (kNm/m)	10.40

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

$$N = Pm + Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps + Ptsv \quad 83.73 \quad (\text{kN/m})$$

Risultante forze orizzontali (T)

$$T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs + Ps + Pts \quad 20.99 \quad (\text{kN/m})$$

Coefficiente di attrito alla base (f)

$$f = \text{tg} \phi_1' \quad 0.41 \quad (-)$$

$$Fs = (N \cdot f + Sp) / T \quad 1.63 \quad > \quad 1$$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

$$Ms = Mm + Mt + Mfext3 \quad 90.15 \quad (\text{kNm/m})$$

Momento ribaltante (Mr)

$$Mr = MSst + MSsq + Mfext1 + Mfext2 + MSp + MP + Mpts \quad 12.88 \quad (\text{kNm/m})$$

$$Fr = Ms / Mr \quad 7.00 \quad > \quad 1$$

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>92 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	92 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	92 di 127								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv} + (Sovr\ acc)$		83.73	83.73	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)				
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$		20.99		(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)				
$MM = \sum M$		77.27	77.27	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)				
$M = X_c * N - MM$		6.46	6.46	(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.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma d'H_2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.08	0.08	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	1.85	1.85	(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)	0.56	0.56	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.50	0.50	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B * c' \cot(\phi')))^{m+1}$		0.42	0.42	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	112.25	112.25	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

FS carico limite	$F = q_{lim} * B^* / N$	Nmin	2.47	>	1
		Nmax	2.47	>	

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>93 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	93 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	93 di 127								

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)	10.30	13.05	13.05
Sst1 sism = $0,5 \cdot \gamma \cdot (1-kv) \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot kas - Sst1 \text{ stat}$ (kN/m)	1.03	1.11	1.11
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)	1.23	1.54	1.54

- Componente orizzontale condizione sismica -

Sst1h stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	10.30	13.05	13.05
Sst1h sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	1.03	1.11	1.11
Ssq1h perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1h acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \cos \delta$ (kN/m)	1.23	1.54	1.54

- Componente verticale condizione sismica -

Sst1v stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Sst1v sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \sin \delta$ (kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \sin \delta$ (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 = $Sst1h \text{ stat} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$ (kNm/m)	6.87	8.70	8.70
MSst1 sism = $Sst1h \text{ sism} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$ (kNm/m)	0.68	0.74	0.74
MSst2 stat = $Sst1v \text{ stat} \cdot B$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSst2 sism = $Sst1v \text{ sism} \cdot B$ (kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSsq1 = $Ssq1h \cdot ((H2+H3+H4+hd)/2-Hd)$ (kNm/m)	1.23	1.54	1.54
MSsq2 = $Ssq1v \cdot B$ (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 = $(fp+fs) \cdot (H3 + H2)$ (kNm/m)	0.00
Mfext3 = $(vp+vs) \cdot (B1 + B2 + B3/2)$ (kNm/m)	10.40

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

$N = Pm + Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps v + Ptsv$	79.27	(kN/m)
---	-------	--------

Risultante forze orizzontali (T)

$T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs + Ps h + Ptsh$	20.16	(kN/m)
---	-------	--------

Coefficiente di attrito alla base (f)

$f = \tan \rho_1$	0.41	(-)
-------------------	------	-----

$$F_s = (N \cdot f + Sp) / T \quad \mathbf{1.60} > \mathbf{1}$$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

$Ms = Mm + Mt + Mfext3$	90.15	(kNm/m)
-------------------------	-------	---------

Momento ribaltante (Mr)

$Mr = MSst + MSsq + Mfext1 + Mfext2 + MSp + MP_s + Mpt_s$	17.51	(kNm/m)
---	-------	---------

$$Fr = Ms / Mr \quad \mathbf{5.15} > \mathbf{1}$$

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>94 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	94 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	94 di 127								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)	Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + w_p + w_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv}$	79.27	79.27	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)	20.16		(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)	72.64	72.64	(kNm/m)
$MM = \Sigma M$			
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)	6.64	6.64	(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_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.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma * d * H_2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.08	0.08	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	1.83	1.83	(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		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \tan(\phi')$	($2 + \pi$ 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)	0.56	0.56	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.49	0.49	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B * c' * \cot(\phi')))^{m+1}$		0.41	0.41	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	110.59	110.59	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

FS carico limite	$F = q_{lim} * B^* / N$	Nmin	2.56	>	1
		Nmax	2.56	>	

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	95 di 127

12.2 VERIFICHE STRUTTURALI

12.2.1 VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

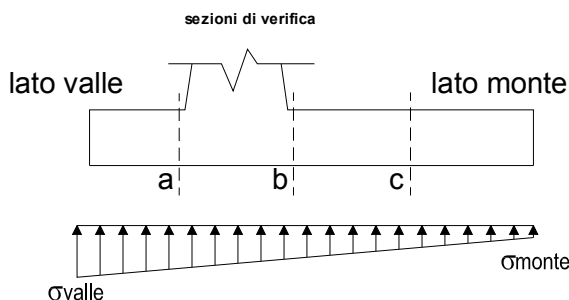
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

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

$$A = 1.0 \cdot B = 2.00 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 0.67 \text{ (m}^3\text{)}$$

caso	N	M	σ_{valle}	σ_{monte}
	[kN]	[kNm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
statico	88.63	-1.11	42.65	45.98
	88.63	-1.11	42.65	45.98
sisma+	88.08	-1.51	41.77	46.31
	88.08	-1.51	41.77	46.31
sisma-	83.42	-0.94	40.31	43.11
	83.42	-0.94	40.31	43.11



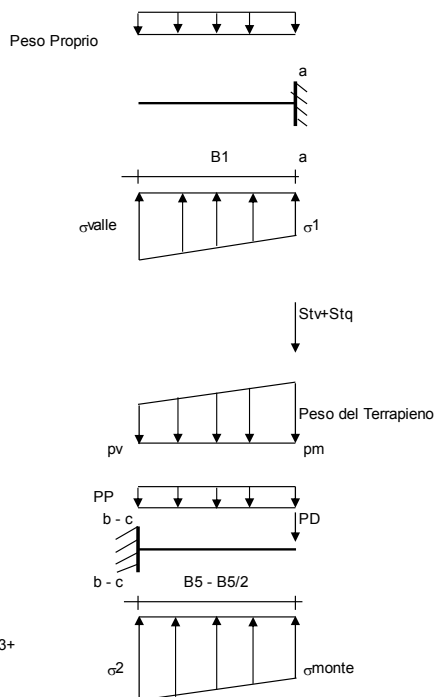
Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 12.50 (kN/m)

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

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

caso	σ_{valle}	σ_1	M_a	V_a
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]
statico	42.65	43.65	5.49	18.39
	42.65	43.65	5.49	18.39
sisma+	41.77	43.13	5.28	17.45
	41.77	43.13	5.35	17.45
sisma-	40.31	41.15	5.13	16.53
	40.31	41.15	5.06	16.53



Mensola Lato Monte

PP = 12.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	28.50	43.50	30.50	(kN/m ²)
pvb	28.50	43.50	30.50	(kN/m ²)
pvc	28.50	43.50	30.50	(kN/m ²)

$$M_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP)) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (p_m - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 3 - (Stv + Sqv) \cdot B^2 \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B/2 - Bd/2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2/2) + M_{sp} + Sp \cdot H2/2$$

$$M_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP)) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B/2)^2 / 2 + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot (B/2)^2 / 6 - (p_m - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B/2)^2 / 3 - (Stv + Sqv) \cdot (B/2) \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B/2 - Bd/2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2/2) + M_{sp} + Sp \cdot H2/2$$

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

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

caso	σ_{monte}	σ_2	M_b	V_b	σ_2c	M_c	V_c
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]
statico	45.98	44.32	-4.92	-2.98	45.15	-2.98	-4.85
	45.98	44.32	-12.42	-17.98	45.15	-4.85	-12.35
sisma+	46.31	44.04	-2.75	-1.51	45.18	-1.73	-2.65
	46.31	44.04	-3.78	-3.58	45.18	-1.99	-3.68
sisma-	43.11	41.71	-2.66	-1.40	42.41	-1.67	-2.60
	43.11	41.71	-3.63	-3.34	42.41	-1.91	-3.57

**SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	96 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

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

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

$$M_{inerzia} = \sum P m_i \cdot b_i \cdot kh$$

$$N_{ext} = v$$

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

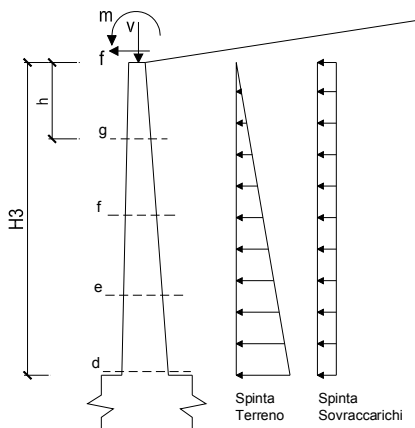
$$V_t \text{ stat} = \frac{1}{2} K_{a_{orizz}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2$$

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

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

$$V_{ext} = f$$

$$V_{inerzia} = \sum P m_i \cdot kh$$



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	1.50	3.30	3.86	0.00	7.15	13.00	15.00	28.00
e-e	1.13	1.39	2.17	0.00	3.56	13.00	11.25	24.25
f-f	0.75	0.41	0.96	0.00	1.38	13.00	7.50	20.50
g-g	0.38	0.05	0.24	0.00	0.29	13.00	3.75	16.75

sezione	h [m]	Vt [kN/m]	Vq [kN/m]	V _{ext} [kN/m]	V _{tot} [kN/m]
d-d	1.50	6.59	5.14	0.00	11.73
e-e	1.13	3.71	3.86	0.00	7.56
f-f	0.75	1.65	2.57	0.00	4.22
g-g	0.38	0.41	1.29	0.00	1.70

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

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	97 di 127

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	1.50	2.90	0.48	0.69	0.00	0.73	4.79	13.00	15.49	28.49
e-e	1.13	1.22	0.20	0.39	0.00	0.41	2.22	13.00	11.62	24.62
f-f	0.75	0.36	0.06	0.17	0.00	0.18	0.78	13.00	7.74	20.74
g-g	0.38	0.05	0.01	0.04	0.00	0.05	0.14	13.00	3.87	16.87

sezione	h	Vt _{stat}	Vt _{sism}	Vq	V _{ext}	V _{inerzia}	V _{tot}
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.50	5.79	0.95	0.92	0.00	0.97	8.63
e-e	1.13	3.26	0.53	0.69	0.00	0.73	5.21
f-f	0.75	1.45	0.24	0.46	0.00	0.49	2.63
g-g	0.38	0.36	0.06	0.23	0.00	0.24	0.89

condizione sismica -

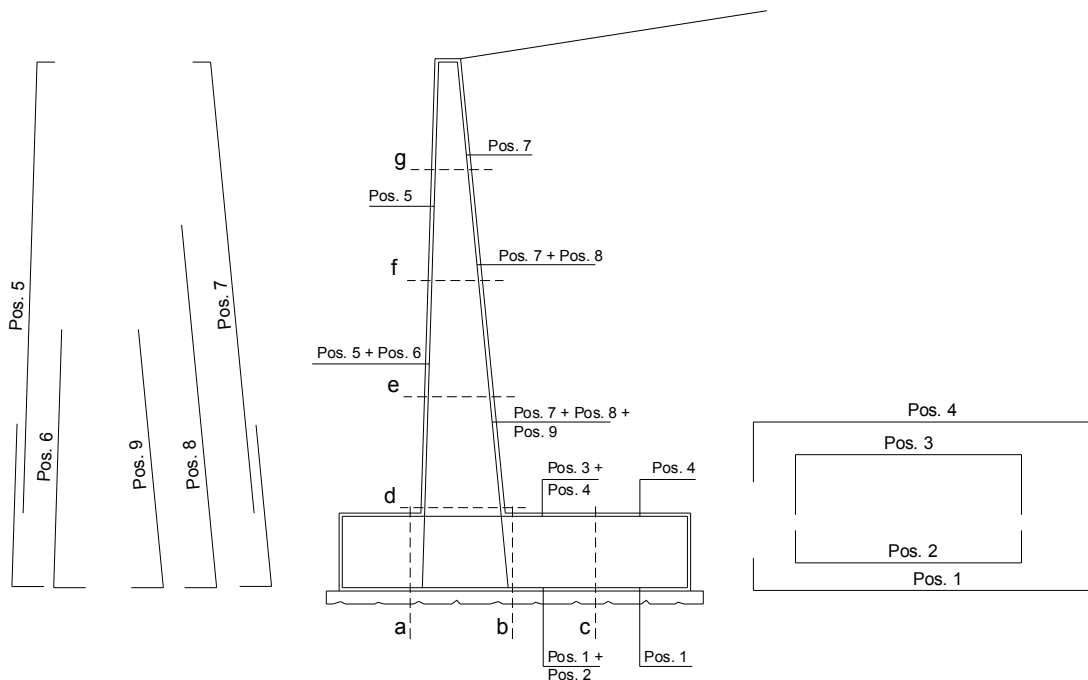
sezione	h	Mt _{stat}	Mt _{sism}	Mq	M _{ext}	M _{inerzia}	M _{tot}	N _{ext}	N _{pp+inerzia}	N _{tot}
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.50	2.90	0.29	0.69	0.00	0.73	4.61	13.00	14.51	27.51
e-e	1.13	1.22	0.12	0.39	0.00	0.41	2.14	13.00	10.88	23.88
f-f	0.75	0.36	0.04	0.17	0.00	0.18	0.75	13.00	7.26	20.26
g-g	0.38	0.05	0.00	0.04	0.00	0.05	0.14	13.00	3.63	16.63

sezione	h	Vt _{stat}	Vt _{sism}	Vq	V _{ext}	V _{inerzia}	V _{tot}
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.50	5.79	0.58	0.92	0.00	0.97	8.27
e-e	1.13	3.26	0.32	0.69	0.00	0.73	5.01
f-f	0.75	1.45	0.14	0.46	0.00	0.49	2.54
g-g	0.38	0.36	0.04	0.23	0.00	0.24	0.87

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	98 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

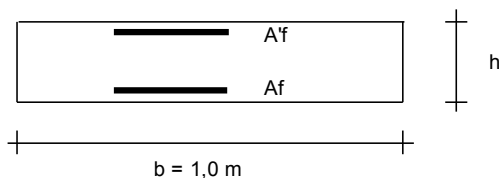


ARMATURE

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	5.49	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
b - b	-12.42	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
c - c	-4.85	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
d - d	7.15	28.00	0.40	5.65	5.65	84.88
e - e	3.56	24.25	0.40	5.65	5.65	84.31
f - f	1.38	20.50	0.40	5.65	5.65	83.73
g - g	0.29	16.75	0.40	5.65	5.65	83.16

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

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

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	99 di 127

Sez.	V_{Ed}	h	V_{rd}
(-)	(kN)	(m)	(kN)
a - a	18.39	0.50	177.09
b - b	17.98	0.50	177.09
c - c	12.35	0.50	177.09
d - d	11.73	0.40	152.08
e - e	7.56	0.40	151.60
f - f	4.22	0.40	151.12
g - g	1.70	0.40	150.63

Non è necessaria armatura a taglio.

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	100 di 127

12.2.2 VERIFICHE A FESSURAZIONE

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

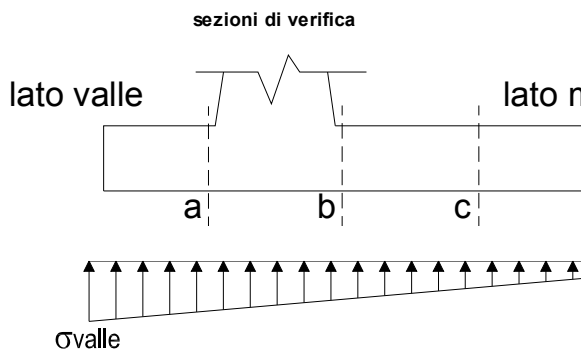
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

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

$$A = 1.0 \cdot B = 2.00 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 0.67 \text{ (m}^3\text{)}$$

caso	N [kN]	M [kNm]	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_{monte} [kN/m ²]
Freq.	86.59	-3.38	38.23	48.36
	86.59	-3.38	38.23	48.36
Q.P.	84.83	-6.19	33.12	51.71
	84.83	-6.19	33.12	51.71

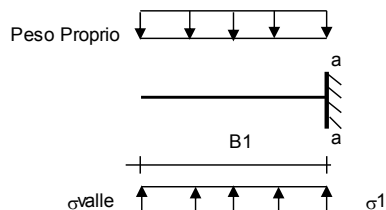


Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 12.50 (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]
Freq.	38.23	41.27	4.81
	38.23	41.27	4.81
Q.P.	33.12	38.70	4.05
	33.12	38.70	4.05



Mensola Lato Monte

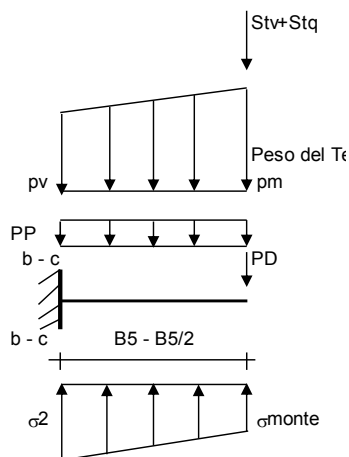
PP = 12.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max	Freq	N max	QP	
pm	28.50	38.50		28.50		(kN/m ²)
pvb	28.50	38.50		28.50		(kN/m ²)
pvc	28.50	38.50		28.50		(kN/m ²)

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

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

caso	σ_{monte} [kN/m ²]	σ_{2b} [kN/m ²]	M _b [kNm]	σ_{2c} [kN/m ²]	M _c [kNm]
Freq.	48.36	43.29	-2.25	45.83	-1.73
	48.36	43.29	-7.25	45.83	-2.98
Q.P.	51.71	42.42	0.47	47.06	-0.52
	51.71	42.42	0.47	47.06	-0.52



SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	101 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

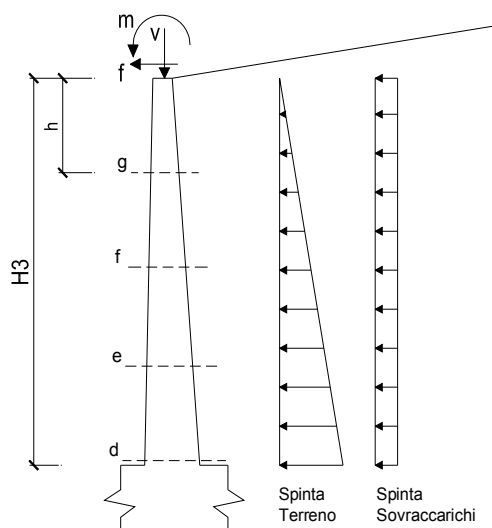
Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

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

$$N_{ext} = v$$



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	1.50	2.44	2.57	0.00	5.01	13.00	15.00	28.00
e-e	1.13	1.03	1.45	0.00	2.48	13.00	11.25	24.25
f-f	0.75	0.31	0.64	0.00	0.95	13.00	7.50	20.50
g-g	0.38	0.04	0.16	0.00	0.20	13.00	3.75	16.75

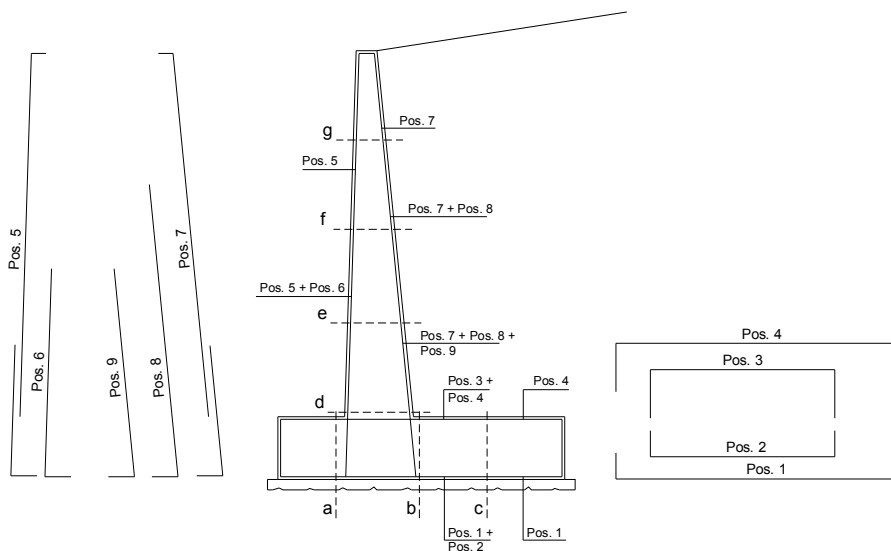
condizione Quasi Permanente

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	1.50	2.44	0.00	0.00	2.44	13.00	15.00	28.00
e-e	1.13	1.03	0.00	0.00	1.03	13.00	11.25	24.25
f-f	0.75	0.31	0.00	0.00	0.31	13.00	7.50	20.50
g-g	0.38	0.04	0.00	0.00	0.04	13.00	3.75	16.75

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	102 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

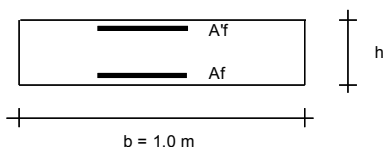


ARMATURE

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

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	4.81	0.00	0.50	5.65	5.65	0.29	20.52	0.040	0.200
b - b	-7.25	0.00	0.50	5.65	5.65	0.43	30.91	0.061	0.200
c - c	-2.98	0.00	0.50	5.65	5.65	0.18	12.70	0.025	0.200
d - d	5.01	28.00	0.40	5.65	5.65	0.36	5.84	0.008	0.200
e - e	2.48	24.25	0.40	5.65	5.65	0.15	0.29	0.000	0.200
f - f	0.95	20.50	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200
g - g	0.20	16.75	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200

sez. compressa
sez. compressa

(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	4.05	0.00	0.50	5.65	5.65	0.24	17.25	0.034	0.200
b - b	0.47	0.00	0.50	5.65	5.65	0.03	2.01	0.004	0.200
c - c	-0.52	0.00	0.50	5.65	5.65	0.03	2.22	0.004	0.200
d - d	2.44	28.00	0.40	5.65	5.65	0.16	-0.02	0.000	0.200
e - e	1.03	24.25	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200
f - f	0.31	20.50	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200
g - g	0.04	16.75	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200

sez. compressa
sez. compressa
sez. compressa

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

**SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	103 di 127

12.2.3 VERIFICHE TENSIONALI

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

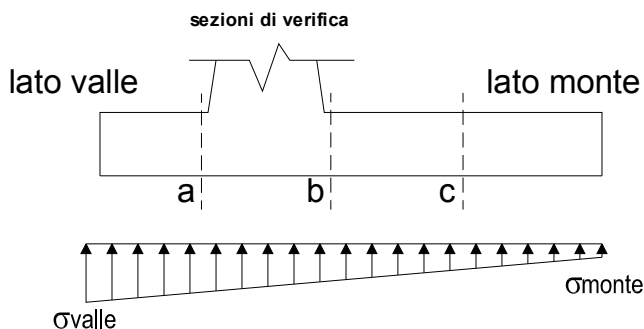
Reazione del terreno

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

$A = 1.0 \cdot B = 2.00 \text{ (m}^2\text{)}$

$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 0.67 \text{ (m}^3\text{)}$

caso	N [kN]	M [kNm]	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_{monte} [kN/m ²]
statico	86.59	-3.38	38.23	48.36
	86.59	-3.38	38.23	48.36
sisma+	88.08	-1.51	41.77	46.31
	88.08	-1.51	41.77	46.31
sisma-	83.42	-0.94	40.31	43.11
	83.42	-0.94	40.31	43.11

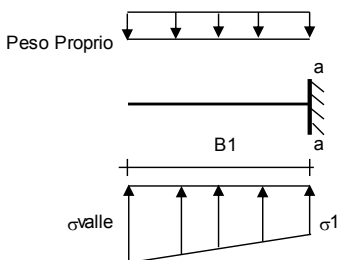


Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 12.50 (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} [kN/m ²]	σ_1 [kN/m ²]	Ma [kNm]
statico	38.23	41.27	4.81
	38.23	41.27	4.81
sisma+	41.77	43.13	5.28
	41.77	43.13	5.28
sisma-	40.31	41.15	5.13
	40.31	41.15	5.13



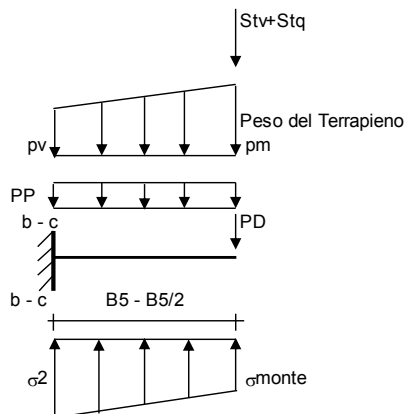
Mensola Lato Monte

PP = 12.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	28.50	38.50	30.50	(kN/m ²)
pvb	28.50	38.50	30.50	(kN/m ²)
pvc	28.50	38.50	30.50	(kN/m ²)

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

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



caso	σ_{monte} [kN/m ²]	σ_{2b} [kN/m ²]	Mb [kNm]	σ_{2c} [kN/m ²]	Mc [kNm]
statico	48.36	43.29	-2.25	45.83	-1.73
	48.36	43.29	-7.25	45.83	-2.98
sisma+	46.31	44.04	-2.75	45.18	-1.73
	46.31	44.04	-3.78	45.18	-1.99
sisma-	43.11	41.71	-2.66	42.41	-1.67
	43.11	41.71	-3.63	42.41	-1.91

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	104 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

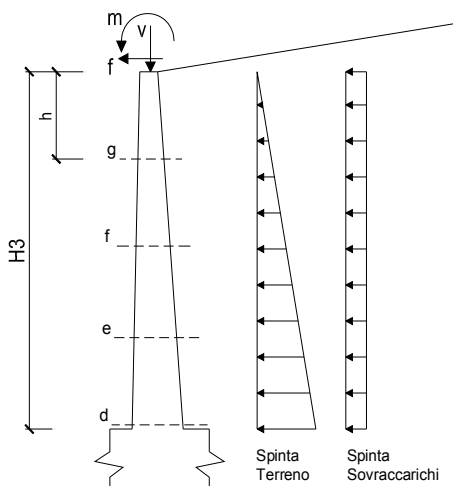
$$M_q = \frac{1}{2} K_{a \text{ orizz}} \cdot q \cdot h^2$$

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

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

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

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



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	1.50	2.44	2.57	0.00	5.01	13.00	15.00	28.00
e-e	1.13	1.03	1.45	0.00	2.48	13.00	11.25	24.25
f-f	0.75	0.31	0.64	0.00	0.95	13.00	7.50	20.50
g-g	0.38	0.04	0.16	0.00	0.20	13.00	3.75	16.75

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	1.50	2.90	0.48	0.69	0.00	0.73	4.79	13.00	15.49	28.49
e-e	1.13	1.22	0.20	0.39	0.00	0.41	2.22	13.00	11.62	24.62
f-f	0.75	0.36	0.06	0.17	0.00	0.18	0.78	13.00	7.74	20.74
g-g	0.38	0.05	0.01	0.04	0.00	0.05	0.14	13.00	3.87	16.87

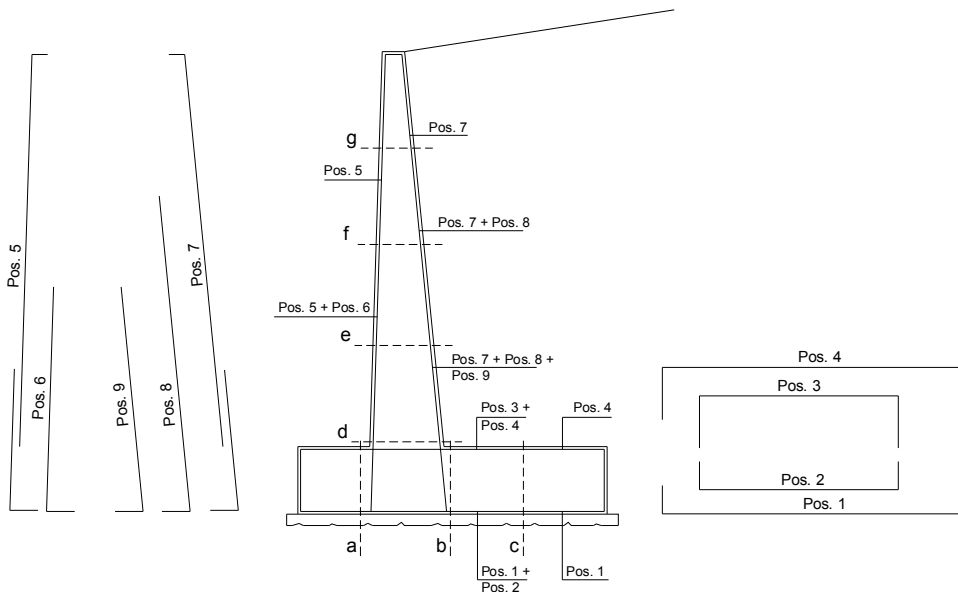
condizione sismica -

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	1.50	2.90	0.29	0.69	0.00	0.73	4.61	13.00	14.51	27.51
e-e	1.13	1.22	0.12	0.39	0.00	0.41	2.14	13.00	10.88	23.88
f-f	0.75	0.36	0.04	0.17	0.00	0.18	0.75	13.00	7.26	20.26
g-g	0.38	0.05	0.00	0.04	0.00	0.05	0.14	13.00	3.63	16.63

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	105 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

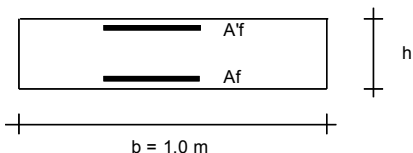


ARMATURE

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	σc	σf
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
a - a	4.81	0.00	0.50	5.65	5.65	0.29	20.52
b - b	-7.25	0.00	0.50	5.65	5.65	0.43	30.91
c - c	-2.98	0.00	0.50	5.65	5.65	0.18	12.70
d - d	5.01	28.00	0.40	5.65	5.65	0.36	5.84
e - e	2.48	24.25	0.40	5.65	5.65	0.15	0.29
f - f	0.95	20.50	0.40	5.65	5.65	0.08	-
g - g	0.20	16.75	0.40	5.65	5.65	0.05	-

sez. compressa
sez. compressa

Condizione Sismica

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σc	σf
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
a - a	5.28	0.00	0.50	5.65	5.65	0.31	22.50
b - b	-3.78	0.00	0.50	5.65	5.65	0.23	16.11
c - c	-1.99	0.00	0.50	5.65	5.65	0.12	8.47
d - d	4.25	27.51	0.40	5.65	5.65	0.29	3.28
e - e	1.98	23.88	0.40	5.65	5.65	0.13	-0.08
f - f	0.70	20.26	0.40	5.65	5.65	0.07	-
g - g	0.13	16.63	0.40	5.65	5.65	0.04	-

sez. compressa
sez. compressa

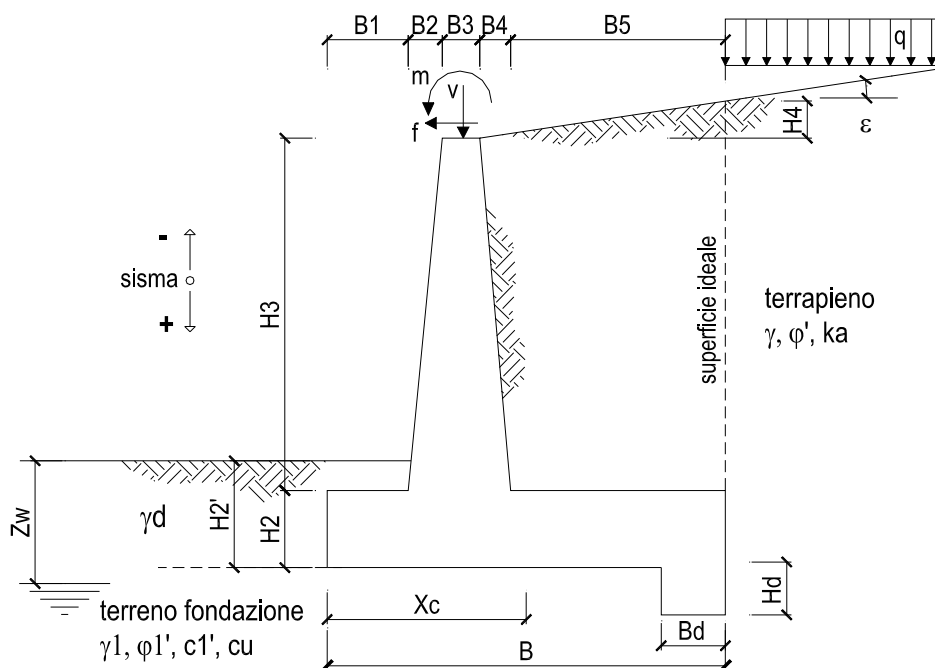
(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	106 di 127

13 MODELLO DI CALCOLO E

Il modello E è riportato nella seguente figura.



OPERA Esempio

DATI DI PROGETTO:

Geometria del Muro

Elevazione	H3 =	1.60	(m)
Aggetto Valle	B2 =	0.00	(m)
Spessore del Muro in Testa	B3 =	0.40	(m)
Aggetto monte	B4 =	0.00	(m)

Geometria della Fondazione

Larghezza Fondazione	B =	1.30	(m)
Spessore Fondazione	H2 =	0.50	(m)
Suola Lato Valle	B1 =	0.45	(m)
Suola Lato Monte	B5 =	0.45	(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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>107 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	107 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	107 di 127								

		valori caratteristici		valori di progetto	
		SLE - sisma		STR/GEO	EQU
Carichi Agenti					
Carichi permanenti	Sovraccarico permanente	(kN/m ²)	qp	0.00	0.00 21.60
	Sovraccarico su zattera di monte <input type="radio"/> si <input checked="" type="radio"/> no				
	Forza Orizzontale in Testa permanente	(kN/m)	fp	0.00	0.00 0.00
	Forza Verticale in Testa permanente	(kN/m)	vp	13.00	13.00 11.70
	Momento in Testa permanente	(kNm/m)	mp	0.00	0.00 0.00
Condizioni Statiche	Sovraccarico Accidentale in condizioni statiche	(kN/m ²)	q	10.00	13.00 15.00
	Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni statiche	(kN/m)	f	0.00	0.00 0.00
	Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni statiche	(kN/m)	v	0.00	0.00 0.00
	Momento in Testa accidentale in condizioni statiche	(kNm/m)	m	0.00	0.00 0.00
	Coefficienti di combinazione condizione rara ψ_1		1.00	condizione quasi permanente ψ_2	0.00
Condizioni Sismiche	Sovraccarico Accidentale in condizioni sismiche	(kN/m ²)	qs	2.00	
	Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kN/m)	fs	0.00	
	Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kN/m)	vs	0.00	
	Momento in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kNm/m)	ms	0.00	

TERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

Calcestruzzo

classe cls	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	B450C	
f _{yk} =	450	(MPa)
γ_s =	1.15	
f _{yd} = f _{yk} / γ_s / γ_E =	391.30	(MPa)
E _s =	210000	(MPa)
ϵ_{ys} =	0.19%	

Tensioni limite (tensioni ammissibili)

condizioni statiche

σ_c	11.2	Mpa
σ_f	337.5	Mpa

condizioni sismiche

σ_c	11	Mpa
σ_f	260	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)

   	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>108 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	108 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	108 di 127								

13.1 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	<input type="radio"/>
SLE (DM88)				<input type="radio"/>
altro				<input type="radio"/>

	<u>Scorrimento</u>	<u>Ribaltamento</u>	<u>Carico limite</u>
Statico	1.27	1.53	1.12
Sismico	1.16	2.66	1.03

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

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	109 di 127

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)	16.00	16.00
Pm3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm4 =	$(B \cdot H2 \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	16.25	16.25
Pm5 =	$(Bd \cdot Hd \cdot \gamma_{cls})$	(kN/m)	0.00	0.00
Pm =	$Pm1 + Pm2 + Pm3 + Pm4 + Pm5$	(kN/m)	32.25	32.25

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

Pt1 =	$(B5 \cdot H3 \cdot \gamma)$	(kN/m)	13.68	13.68
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)	13.68	13.68

- 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)	10.40	9.36
Mm3 =	$Pm3 \cdot (B1 + B2 + B3 + 1/3 B4)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm4 =	$Pm4 \cdot (B/2)$	(kNm/m)	10.56	9.51
Mm5 =	$Pm5 \cdot (B - Bd/2)$	(kNm/m)	0.00	0.00
Mm =	$Mm1 + Mm2 + Mm3 + Mm4 + Mm5$	(kNm/m)	20.96	18.87

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

Mt1 =	$Pt1 \cdot (B1 + B2 + B3 + B4 + 0,5 B5)$	(kNm/m)	14.71	13.24
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)	14.71	13.24

- Sovraccarico accidentale sulla scarpa di monte del muro

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

INERZIA DEL MURO E DEL TERRAPIENO

- Inerzia orizzontale e verticale del muro (Ps)

Ps h =	$Pm \cdot kh$	(kN/m)	2.10
Ps v =	$Pm \cdot kv$	(kN/m)	1.05

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

Ptsh =	$Pt \cdot kh$	(kN/m)	0.89
Ptsv =	$Pt \cdot kv$	(kN/m)	0.44

- 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)	1.35
MPs3 h =	$kh \cdot Pm3 \cdot (H2 + H3/3)$	(kNm/m)	0.00
MPs4 h =	$kh \cdot Pm4 \cdot (H2/2)$	(kNm/m)	0.26
MPs5 h =	$-kh \cdot Pm5 \cdot (Hd/2)$	(kNm/m)	0.00
MPs h =	$MPs1 + MPs2 + MPs3 + MPs4 + MPs5$	(kNm/m)	1.62

- 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)	0.34
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)	0.34
MPs5 v =	$kv \cdot Pm5 \cdot (B - Bd/2)$	(kNm/m)	0.00
MPs v =	$MPs1 + MPs2 + MPs3 + MPs4 + MPs5$	(kNm/m)	0.68

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

MPts1 h =	$kh \cdot Pt1 \cdot (H2 + H3/2)$	(kNm/m)	1.16
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)	1.16

- 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)	0.48
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)	0.48

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 ESECUTIVOSSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	110 di 127

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) 10.25	12.88	14.17
Sq perm	= $q \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$	(kN/m) 0.00	0.00	13.95
Sq acc	= $q \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot ka$	(kN/m) 5.14	8.39	9.69

- Componente orizzontale condizione statica

Sth	= $St \cdot \cos \delta$	(kN/m) 9.57	12.28	13.51
Sqh perm	= $Sq \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	13.30
Sqh acc	= $Sq \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 4.80	8.00	9.23

- Componente verticale condizione statica

Stv	= $St \cdot \sin \delta$	(kN/m) 3.67	3.89	4.27
Sqv perm	= $Sq \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	4.21
Sqv acc	= $Sq \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 1.84	2.53	2.92

- 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) 6.70	8.60	9.46
MSt2	= $Stv \cdot B$	(kNm/m) 4.78	5.05	5.56
MSq1 perm	= $Sqh \text{ perm} \cdot ((H2+H3+H4+Hd)/2 - Hd)$	(kNm/m) 0.00	0.00	13.96
MSq1 acc	= $Sqh \text{ acc} \cdot ((H2+H3+H4+Hd)/2 - Hd)$	(kNm/m) 5.04	8.40	9.70
MSq2 perm	= $Sqv \text{ perm} \cdot B$	(kNm/m) 0.00	0.00	5.47
MSq2 acc	= $Sqv \text{ acc} \cdot B$	(kNm/m) 2.39	3.29	3.80
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) 1.13	1.47	1.69
Mfext3	= $(vp+v) \cdot (B1 + B2 + B3/2)$	(kNm/m) 8.45	8.45	7.61

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)

N	= $Pm + Pt + v + Stv + Sqv \text{ perm} + Sqv \text{ acc}$	65.35	(kN/m)	
---	--	-------	--------	--

Risultante forze orizzontali (T)

T	= $Sth + Sqh + f$	20.98	(kN/m)	
---	-------------------	-------	--------	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

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

$$F_s \text{ scorr.} = (N \cdot f + Sp) / T \quad \mathbf{1.27} > \mathbf{1}$$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO (EQU)

Momento stabilizzante (Ms)

Ms	= $Mm + Mt + Mfext3$	54.53	(kNm/m)	
----	----------------------	-------	---------	--

Momento ribaltante (Mr)

Mr	= $MSt + MSq + Mfext1 + Mfext2 + MSp$	35.61	(kNm/m)	
----	---------------------------------------	-------	---------	--

$$F_s \text{ ribaltamento} = Ms / Mr \quad \mathbf{1.53} > \mathbf{1}$$

	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>111 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	111 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	111 di 127								

VERIFICA CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)	Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v + St_v + Sq_v (+ Sovr_{acc})$	65.35	65.35	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)	20.98	20.98	(kN/m)
$T = S_{th} + S_{qh} + f - S_p$			
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)	33.30	33.30	(kNm/m)
$MM = \Sigma M$			
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)	9.18	9.18	(kNm/m)
$M = X_c \cdot N - MM$			

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

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c'N_c \cdot i_c + q_0 \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot 1 \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma$$

$c'1'$	coesione terreno di fondaz.	0.00		(kPa)
$\phi 1'$	angolo di attrito terreno di fondaz.	22.18		(°)
$\gamma 1$	peso unità di volume terreno fondaz.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma \cdot d \cdot H 2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.14	0.14	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	1.02	1.02	(m)

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

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

$i_q = (1 - T / (N + B^* \cdot c' \cdot \cotg(\phi)))^m$	(1 in cond. nd)	0.46	0.46	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.38	0.38	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B^* \cdot c' \cdot \cotg(\phi)))^{m+1}$		0.31	0.31	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

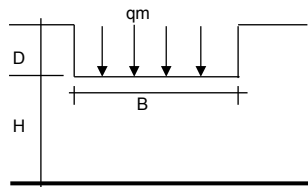
q_{lim}	(carico limite unitario)	71.77	71.77	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	-------	-------	----------------------

FS carico limite

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

Nmin	1.12	>	1
Nmax	1.12	>	

CEDIMENTO DELLA FONDAZIONE



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

	N	64.45	(kN/m)
	M	4.00	(kNm/m)
	$e=M/N$	0.06	(m)
	B^*	1.18	(m)
Profondità Piano di Posa della Fondazione	D	0.80	(m)
	D/B^*	0.68	(m)
	H_s/B^*	4.25	(m)
Carico unitario medio (q_m)	$q_m = N / (B - 2 \cdot e) = N / B^*$	55.58	(kN/mq)
Coefficiente di forma $\mu_0 = f(D/B)$	$\mu_0 =$	0.931	(-)
Coefficiente di profondità $\mu_1 = f(H/B)$	$\mu_1 =$	1.00	(-)
Cedimento della fondazione	$\delta = \mu_0 \cdot \mu_1 \cdot q_m \cdot B^* / E =$	4.06	(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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>112 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	112 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	112 di 127								

CONDIZIONE SISMICA +

SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

	SLE	STR/GEO	EQU
- Spinta condizione sismica +			
Sst1 stat = $0,5 \cdot \gamma_1 \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d)^2 \cdot k_a$	(kN/m)	11.35	14.39
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)	1.86	2.16
Ssq1 perm = $q_p \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_{as}^+$	(kN/m)	0.00	0.00
Ssq1 acc = $q_s \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_{as}^+$	(kN/m)	1.28	1.61
- Componente orizzontale condizione sismica +			
Sst1h stat = Sst1 stat * cos δ	(kN/m)	11.35	14.39
Sst1h sism = Sst1 sism * cos δ	(kN/m)	1.86	2.16
Ssq1h perm = Ssq1 perm * cos δ	(kN/m)	0.00	0.00
Ssq1h acc = Ssq1 acc * cos δ	(kN/m)	1.28	1.61
- Componente verticale condizione sismica +			
Sst1v stat = Sst1 stat * sen δ	(kN/m)	0.00	0.00
Sst1v sism = Sst1 sism * sen δ	(kN/m)	0.00	0.00
Ssq1v perm = Ssq1 perm * sen δ	(kN/m)	0.00	0.00
Ssq1v acc = Ssq1 acc * sen δ	(kN/m)	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

MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

	SLE	STR/GEO	EQU
- Condizione sismica +			
MSst1 stat = Sst1h stat * ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)	(kNm/m)	7.95	10.07
MSst1 sism = Sst1h sism * ((H2+H3+H4+Hd)/3-Hd)	(kNm/m)	1.30	1.51
MSst2 stat = Sst1v stat * B	(kNm/m)	0.00	0.00
MSst2 sism = Sst1v sism * B	(kNm/m)	0.00	0.00
MSsq1 = Ssq1h * ((H2+H3+H4+Hd)/2-Hd)	(kNm/m)	1.35	1.69
MSsq2 = Ssq1v * B	(kNm/m)	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

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)	8.45

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)			
N = Pm+ Pt + vp + vs + Sst1v+ Ssq1v+ Ps v + Ptsv	60.42	(kN/m)	
Risultante forze orizzontali (T)			
T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs +Ps h + Ptsh	21.13	(kN/m)	
Coefficiente di attrito alla base (f)			
f = tg φ ₁ '	0.41	(-)	
Fs = (N*f + Sp) / T	1.17	>	1

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)			
Ms = Mm + Mt + Mfext3	44.12	(kNm/m)	
Momento ribaltante (Mr)			
Mr = MSst+MSsq+Mfext1+Mfext2+MSp+MPs+Mpts	14.88	(kNm/m)	
Fr = Ms / Mr	2.97	>	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>113 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	113 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	113 di 127								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)	Nmin	Nmax [*]	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv} + (S_{ovr} acc)$	60.42	60.42	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)			
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$	21.13		(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)			
$MM = \sum M$	29.24	29.24	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)			
$M = X_c * N - MM$	10.04	10.04	(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.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma d' H_2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.17	0.17	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	0.97	0.97	(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		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi$	($2 + \pi$ 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)	0.42	0.42	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.34	0.34	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B^* c' \cot \phi))^{m+1}$		0.27	0.27	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	64.14	64.14	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	-------	-------	----------------------

FS carico limite	$F = q_{lim} * B^* / N$	Nmin	1.03	>	1
		Nmax	1.03	>	

   	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>114 di 127</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	114 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	114 di 127								

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)	11.35	14.39	14.39
Sst1 sism = $0,5 \cdot \gamma \cdot (1-kv) \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot kas - Sst1 \text{ stat}$	(kN/m)	1.13	1.23	1.23
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)	1.29	1.62	1.62

- Componente orizzontale condizione sismica -

Sst1h stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	11.35	14.39	14.39
Sst1h sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	1.13	1.23	1.23
Ssq1h perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1h acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	1.29	1.62	1.62

- Componente verticale condizione sismica -

Sst1v stat = $Sst1 \text{ stat} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Sst1v sism = $Sst1 \text{ sism} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v perm = $Ssq1 \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	0.00	0.00	0.00
Ssq1v acc = $Ssq1 \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(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 = $Sst1h \text{ stat} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$	(kNm/m)	7.95	10.07	10.07
MSst1 sism = $Sst1h \text{ sism} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$	(kNm/m)	0.79	0.86	0.86
MSst2 stat = $Sst1v \text{ stat} \cdot B$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSst2 sism = $Sst1v \text{ sism} \cdot B$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
MSsq1 = $Ssq1h \cdot ((H2+H3+H4+hd)/2-Hd)$	(kNm/m)	1.36	1.70	1.70
MSsq2 = $Ssq1v \cdot B$	(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 = $(fp+fs) \cdot (H3 + H2)$	(kNm/m)		0.00	
Mfext3 = $(vp+vs) \cdot (B1 + B2 + B3/2)$	(kNm/m)		8.45	

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

$N = Pm + Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps v + Ptsv$	57.44	(kN/m)	
---	-------	--------	--

Risultante forze orizzontali (T)

$T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs + Ps h + Ptsh$	20.22	(kN/m)	
---	-------	--------	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

$f = \tan \rho_1$	0.41	(-)	
-------------------	------	-----	--

$Fs = (N \cdot f + Sp) / T$	1.16	>	1
-----------------------------	-------------	---	----------

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

$Ms = Mm + Mt + Mfext3$	44.12	(kNm/m)	
-------------------------	-------	---------	--

Momento ribaltante (Mr)

$Mr = MSst + MSsq + Mfext1 + Mfext2 + MSp + MP_s + Mpt_s$	16.56	(kNm/m)	
---	-------	---------	--

$Fr = Ms / Mr$	2.66	>	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												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>115 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	115 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	115 di 127								

VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)	Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv}$	57.44	57.44	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)			
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$	20.22		(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)			
$MM = \sum M$	27.56	27.56	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)			
$M = X_c * N - MM$	9.78	9.78	(kNm/m)

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

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c' * N_c * i_c + q_0 * N_q * i_q + 0,5 * \gamma * 1 * B * N_\gamma * i_\gamma$$

$c'1'$	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.	17.50		(kN/m ³)
$q_0 = \gamma * d * H'2'$	sovraccarico stabilizzante	14.00		(kN/m ²)
$e = M / N$	eccentricità	0.17	0.17	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	0.96	0.96	(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)

$i_q = (1 - T / (N + B * c' * \text{cotg}(\phi')))^m$	(1 in cond. nd)	0.42	0.42	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.34	0.34	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B * c' * \text{cotg}(\phi')))^{m+1}$		0.27	0.27	(-)

(fondazione nastriforme $m = 2$)

q_{lim}	(carico limite unitario)	63.50	63.50	(kN/m ²)
-----------	--------------------------	-------	-------	----------------------

FS carico limite	$F = q_{lim} * B^* / N$	Nmin	1.06	>	1
		Nmax	1.06	>	

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	116 di 127

13.2 VERIFICHE STRUTTURALI

13.2.1 VERIFICHE SLU A PRESSO-FLESSIONE E TAGLIO

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

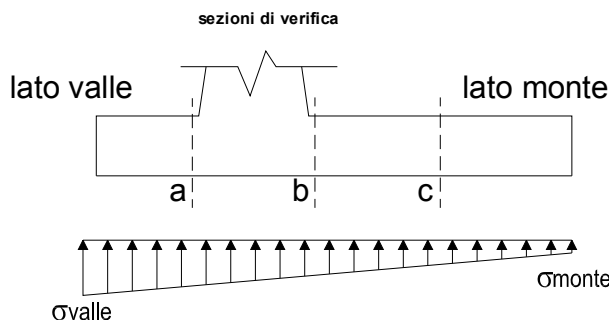
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

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

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

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

caso	N	M	σ_{valle}	σ_{monte}
	[kN]	[kNm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
statico	66.65	8.27	80.62	21.92
	66.65	8.27	80.62	21.92
sisma+	65.21	2.77	59.99	40.33
	65.21	2.77	59.99	40.33
sisma-	61.99	2.88	57.91	37.46
	61.99	2.88	57.91	37.46



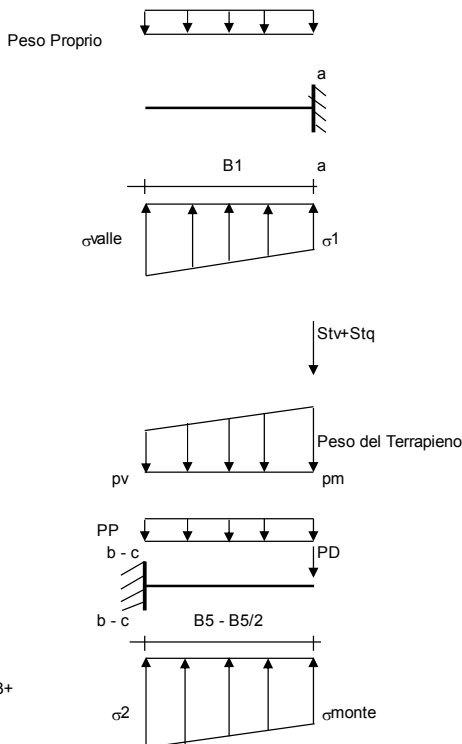
Mensola Lato Valle

$$\text{Peso Proprio. PP} = 12.50 \text{ (kN/m)}$$

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

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

caso	σ_{valle}	σ_1	M_a	V_a
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]
statico	80.62	60.30	6.21	26.08
	80.62	60.30	6.21	26.08
sisma+	59.99	53.19	4.54	21.53
	59.99	53.19	4.58	21.53
sisma-	57.91	50.83	4.40	20.60
	57.91	50.83	4.36	20.60



Mensola Lato Monte

$$PP = 12.50 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

peso proprio soletta fondazione

$$PD = 0.00 \text{ (kN/m)}$$

peso proprio dente

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	30.40	45.40	32.40	(kN/m ²)
pvb	30.40	45.40	32.40	(kN/m ²)
pvc	30.40	45.40	32.40	(kN/m ²)

$$M_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{2b} - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (p_m - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot B^2 \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (H_d + H_2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H_2 / 2$$

$$M_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B_5 / 2)^2 / 2 + (\sigma_{2c} - \sigma_{monte}) \cdot (B_5 / 2)^2 / 6 - (p_m - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2)^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot (B_5 / 2) \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (H_d + H_2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H_2 / 2$$

$$V_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot B_5 + (\sigma_{2b} - \sigma_{monte}) \cdot B_5 / 2 - (p_m - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B_5 / 2 - (Stv + Sqv) \cdot PD \cdot (1 \pm kv)$$

$$V_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B_5 / 2) + (\sigma_{2c} - \sigma_{monte}) \cdot (B_5 / 2) - (p_m - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2) - (Stv + Sqv) \cdot PD \cdot (1 \pm kv)$$

caso	σ_{monte}	σ_{2b}	M_b	V_b	σ_{2c}	M_c	V_c
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]
statico	21.92	42.24	-4.91	-12.59	32.08	-2.18	-11.30
	21.92	42.24	-6.43	-19.34	32.08	-2.56	-14.68
sisma+	40.33	47.13	-2.33	-5.04	43.73	-1.15	-5.29
	40.33	47.13	-2.53	-5.97	43.73	-1.20	-5.76
sisma-	37.46	44.54	-2.22	-4.78	41.00	-1.10	-5.06
	37.46	44.54	-2.42	-5.65	41.00	-1.15	-5.50

**SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	117 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

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

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

$$M_{inerzia} = \sum P m_i \cdot b_i \cdot kh$$

$$N_{ext} = v$$

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

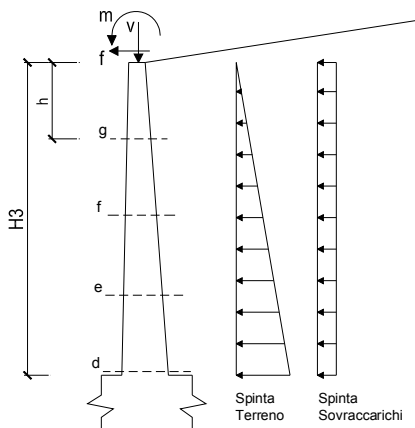
$$V_{t \text{ stat}} = \frac{1}{2} K_{a_{orizz}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2$$

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

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

$$V_{ext} = f$$

$$V_{inerzia} = \sum P m_i \cdot kh$$



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	1.60	4.00	4.39	2.09	10.48	13.00	16.00	29.00
e-e	1.20	1.69	2.47	1.77	5.93	13.00	12.00	25.00
f-f	0.80	0.50	1.10	1.45	3.05	13.00	8.00	21.00
g-g	0.40	0.06	0.27	1.13	1.46	13.00	4.00	17.00

sezione	h [m]	Vt [kN/m]	Vq [kN/m]	V _{ext} [kN/m]	V _{tot} [kN/m]
d-d	1.60	7.50	5.48	0.81	13.79
e-e	1.20	4.22	4.11	0.81	9.14
f-f	0.80	1.88	2.74	0.81	5.42
g-g	0.40	0.47	1.37	0.81	2.65

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
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	118 di 127

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	1.60	3.51	0.58	0.78	0.00	0.83	5.71	13.00	16.52	29.52
e-e	1.20	1.48	0.24	0.44	0.00	0.47	2.63	13.00	12.39	25.39
f-f	0.80	0.44	0.07	0.20	0.00	0.21	0.91	13.00	8.26	21.26
g-g	0.40	0.05	0.01	0.05	0.00	0.05	0.16	13.00	4.13	17.13

sezione	h	Vt _{stat}	Vt _{sism}	Vq	V _{ext}	V _{inerzia}	V _{tot}
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.60	6.59	1.08	0.98	0.00	1.04	9.69
e-e	1.20	3.71	0.61	0.73	0.00	0.78	5.83
f-f	0.80	1.65	0.27	0.49	0.00	0.52	2.93
g-g	0.40	0.41	0.07	0.24	0.00	0.26	0.98

condizione sismica -

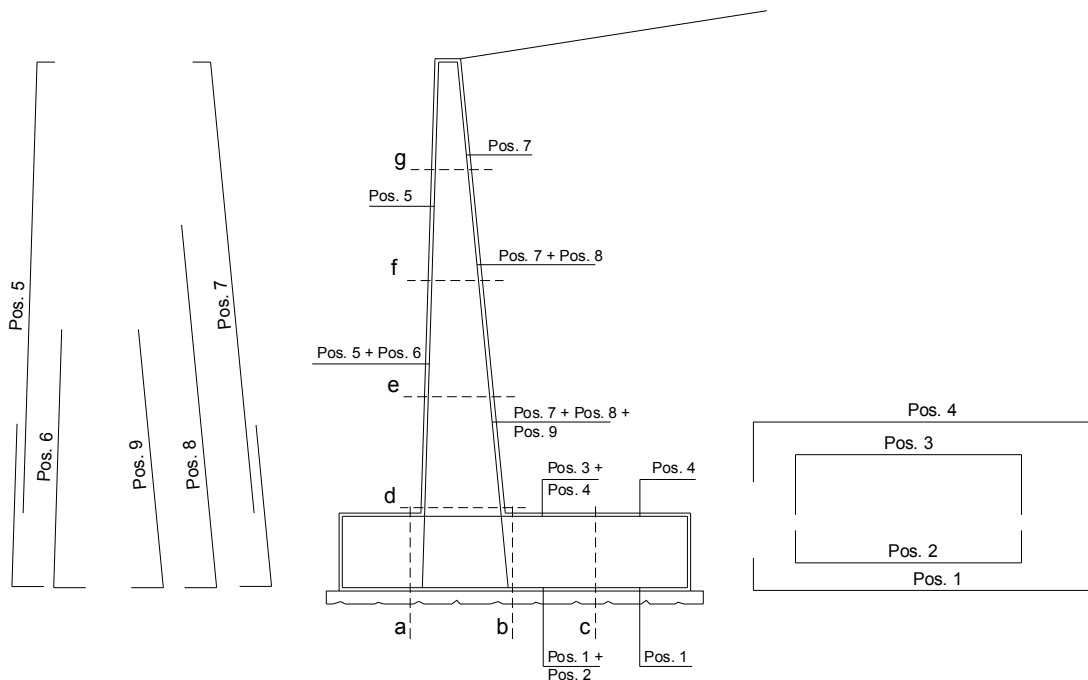
sezione	h	Mt _{stat}	Mt _{sism}	Mq	M _{ext}	M _{inerzia}	M _{tot}	N _{ext}	N _{pp+inerzia}	N _{tot}
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.60	3.51	0.35	0.79	0.00	0.83	5.49	13.00	15.48	28.48
e-e	1.20	1.48	0.15	0.44	0.00	0.47	2.54	13.00	11.61	24.61
f-f	0.80	0.44	0.04	0.20	0.00	0.21	0.89	13.00	7.74	20.74
g-g	0.40	0.05	0.01	0.05	0.00	0.05	0.16	13.00	3.87	16.87

sezione	h	Vt _{stat}	Vt _{sism}	Vq	V _{ext}	V _{inerzia}	V _{tot}
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	1.60	6.59	0.66	0.99	0.00	1.04	9.27
e-e	1.20	3.71	0.37	0.74	0.00	0.78	5.60
f-f	0.80	1.65	0.16	0.49	0.00	0.52	2.82
g-g	0.40	0.41	0.04	0.25	0.00	0.26	0.96

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	119 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

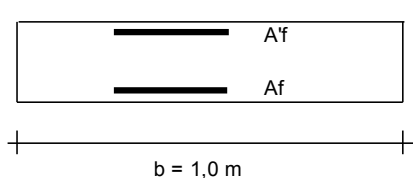


ARMATURE

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	6.21	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
b - b	-6.43	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
c - c	-2.56	0.00	0.50	5.65	5.65	102.74
d - d	10.48	29.00	0.40	5.65	5.65	85.03
e - e	5.93	25.00	0.40	5.65	5.65	84.42
f - f	3.05	21.00	0.40	5.65	5.65	83.81
g - g	1.46	17.00	0.40	5.65	5.65	83.20

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

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

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	120 di 127

Sez.	V_{Ed}	h	V_{rd}
(-)	(kN)	(m)	(kN)
a - a	26.08	0.50	177.09
b - b	19.34	0.50	177.09
c - c	14.68	0.50	177.09
d - d	13.79	0.40	152.21
e - e	9.14	0.40	151.69
f - f	5.42	0.40	151.18
g - g	2.65	0.40	150.67

Non è necessaria armatura a taglio.

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	121 di 127

13.2.2 VERIFICHE A FESSURAZIONE

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

Reazione del terreno

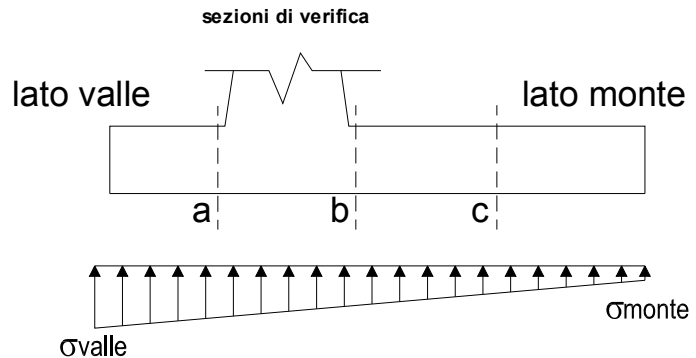
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

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

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

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

caso	N	M	σ_{valle}	σ_{monte}
	[kN]	[kNm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Freq.	64.45	4.00	63.79	35.36
	64.45	4.00	63.79	35.36
Q.P.	62.60	0.16	48.74	47.58
	62.60	0.16	48.74	47.58

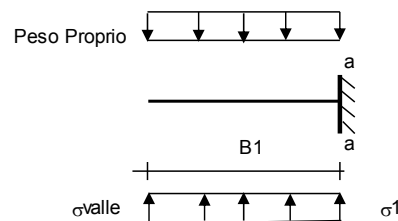


Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 12.50 (kN/m)

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

caso	σ_{valle}	σ_1	M_a
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]
Freq.	63.79	53.95	4.86
	63.79	53.95	4.86
Q.P.	48.74	48.34	3.66
	48.74	48.34	3.66



Mensola Lato Monte

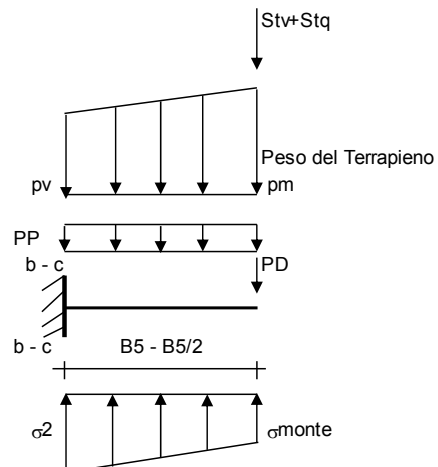
PP = 12.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max Freq	N max QP	
pm	30.40	40.40	30.40	(kN/m ²)
pvb	30.40	40.40	30.40	(kN/m ²)
pvc	30.40	40.40	30.40	(kN/m ²)

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

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

caso	σ_{monte}	σ_{2b}	M_b	σ_{2c}	M_c
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN/m ²]	[kNm]
Freq.	35.36	45.20	-2.91	40.28	-1.39
	35.36	45.20	-3.93	40.28	-1.64
Q.P.	47.58	47.98	-1.17	47.78	-0.71
	47.58	47.98	-1.17	47.78	-0.71



SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	122 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

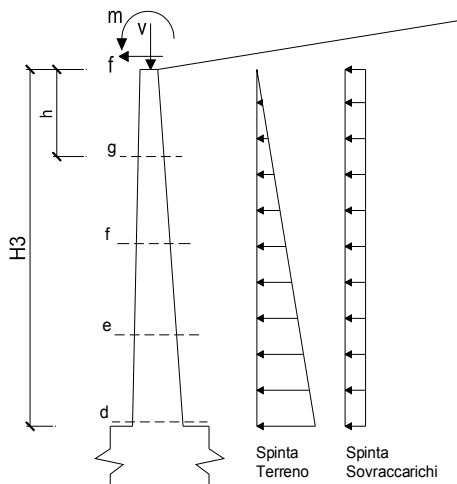
Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

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

$$N_{ext} = v$$



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	1.60	2.96	2.92	1.40	7.28	13.00	16.00	29.00
e-e	1.20	1.25	1.65	1.18	4.08	13.00	12.00	25.00
f-f	0.80	0.37	0.73	0.97	2.07	13.00	8.00	21.00
g-g	0.40	0.05	0.18	0.75	0.98	13.00	4.00	17.00

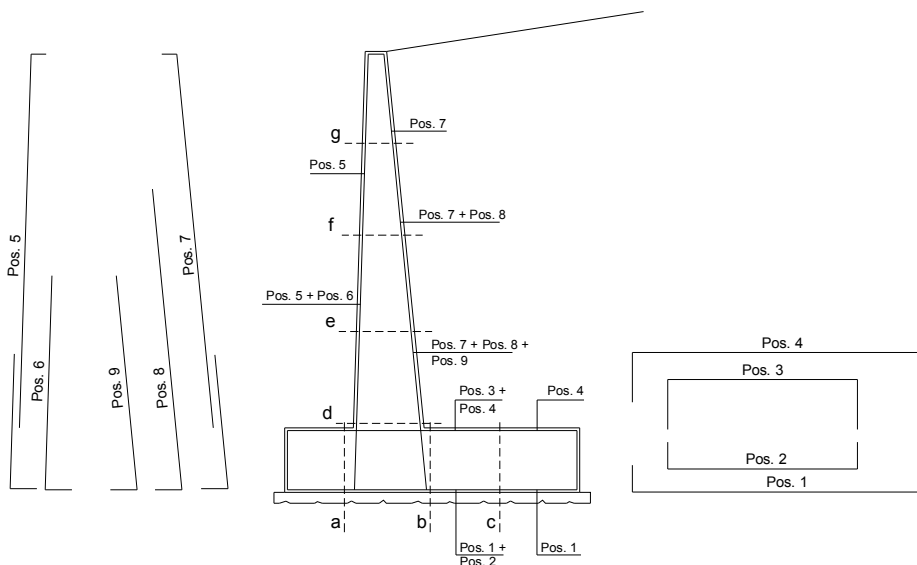
condizione Quasi Permanente

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	1.60	2.96	0.00	0.00	2.96	13.00	16.00	29.00
e-e	1.20	1.25	0.00	0.00	1.25	13.00	12.00	25.00
f-f	0.80	0.37	0.00	0.00	0.37	13.00	8.00	21.00
g-g	0.40	0.05	0.00	0.00	0.05	13.00	4.00	17.00

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	123 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

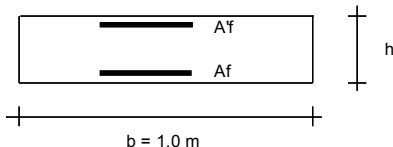


ARMATURE

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

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	4.86	0.00	0.50	5.65	5.65	0.29	20.72	0.041	0.200
b - b	-3.93	0.00	0.50	5.65	5.65	0.23	16.74	0.033	0.200
c - c	-1.64	0.00	0.50	5.65	5.65	0.10	7.01	0.014	0.200
d - d	7.28	29.00	0.40	5.65	5.65	0.58	15.86	0.023	0.200
e - e	4.08	25.00	0.40	5.65	5.65	0.28	3.70	0.005	0.200
f - f	2.07	21.00	0.40	5.65	5.65	0.13	0.17	0.000	0.200
g - g	0.98	17.00	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200

sez. compressa

(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	3.66	0.00	0.50	5.65	5.65	0.22	15.58	0.031	0.200
b - b	-1.17	0.00	0.50	5.65	5.65	0.07	4.97	0.010	0.200
c - c	-0.71	0.00	0.50	5.65	5.65	0.04	3.01	0.006	0.200
d - d	2.96	29.00	0.40	5.65	5.65	0.18	0.35	0.000	0.200
e - e	1.25	25.00	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200
f - f	0.37	21.00	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200
g - g	0.05	17.00	0.40	5.65	5.65	0.00	-	-	0.200

sez. compressa

sez. compressa

sez. compressa

**SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	124 di 127

13.2.3 VERIFICHE TENSIONALI

CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

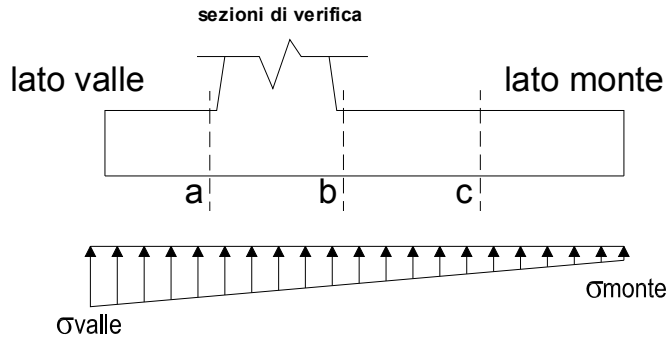
Reazione del terreno

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

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

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

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

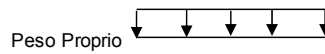


caso	N [kN]	M [kNm]	σ_{valle} [kN/m ²]	σ_{monte} [kN/m ²]
statico	64.45	4.00	63.79	35.36
	64.45	4.00	63.79	35.36
sisma+	65.21	2.77	59.99	40.33
	65.21	2.77	59.99	40.33
sisma-	61.99	2.88	57.91	37.46
	61.99	2.88	57.91	37.46

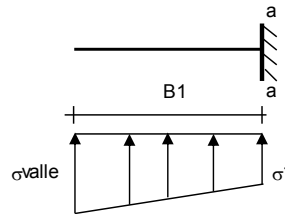
Mensola Lato Valle

Peso Proprio. PP = 12.50 (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} [kN/m ²]	σ_1 [kN/m ²]	Ma [kNm]
statico	63.79	53.95	4.86
	63.79	53.95	4.86
sisma+	59.99	53.19	4.54
	59.99	53.19	4.54
sisma-	57.91	50.83	4.40
	57.91	50.83	4.40



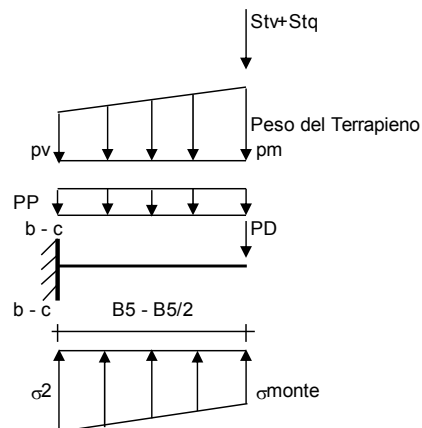
Mensola Lato Monte

PP = 12.50 (kN/m²) peso proprio soletta fondazione
PD = 0.00 (kN/m) peso proprio dente

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	30.40	40.40	32.40	(kN/m ²)
pvb	30.40	40.40	32.40	(kN/m ²)
pvc	30.40	40.40	32.40	(kN/m ²)

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

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



caso	σ_{monte} [kN/m ²]	σ_{2b} [kN/m ²]	Mb [kNm]	σ_{2c} [kN/m ²]	Mc [kNm]
statico	35.36	45.20	-2.91	40.28	-1.39
	35.36	45.20	-3.93	40.28	-1.64
sisma+	40.33	47.13	-2.33	43.73	-1.15
	40.33	47.13	-2.53	43.73	-1.20
sisma-	37.46	44.54	-2.22	41.00	-1.10
	37.46	44.54	-2.42	41.00	-1.15

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	125 di 127

CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

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

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

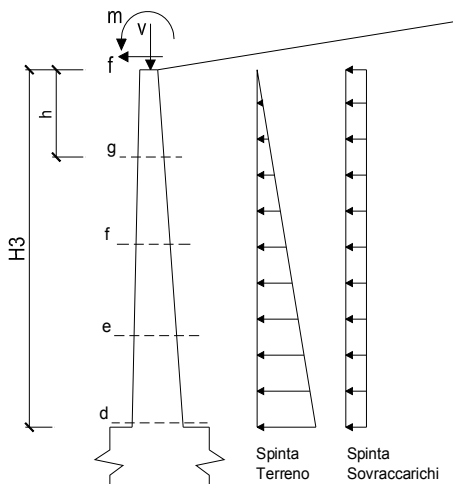
$$M_q = \frac{1}{2} K_{a \text{ orizz}} \cdot q \cdot h^2$$

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

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

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

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



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	1.60	2.96	2.92	1.40	7.28	13.00	16.00	29.00
e-e	1.20	1.25	1.65	1.18	4.08	13.00	12.00	25.00
f-f	0.80	0.37	0.73	0.97	2.07	13.00	8.00	21.00
g-g	0.40	0.05	0.18	0.75	0.98	13.00	4.00	17.00

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	1.60	3.51	0.58	0.78	0.00	0.83	5.71	13.00	16.52	29.52
e-e	1.20	1.48	0.24	0.44	0.00	0.47	2.63	13.00	12.39	25.39
f-f	0.80	0.44	0.07	0.20	0.00	0.21	0.91	13.00	8.26	21.26
g-g	0.40	0.05	0.01	0.05	0.00	0.05	0.16	13.00	4.13	17.13

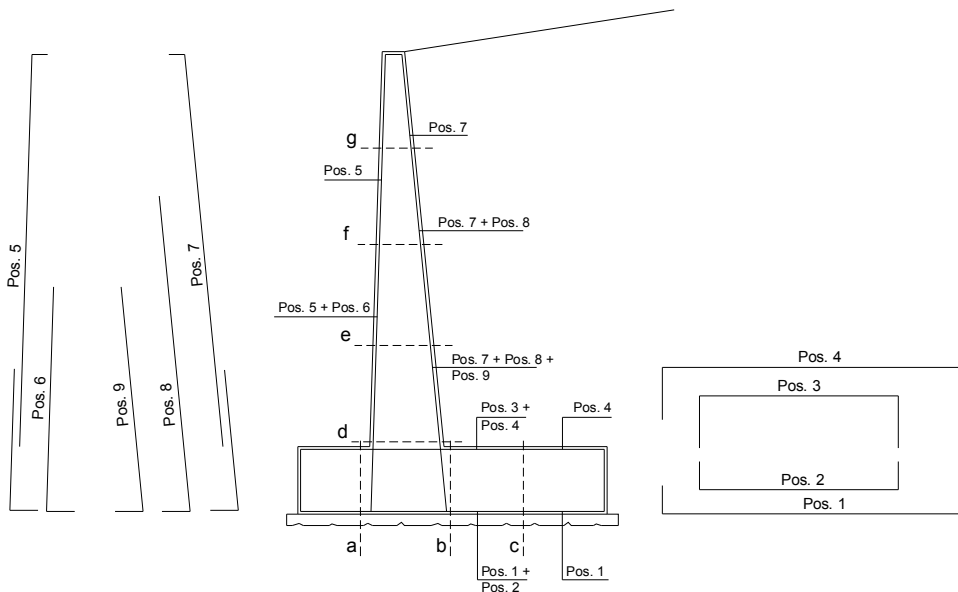
condizione sismica -

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	1.60	3.51	0.35	0.79	0.00	0.83	5.49	13.00	15.48	28.48
e-e	1.20	1.48	0.15	0.44	0.00	0.47	2.54	13.00	11.61	24.61
f-f	0.80	0.44	0.04	0.20	0.00	0.21	0.89	13.00	7.74	20.74
g-g	0.40	0.05	0.01	0.05	0.00	0.05	0.16	13.00	3.87	16.87

SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA
SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO:
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	126 di 127

SCHEMA DELLE ARMATURE

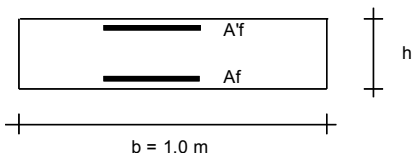


ARMATURE

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	σc	σf
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
a - a	4.86	0.00	0.50	5.65	5.65	0.29	20.72
b - b	-3.93	0.00	0.50	5.65	5.65	0.23	16.74
c - c	-1.64	0.00	0.50	5.65	5.65	0.10	7.01
d - d	7.28	29.00	0.40	5.65	5.65	0.58	15.86
e - e	4.08	25.00	0.40	5.65	5.65	0.28	3.70
f - f	2.07	21.00	0.40	5.65	5.65	0.13	0.17
g - g	0.98	17.00	0.40	5.65	5.65	0.08	-

sez. compressa

Condizione Sismica

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σc	σf
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm ²)	(cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
a - a	4.54	0.00	0.50	5.65	5.65	0.27	19.35
b - b	-2.53	0.00	0.50	5.65	5.65	0.15	10.80
c - c	-1.20	0.00	0.50	5.65	5.65	0.07	5.12
d - d	5.06	28.48	0.40	5.65	5.65	0.36	5.79
e - e	2.35	24.61	0.40	5.65	5.65	0.15	0.13
f - f	0.82	20.74	0.40	5.65	5.65	0.08	-
g - g	0.15	16.87	0.40	5.65	5.65	0.05	-

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 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SSE MADDALONI- OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA SSE - PIAZZALE SSE: OPERE DI SOSTEGNO: 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>SE0100 003</td> <td>A</td> <td>127 di 127</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	127 di 127
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SE0100 003	A	127 di 127								

14 INCIDENZE

Le incidenze dei muri di sostegno è 55 kg/m^3 per elementi da 40 cm e di 45 kg/m^3 per spessore da 50 cm, essendo armati con un'aramt