

Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Redatto	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



COORDINAMENTO DELLE RISORSE TECNICO OPERATIVE
(COORDINATORE ARCH. ROBERTO TEDESCHI)

Direttore Generale Area Arch. Laura PETACCHI

DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO

Direttore Ing. Stefano PINASCO

Committente

SETTORE ATTUAZIONE OPERE IDRAULICHE

Progetto

CAPO PROGETTO

...

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Stefano PINASCO

Progetto Architettonico

Ing. Luca De Falco
Ing. Tito Sciaccaluga

Computi metrici e Capitolati

Ing. Luca De Falco
Ing. Tito Sciaccaluga

Progetto Strutturale

Ing. Luca De Falco
Ing. Tito Sciaccaluga

Rilievi

Rilievi forniti dal Comune di Genova

Progetto Idraulico

Ing. Luca De Falco

Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)

Ing. Tito Sciaccaluga

Studi Geologici

Studio di Geologia Balbi & Muzio

Progetto e Computi Impianti

...

Relazione Paesaggistica

...

Intervento/Opera

EX CASERMA GAVOGLIO: PROGETTO DELLA DEMOLIZIONE DELL'EDIFICIO "B" E DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DI UN TRATTO TOMBINATO DEL RIO LAGACCIO

Municipio

CENTRO EST

I

Quartiere

LAGACCIO

-

Serie tavole

...

A4

Oggetto della tavola

RELAZIONE GEOTECNICA



N° prog. tav.

04

N° tot. tav.

-

Scala

Data

09/2018

Tavola N°

R-04

Livello Progettazione

DEFINITIVO

IDRAUL. / STRUTT. / DEMOLIZ.

Codice GULP

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

NOTA SULLA NORMATIVA UTILIZZATA NEL CALCOLO

Le fasi di verifica sono state condotte secondo le normative tecniche NTC 2008 vigenti al momento della progettazione preliminare, come previsto dal regime transitorio attualmente vigente per le opere pubbliche in materia di aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni (tale interpretazione è stata confermata dall'Ente committente Comune di Genova e dall'Ufficio Cemento Armato e zone sismiche della Città Metropolitana di Genova).

PREMESSA E CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI

L'opera in oggetto sarà costituita sostanzialmente da 2 elementi:

- OPERA PROVVISORIALE: 2 berlinesi di micropali con una fila di tiranti, di altezze variabili (lunghezza pali min. 7m, max 9m, da verificare in sede di progettazione esecutiva, con il particolare accorgimento che l'infissione riguardi un tratto di lunghezza pari a almeno 2m)
- OPERA DEFINITIVA: scatolare in c.a. interrato, costituente la nuova tombinatura e idoneo al sovraccarico prescritto da norma per ponti di II categoria.

Tali opere sono state progettate di tipologia idonea a verificare le sollecitazioni previste per la struttura in oggetto e sulla base dei parametri geologico – geotecnici dei terreni interagenti con le opere di progetto, i cui parametri sono indicati nella relazione geologica definitiva redatta dallo Studio di Geologia Balbi & Muzio. Poiché tali attività sono state eseguite parallelamente alla progettazione in essere, per poter procedere con i calcoli nel rispetto dei tempi previsti per alcuni parametri è stato necessario basarsi anche sulla relazione geologica preliminare fornita precedentemente dall'Ente Committente; in fase di progettazione esecutiva tutte le verifiche verranno aggiornate ai parametri attuali.

In particolare le indagini effettuate, mirate alla valutazione della velocità delle onde di taglio (VS30) e/o del numero di colpi dello Standard Penetration Test (NSPT), permettono di classificare il profilo stratigrafico, ai fini della determinazione dell'azione sismica, di categoria "A":

"A – Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m"

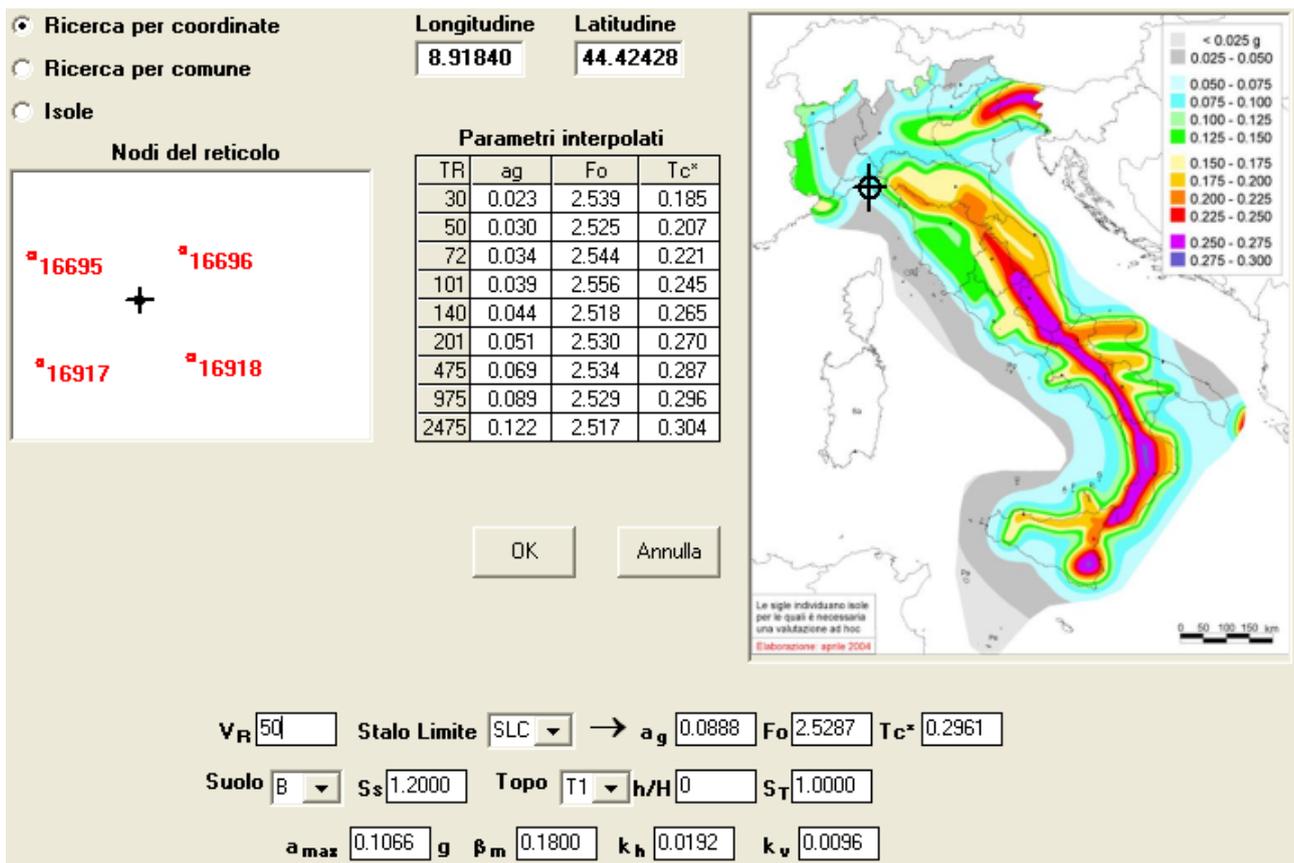
Come sopra indicato si è fatto necessariamente riferimento anche alla Relazione geologica preliminare, che cautelativamente per il terreno in oggetto indicava quanto segue (parametro utilizzato nel prosieguo dei calcoli):

Le indagini effettuate, mirate alla valutazione della velocità delle onde di taglio (VS30) e/o del numero di colpi dello Standard Penetration Test (NSPT), permettono di classificare il profilo stratigrafico, ai fini della determinazione dell'azione sismica, di categoria "B":

B Depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Dal punto di vista sismico l'opera è localizzata nel Comune di Genova, zona sismica 3 ai

sensi delle normative attualmente vigenti, e è caratterizzata dai seguenti parametri (ottenuti utilizzando software dedicato):



MODELLO GEOLOGICO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Estrapolando dalla Relazione geologica definitiva redatta dallo studio di geologia Balbi e Muzio, si individuano tre tipologie di substrato:

STRATO 1: Materiale di riporto/coltre

Dalle indagini effettuate:

- *Peso di volume* = 18 kN/m³
- *Coesione c'* = 0 Kg/cm²
- *Angolo di attrito φ'* = 30°

Dovendo individuare uno schema geotecnico generale e di conseguenza una stratigrafia dei terreni da utilizzare nel calcolo, per tale strato si è considerata una potenza pari a circa la distanza del fondo della tombinatura dal p.c.

STRATO 2: Substrato roccioso

Dalle indagini effettuate:

- *Peso di volume* = 25 kN/m³
- *Coesione c'* = 120 kPa
- *Angolo di attrito φ'* = 35°

Estrapolando inoltre dalla Relazione geologica preliminare fornita dal Committente per l'area in oggetto, a firma del tecnico *Dott. Geol. Antonietta Franzé* e dal Responsabile della Struttura di Staff Geotecnica e idrogeologia *Dott. Geol. Giorgio Grassano*, si individuano tre tipologie di substrato:

STRATO 1: Materiale di riporto/coltre

Dalle indagini effettuate:

- *Peso di volume $\gamma_{dry} = 16-17 \text{ kN/m}^3$*
- *$\gamma_{sat} = 18-19 \text{ kN/m}^3$*
- *Coesione $c' = 0 \text{ Kg/cm}^2$*
- *Angolo di attrito $\varphi' = 30^\circ - 32^\circ$*

Dovendo individuare uno schema geotecnico generale e di conseguenza una stratigrafia dei terreni da utilizzare nel calcolo, per tale strato si è considerata una potenza pari a 3 m, (da profondità 0.00 m a profondità - 3.00 m)

STRATO 2: Substrato roccioso: Calcari marnosi (fratturati)

Per quanto riguarda la classificazione del substrato roccioso si fa riferimento ai dati disponibili provenienti dalla campagna d'indagine del 2014. Tali parametri sono stati impiegati per la parametrizzazione degli ammassi rocciosi secondo le usuali classificazioni di Bieniawski, Barton, Hoek & Brown.

- *Peso di volume $\gamma = 24-26 \text{ kN/m}^3$*
- *Coesione $c' = 40-50 \text{ KPa}$*
- *Angolo di attrito $\varphi' \sim 29^\circ-31^\circ$*
- *Classe IV scadente*

Dovendo individuare uno schema geotecnico generale e di conseguenza una stratigrafia dei terreni da utilizzare nel calcolo, per tale strato si è considerata una potenza pari a 5 m, (da profondità -3.00 m a profondità - 8.00 m)

STRATO 3: Substrato roccioso: Calcari marnosi (compatti o poco fratturati)

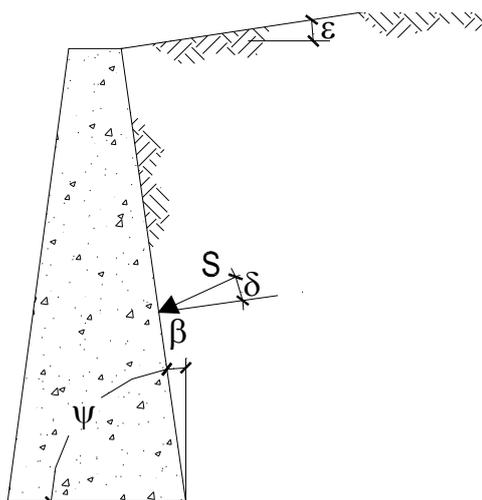
Per quanto riguarda la classificazione del substrato roccioso si fa riferimento ai dati disponibili provenienti dalla campagna d'indagine del 2014. Tali parametri sono stati impiegati per la parametrizzazione degli ammassi rocciosi secondo le usuali classificazioni di Bieniawski, Barton, Hoek & Brown.

- *Peso di volume $\gamma = 26 \text{ kN/m}^3$*
- *Coesione $c' = 65-75 \text{ KPa}$*
- *Angolo di attrito $\varphi' \sim 33^\circ-35^\circ$*
- *Classe III mediocre*

Dovendo individuare uno schema geotecnico generale e di conseguenza una stratigrafia dei terreni da utilizzare nel calcolo, per tale strato si è considerato il tratto da profondità -8.00 m in poi.

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SPINTA: STRATO 1

$\varphi' =$	31.0	(°)
$\varepsilon =$	0.0	(°)
$\delta =$	20.0	(°)
$\beta =$	0.0	(°)
$\psi =$	90.0	(°)



STATICO

COULOMB	
$k_a =$	$\frac{\text{sen}^2(\psi + \varphi')}{\text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi' + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi' - \varepsilon)}{\text{sen}(\psi - \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$
$k_p =$	$\frac{\text{sen}^2(\psi - \varphi')}{\text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi + \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi' + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi' + \varepsilon)}{\text{sen}(\psi + \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$
RANKINE ($\psi = 90^\circ$)	
$k_a =$	$\frac{\cos \varepsilon - \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \varphi'}}{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \varphi'}}$
$k_p =$	$\frac{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \varphi'}}{\cos \varepsilon - \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \varphi'}}$

coefficiente di spinta attiva

Coulomb		Rankine	
$k_a =$	0.2863 (-)	$k_a =$	0.3201 (-)
$k_{ah} = k_a \cos(\delta_{muro} + \beta)$		$k_{ah} = k_a \cos(\varepsilon)$	
$k_{ah} =$	0.2690 (-)	$k_{ah} =$	0.3201 (-)

coefficiente di spinta passiva

Coulomb		Rankine	
$k_p =$	6.4804 (-)	$k_p =$	3.1240 (-)
$k_{ph} = k_p \cos(\delta_{muro} + \beta)$		$k_{ph} = k_p \cos(\varepsilon)$	
$k_{ph} =$	6.0896 (-)	$k_{ph} =$	3.1240 (-)

SISMICO

$$\text{per } \varepsilon \leq \varphi' - \theta \quad k_a = \frac{\sin^2(\psi + \varphi' - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \theta - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi' + \delta) \cdot \sin(\varphi' - \varepsilon - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta) \cdot \sin(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$$

$$\text{per } \varepsilon > \varphi' - \theta \quad k_a = \frac{\sin^2(\psi + \varphi' - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \theta - \delta)}$$

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

1. $\theta = \arctan\left(\frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$ 2. $\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_{\text{sat}}}{\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$ 3. $\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_d}{\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$

massima accelerazione al suolo	$a_g/g =$	0.25	(-)
coefficiente stratigrafico	$S_S =$	1.25	(-)
coefficiente stratigrafico	$S_T =$	1.25	(-)
rapporto sisma verticale/orizzontale	$k_v / k_h =$	0.50	(-)
peso di volume naturale del terreno	$\gamma =$	16.0	(kN/mc)
peso di volume secco del terreno	$\gamma_d =$	19.0	(kN/mc)
peso specifico dell'acqua	$\gamma_w =$	10.0	(kN/mc)

- 1. quota falda al di sotto dell'opera di sostegno
- 2. terreno impermeabile in condizioni dinamiche in falda ($\gamma = \gamma_{\text{sat}}$)
- 3. terreno permeabile in condizioni dinamiche in falda

Coefficiente β per spostamenti ammissibili del muro $\beta =$ **0.25**

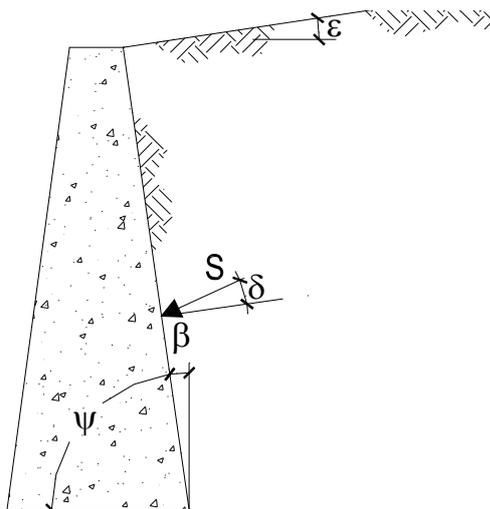
$$k_h = 0.0977 \quad k_v = 0.0488$$

$$\theta^+ = 5.32 \quad (^\circ) \quad \theta^- = 5.86 \quad (^\circ)$$

coefficienti di spinta attiva			coefficienti di spinta passiva ($\delta = 0$)		
$kas^+ =$	0.3480	(-)	$kps^+ =$	2.9549	(-)
$kas^- =$	0.3551	(-)	$kps^- =$	2.9370	(-)

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SPINTA: STRATO 2

$\varphi' =$	30.0	(°)
$\varepsilon =$	0.0	(°)
$\delta =$	20.0	(°)
$\beta =$	0.0	(°)
$\psi =$	90.0	(°)



STATICO

COULOMB	
$k_a =$	$\frac{\text{sen}^2(\psi + \varphi')}{\text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi' + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi' - \varepsilon)}{\text{sen}(\psi - \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$
$k_p =$	$\frac{\text{sen}^2(\psi - \varphi')}{\text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi + \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi' + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi' + \varepsilon)}{\text{sen}(\psi + \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$
RANKINE ($\psi = 90^\circ$)	
$k_a =$	$\frac{\cos \varepsilon - \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \varphi'}}{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \varphi'}}$
$k_p =$	$\frac{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \varphi'}}{\cos \varepsilon - \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \varphi'}}$

coefficiente di spinta attiva

Coulomb			Rankine		
$k_a =$	0.2973	(-)	$k_a =$	0.3333	(-)
$k_{ah} = k_a \cos(\delta_{muro} + \beta)$			$k_{ah} = k_a \cos(\varepsilon)$		
$k_{ah} =$	0.2794	(-)	$k_{ah} =$	0.3333	(-)

coefficiente di spinta passiva

Coulomb			Rankine		
$k_p =$	6.1054	(-)	$k_p =$	3.0000	(-)
$k_{ph} = k_p \cos(\delta_{muro} + \beta)$			$k_{ph} = k_p \cos(\varepsilon)$		
$k_{ph} =$	5.7372	(-)	$k_{ph} =$	3.0000	(-)

SISMICO

$$\text{per } \varepsilon \leq \varphi' - \theta \quad k_a = \frac{\sin^2(\psi + \varphi' - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \theta - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi' + \delta) \cdot \sin(\varphi' - \varepsilon - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta) \cdot \sin(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$$

$$\text{per } \varepsilon > \varphi' - \theta \quad k_a = \frac{\sin^2(\psi + \varphi' - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \theta - \delta)}$$

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

1. $\theta = \arctan\left(\frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$ 2. $\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_{\text{sat}}}{\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$ 3. $\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_d}{\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$

massima accelerazione al suolo	$a_g/g =$	0.10	(-)
coefficiente stratigrafico	$S_S =$	1.20	(-)
coefficiente stratigrafico	$S_T =$	1.00	(-)
rapporto sisma verticale/orizzontale	$k_v / k_h =$	0.50	(-)
peso di volume naturale del terreno	$\gamma =$	25.0	(kN/mc)
peso di volume secco del terreno	$\gamma_d =$	24.0	(kN/mc)
peso specifico dell'acqua	$\gamma_w =$	10.0	(kN/mc)

- 1. quota falda al di sotto dell'opera di sostegno
- 2. terreno impermeabile in condizioni dinamiche in falda ($\gamma = \gamma_{\text{sat}}$)
- 3. terreno permeabile in condizioni dinamiche in falda

Coefficiente β per spostamenti ammissibili del muro $\beta =$ **0.25**

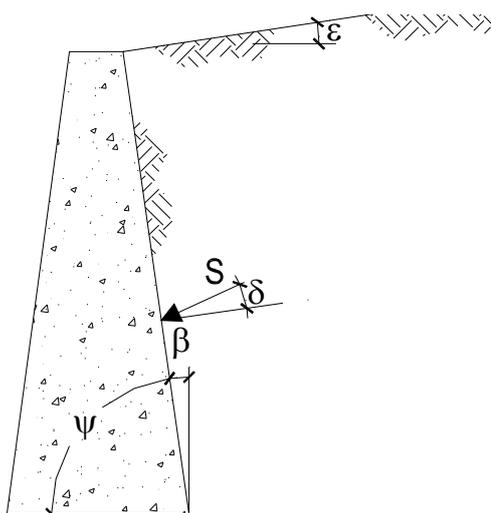
$$k_h = 0.0306 \quad k_v = 0.0153$$

$$\theta^+ = 2.76 \quad (^\circ) \quad \theta^- = 2.85 \quad (^\circ)$$

coefficienti di spinta attiva			coefficienti di spinta passiva ($\delta = 0$)		
kas^+	0.3284	(-)	kps^+	2.9153	(-)
kas^-	0.3294	(-)	kps^-	2.9126	(-)

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SPINTA: STRATO 3

$$\begin{aligned} \varphi' &= 34.0 \quad (^\circ) \\ \varepsilon &= 0.0 \quad (^\circ) \\ \delta &= 22.0 \quad (^\circ) \\ \beta &= 0.0 \quad (^\circ) \\ \psi &= 90.0 \quad (^\circ) \end{aligned}$$



STATICO

COULOMB	
$k_a =$	$\frac{\text{sen}^2(\psi + \varphi')}{\text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi' + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi' - \varepsilon)}{\text{sen}(\psi - \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$
$k_p =$	$\frac{\text{sen}^2(\psi - \varphi')}{\text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi + \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi' + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi' + \varepsilon)}{\text{sen}(\psi + \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$
RANKINE ($\psi = 90^\circ$)	
$k_a =$	$\frac{\cos \varepsilon - \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \varphi'}}{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \varphi'}}$
$k_p =$	$\frac{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \varphi'}}{\cos \varepsilon - \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \varphi'}}$

coefficiente di spinta attiva

Coulomb		Rankine	
$k_a =$	0.2544 (-)	$k_a =$	0.2827 (-)
$k_{ah} = k_a \cos(\delta_{muro} + \beta)$		$k_{ah} = k_a \cos(\varepsilon)$	
$k_{ah} =$	0.2358 (-)	$k_{ah} =$	0.2827 (-)

coefficiente di spinta passiva

Coulomb		Rankine	
$k_p =$	8.6410 (-)	$k_p =$	3.5371 (-)
$k_{ph} = k_p \cos(\delta_{muro} + \beta)$		$k_{ph} = k_p \cos(\varepsilon)$	
$k_{ph} =$	8.0118 (-)	$k_{ph} =$	3.5371 (-)

SISMICO

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

$$\text{per } \varepsilon > \varphi' - \theta \quad k_a = \frac{\text{sen}^2(\psi + \varphi' - \theta)}{\cos \theta \cdot \text{sen}^2 \psi \cdot \text{sen}(\psi - \theta - \delta)}$$

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

1. $\theta = \arctan\left(\frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$ 2. $\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_{\text{sat}}}{\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$ 3. $\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_d}{\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$

massima accelerazione al suolo	$a_g/g =$	0.15	(-)
coefficiente stratigrafico	$S_S =$	1.00	(-)
coefficiente stratigrafico	$S_T =$	2.00	(-)
rapporto sisma verticale/orizzontale	$k_v / k_h =$	0.50	(-)
peso di volume naturale del terreno	$\gamma =$	26.0	(kN/mc)
peso di volume secco del terreno	$\gamma_d =$	26.0	(kN/mc)
peso specifico dell'acqua	$\gamma_w =$	10.0	(kN/mc)

- 1. quota falda al di sotto dell'opera di sostegno
- 2. terreno impermeabile in condizioni dinamiche in falda ($\gamma = \gamma_{\text{sat}}$)
- 3. terreno permeabile in condizioni dinamiche in falda

Coefficiente β per spostamenti ammissibili del muro $\beta = 0.25$

$k_h =$	0.0750	$k_v =$	0.0375
$\theta^+ =$	6.70 (°)	$\theta^- =$	7.22 (°)

coefficienti di spinta attiva		coefficienti di spinta passiva ($\delta = 0$)	
$kas^+ =$	0.3296 (-)	$kps^+ =$	3.3094 (-)
$kas^- =$	0.3363 (-)	$kps^- =$	3.2911 (-)

VERIFICHE STRUTTURALI E/O GEOTECNICHE

Per le verifiche delle strutture di progetto si rimanda alla Relazione strutturale.