



CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO
AREA VIABILITA' - EDILIZIA - BENI CULTURALI
DIREZIONE VIABILITA'

SP 84 di Vicari

**LAVORI PER LA MESSA IN SICUREZZA E RIPRISTINO DELLA SEDE STRADALE
A SEGUITO DI DISSESTI E MOVIMENTI FRANOSI**

CODICE UNICO DI PROGETTO (CUP): **D57H15000450002**

LIVELLO DI PROGETTAZIONE

PROGETTO ESECUTIVO

REVISIONE N.			

TITOLO ELABORATO

[Tav. 1.3]
RELAZIONE GEOTECNICA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

PROGETTISTI

(Arch. Francesco Lagna)



COLLABORATORI

(Geom. Luigi Contino)

data 29 LUG 2019 protocollo 61697

VISTO: IL RUP
Ing. Francesco Trapani

VERIFICA:

Come da verbale redatto ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs 50/2016 n. 82446 del 17 OTT 2019

IL RUP
Ing. Francesco Trapani

VALIDAZIONE:

Come da verbale redatto ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. 50/2016 n. 82476 del 17/10/2019

IL RUP
Ing. Francesco Trapani





Città Metropolitana di Palermo

Area Viabilità - Edilizia - Beni Culturali
Direzione Viabilità

SP 84 "di Vicari"

Lavori per la messa in sicurezza e ripristino della sede stradale a seguito di dissesti e movimenti franosi

Relazione geotecnica



Città Metropolitana di Palermo

Area Viabilità - Edilizia - Beni Culturali

Direzione Viabilità

PROGETTO ESECUTIVO

SP 84 "di Vicari"

*LAVORI PER LA MESSA IN SICUREZZA E RIPRISTINO DELLA SEDE STRADALE
A SEGUITO DI DISSESTI E MOVIMENTI FRANOSI*

RELAZIONE GEOTECNICA



SP 84 "di Vicari"

Lavori per la messa in sicurezza e ripristino della sede stradale a seguito di dissesti e movimenti franosi

Relazione geotecnica



1. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Come già indicato nella relazione illustrativa il principale argomento dei lavori è la sistemazione di tratti saltuari dissestati del tronco della S.P. 84 "di Vicari" dalla prog.va km 7+640 alla prog.va 7+690 circa. Tali interventi sono orientati a privilegiare quelle soluzioni atte a conferire durabilità, protezione e sicurezza nel tempo, eliminando cause e difetti responsabili del degrado subito dall'arteria viaria.

Gli interventi di manutenzione previsti nel presente progetto, derivano da un attento studio delle problematiche evidenti sulla struttura viaria, volti a ricostituire le condizioni ottimali di funzionalità dell'arteria viabile evitando disagi e rischi per l'utenza.

Nel particolare gli interventi prevedono il rifacimento, in alcuni casi, solo del manto stradale, attualmente in conglomerato bituminoso, in modo da consentire l'eliminazione di zone dissestate o compromesse nella loro funzionalità. In pratica verrà rimosso, mediante scarifica, l'attuale strato di conglomerato superficiale (tappetino+binder) in modo da rendere la superficie livellata e adeguatamente grezza atta a ricevere ed ad aggrappare il successivo manto d'usura, ottenendo così una sede stradale compatta che ne impedisca le infiltrazioni di sostanze che, con il tempo, favorirebbero il dissesto e lo sgretolamento dello stesso. Invece in altri tratti verrà prevista, oltre che al tappetino d'usura, una risagomatura con ricarico di materiale inerte, sistemare sia i dislivelli che gli avvallamenti attualmente presenti sul manto stradale. Per la precisazione si prevede di mettere in opera due strati di conglomerato bituminoso formati da uno di "binder" di 4 cm. e uno strato di usura dello spessore di 3 cm.

Contemporaneamente verranno risistemati alcuni tombini stradali esistenti, prevedendo di migliorare la regimentazione delle acque piovane, infatti i tratti di strada interessati dal progetto sono caratterizzate da una sagoma "baulata" tipica delle strade del territorio, con l'allontanamento delle acque piovane verso i cigli stradali dove sono collocate le caditoie, cunette e i fossi stradali. Inoltre verranno ricollocate le barriere di sicurezza H1 bordo rilevato nei tratti in cui per motivi vari quest'ultima non offre più la resistenza necessaria per il tipo di strada in questione.

Gli elaborati grafici di progetto evidenziano in dettaglio le diverse lavorazioni da compiere per la realizzazione del manto stradale ivi compresa, in taluni tratti, della relativa fondazione con misto granulometrico e le opere previste per la regimentazione delle acque meteoriche (tombini, trincee, attraversamenti etc.)

Gli interventi di manutenzione, quindi, possono essere così riassunti:

1. Scavo di sbancamento dei tratti di sede stradale ammalorati per la realizzazione del cassonetto;
2. Bonifica e risagomatura della parte fondale della sede stradale;
3. Rinforzo della fondazione stradale tramite posa in opera di geotessile tessuto;
4. Nuova fondazione stradale in misto granulometrico;
5. Riutilizzo di parte del materiale di scavo per la realizzazione della scarpata laterale;
6. Realizzazione di opere di sbocco dei tombini esistenti tramite gabbionate;



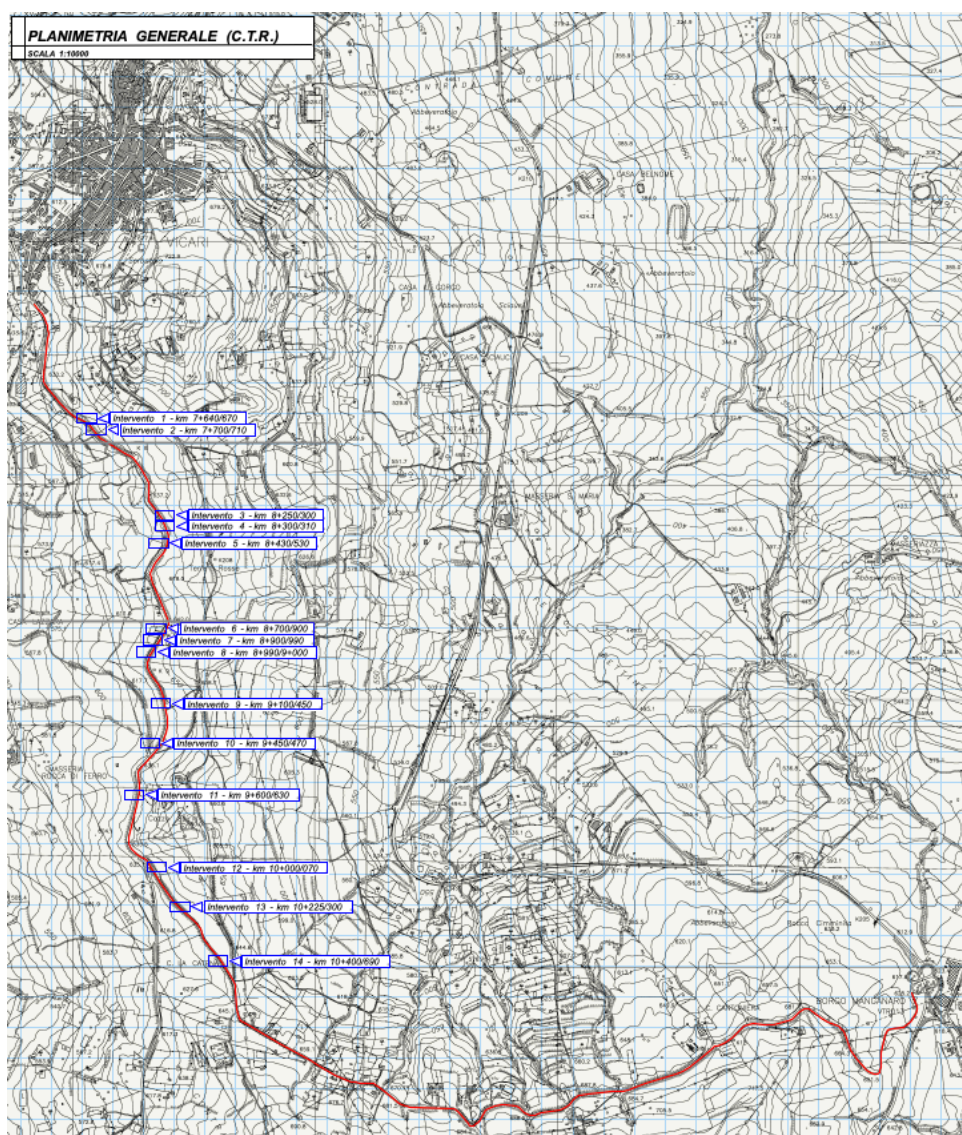
SP 84 "di Vicari"

Lavori per la messa in sicurezza e ripristino della sede stradale a seguito di dissesti e movimenti franosi

Relazione geotecnica

7. Realizzazione di un cunettone con sottostante trincea drenante parallelo al bordo strada lato monte per il convogliamento delle acque meteoriche su pozzetto.
8. Realizzazione della cunetta alla francese su bordo strada lato monte per il convogliamento delle acque meteoriche nei tratti interessati dagli attraversamenti e/o tombini.
9. Realizzazione di trincee drenanti a monte della carreggiata stradale e inclinate sulla stessa sede stradale, volte ad intercettare e canalizzare le acque meteoriche al pozzetto più vicino;
10. Posa nuove barriere stradali in acciaio di classe H1 e H2 bordo ponte su paratia esistente;
11. Ripristino della pavimentazione bituminosa e posa segnaletica orizzontale e verticale;

Di seguito si riporta l'elaborato grafico che contiene la foto aerea con l'indicazione delle progressive chilometriche sui cui tratti di strada si localizzano gli interventi.





2. CONTENUTI E CRITERI ADOTTATI

Per quanto concerne la morfologia e la geologia del sito, si fa riferimento alla relazione geologica, allegata al presente progetto, a firma della dott.ssa Roberta Di Natale nella quale vengono presi come riferimento delle indagini geognostiche che rientravano nelle campagne di indagini annuali che l'Amministrazione Provinciale disponeva a corredo dei progetti manutentivi che interessavano la stessa viabilità provinciale. A corredo delle indagini suindicate si dispone, comunque, anche dei dati del 2011 effettuate dall'impresa esecutrice dei lavori dello stesso anno.

La presente relazione geotecnica riguarda le indagini, la caratterizzazione e modellazione geotecnica del "volume significativo" per l'opera in esame e valuta l'interazione opera/terreno ai fini del dimensionamento e verifica delle relative gabbionate.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento per l'elaborazione progettuale dell'opera è di seguito riportata:

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni pubblicato sul Supplemento ordinario n. 8 della G.U. n. 42 del 20.02.2018;
- Le istruzioni per l'applicazione del "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008 per quanto non in conflitto con le nuove NTC 2018;
- Ordinanza del P.C.M. n° 3274 del 20.03.2003 pubblicata sul Supplemento ordinario n. 72 alla G.U. n. 105 del 08.05.2003;
- Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture o UNI EN 1991-1-7:2006 Parte 1-7: Azioni in generale - Azioni eccezionali o UNI EN 1991-2:2005
- Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo o UNI EN 1992-1-1:2005
- Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi" e "Difesa dalle Alluvioni" di cui alla deliberazione 29.01.2008 n° 94/7, alla deliberazione 29.01.2008 n° 94/5, alla deliberazione 29/12/2004 n. 1386, alla deliberazione 29/12/2005 n. 1377 e deliberazione 05/11/2007 n. 1049: delibera del C.R. n° 140/16 del 30/11/99 pubblicato sui B.U.R.A. n° 30 e 31 del 22/09/2000, L.R. 16/09/98 n° 81, L.R. 24/08/2001 n° 43 e L. 18/05/89 n° 183.

4. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Sulla base di quanto dettagliato nella relazione geologica dell'area del sito e alla campagna di indagini



SP 84 "di Vicari"

Lavori per la messa in sicurezza e ripristino della sede stradale a seguito di dissesti e movimenti franosi

Relazione geotecnica

geognostiche, operate precedentemente, finalizzate alla determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal "volume significativo" dell'opera in esame, si è proceduto alla verifica geotecnica-strutturale delle opere in esame.

Al fine della determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni coinvolti nel "volume significativo" delle opere in esame, sono state prese in considerazione delle prove geotecniche, riassunte nella relazione geologica, allegata al presente progetto.

Per le opere di sostegno previste in questo progetto e precisamente nel tratto compreso dal km 8+750 al km 8+800, dove è stata prevista la realizzazione di una gabbionata a gradoni di circa 50,00 ml, posta a monte della sede stradale dell'altezza complessiva di ml 2,00, costituita da una doppia fila di gabbioni aventi dimensione di ml. 2,00x1,00x1,00, posti ortogonalmente al loro asse di sviluppo maggiore e meglio descritte nell'elaborato grafico dell'Intervento n. 6, appare più consono applicare i parametri geotecnici risultati dalle analisi geognostiche della campagna precedente ed in particolare viene preso come riferimento il sondaggio S4 (dell'intervento 2 del precedente progetto) effettuato al km 8+000.



Cartografia con ubicazione sondaggi effettuati in precedenza

In tale tratto sul quale sono state eseguite le indagini, oltre lo strato di pavimentazione e massicciata stradale ed un modesto spessore di terreno di riporto messo in opera per la costituzione del rilevato stradale e per le successive ricariche effettuate dopo precedenti dissesti della carreggiata, presenta uno spessore di oltre 5,50 di argille sabbiose notevolmente rimaneggiate o alterate, poco consistenti, altamente plastiche e compressibili ed a struttura scagliosa. Seguono, sino a fondo sondaggio, argille sabbiose mediamente consistenti, poco umide e mediamente plastiche, caratterizzate da una struttura a piccole scaglie. Tra le profondità di ml 16,00 e 22,30 si è rinvenuto uno spesso pacco di calcari di colore grigio con venature bianche con piani di stratificazione disposte a 45° rispetto all'asse del sondaggio.



SP 84 "di Vicari"

Lavori per la messa in sicurezza e ripristino della sede stradale a seguito di dissesti e movimenti franosi

Relazione geotecnica

Si riportano di seguito le tabelle riepilogative del sondaggio esaminato con l'indicazione dei parametri geotecnici principali

DETERMINAZIONE UMIDITA' NATURALE E PESO UNITA' DI VOLUME CAMPIONI RIMANEGGIATI										
SONDAGGIO S 4										
PROFONDITA' CAMPIONE		DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA				PESO UNITA' DI VOLUME				NOTE
da m	a m	tara t (g)	Pb + t (g)	Ps + t (g)	Wn (%)	tara t (g)	volume (cm ³)	Pb+t (g)	γ (kN/m ³)	
2.90	3.00	2.41	101.79	93.43	8.41					con ciottoli
3.90	4.00	2.27	162.94	129.72	20.68					
5.90	6.00	2.45	96.18	78.54	18.82					
7.90	8.00	2.39	146.8	121.55	17.48					
8.90	9.00	2.21	81.94	73.36	10.76					
9.90	10.00	2.29	155.73	136.80	12.34					
10.90	11.00	2.26	105.43	90.38	14.59					
11.90	12.00	2.36	206.96	171.79	17.19					
12.90	13.00	2.43	123.09	104.18	15.67	2.43	56.41	123.09	2.139	
13.90	14.00	2.34	163.15	137.32	16.06					
15.90	16.00	2.23	101.19	86.87	14.47					
23.90	24.00	2.47	182.76	162.56	11.20					

	CAMPIONI			
	S4 C1	S4 C2	S5 C1	S5 C2
quota	4,70-5,00	16,30-16,60	7,60-7,90	12,60-12,90
tipo di campione	I	I	i	I
Contenuto naturale d'acqua Wn (%)	25,42	13,78	19,95	19,1
Peso unità di volume γ (kN/m ³)	19,77	20,61	19,85	20,4
Peso specifico del solido γ _s (kN/m ³)	26,88	27,02	27,1	27
Classifica USCS del sedimento		CH	CI	
Limite di plasticità Wp (%)		22,1	20,1	
Limite di liquidità WL (%)		69,8	48,8	
Resistenza alla compressione ad ELL 6v (kPa)	138		117	84
Coesione in condizioni non drenate c _u (kPa)	70		60	40
Coesione in condizioni drenate c' (kPa)		28		
Angolo di resistenza a taglio φ' (gradi)		27		

Tuttavia, restando valida la ricostruzione geostratigrafica e la caratterizzazione geotecnica dei campioni indisturbati prelevati nel corso dei sondaggi, l'introduzione delle Categorie di sottosuolo e del parametro Vs30 dalle NTC, comporta l'inutilizzabilità dei sondaggi geognostici pregressi soprattutto nel caso si intenda intervenire con opere strutturali, viceversa laddove si intenda intervenire con opere flessibili (come nel nostro caso) resta valida la ricostruzione stratigrafica e soprattutto la determinazione dello spessore della coltre superficiale che presentando scadenti caratteristiche geomeccaniche, va ad ogni modo asportata o comunque ridotta al minimo e soprattutto drenata dalle acque di scorrimento superficiale e di infiltrazione.



5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Le indagini effettuate, permettono di classificare il profilo stratigrafico, ai fini della determinazione dell'azione sismica, di categoria C [Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_s , 30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT, 30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_u$, $30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).], basandosi sulla comparazione dei risultati del sondaggio S4 con la descrizione sopra riportata.

Tutti i parametri che caratterizzano il terreno di fondazione sono di seguito riportati:

Dati geotecnici terreno

a monte del manufatto (per il calcolo della spinta)

γ_t	= kN/mc	20,00	peso specifico terreno
φ	= gradi	27,00	angolo di attrito interno
δ	= gradi	18,00	angolo di attrito terra-muro (2/3 φ se $H_t > L_b$; 0 se $H_t < L_b$)
c'	= kN/ml	0,00	coesione efficace
c_u	= kN/ml	0,00	resistenza non drenata

in fondazione (per verifica a schiacciamento e globale)

γ_t	= kN/mc	20,00	peso specifico terreno di fondazione
φ	= gradi	27,00	angolo di attrito interno terreno di fondazione
δ	= gradi	30,00	angolo di attrito muro-terreno di fondazione
c'	= kN/ml	0,00	coesione efficace
c_u	= kN/ml	0,00	resistenza non drenata
SI/NO	= -	SI	considera il contributo del terreno a valle per la verifica di scorrimento globale
$\Delta x y(O)$	= ml	1,00	ΔHV del centro della circonferenza critica di scivolamento
N_{sc}	= n.ro	8	numero di punti in Dir X e Y dei centri delle circonferenze critiche

6. MODELLAZIONE GEOTECNICA

Ai fini del calcolo strutturale, il terreno sottostante l'opera viene modellato secondo lo schema di Winkler, cioè un sistema costituito da un letto di molle elastiche mutuamente indipendenti. Ciò consente di ricavare le rigidezze offerte dai manufatti di fondazione, siano queste profonde o superficiali, che sono state introdotte direttamente nel modello strutturale per tener conto dell'interazione opera / terreno.

Ai fini della pericolosità sismica sono stati analizzati i dati relativi alla sismicità dell'area di interesse e ad eventuali effetti di amplificazione stratigrafica e topografica.

Per quanto concerne il tipo terreno prevalente, cioè la categoria di suolo di fondazione come definito al punto 3.2.2 del DM 17 gennaio 2018 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni" è stato adottato il parametro:

[C] = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti

Si sono tenute in considerazione anche la classe dell'opera e la vita nominale.



SP 84 "di Vicari"

Lavori per la messa in sicurezza e ripristino della sede stradale a seguito di dissesti e movimenti franosi

Relazione geotecnica

Per tale caratterizzazione si riportano di seguito i dati di pericolosità come da normativa:

Dati sismici

Comune	=	Vicari	
Longitudine	=	sessadec 13,5670	Longitudine in sessadecimali
Latitudine	=	sessadec 37,8248	Latitudine in sessadecimali
T _p	=	2	tipo costruzione (1 - 2 - 3)
CL	=	3	classe (1 - 2 - 3 - 4)
CS	=	C	categoria del sottosuolo (A - B - C - D - E)
T	=	T2	categoria topografia
H _{cp}		1	altezza massima della cresta del pendio o del rilievo (m)
h _{bp}		0	quota del sito rispetto alla base del pendio o del rilievo (m)
h _{bp} /H _{cp}		0	
CL _{sism}		2	classificazione sismica
VN	>= anni	50	vita nominale della struttura
C _u	=	1,50	coefficiente d'uso
V _R	= anni	75	periodo di riferimento delle azioni sismiche
g	= m/s ² /10	0,981	accelerazione di gravità
ST	=	1,200	coefficiente di amplificazione topografica

Stato limite ultimo SLU

SLU		SLV	SLU (per opere di sostegno SLV)
%P _{VR}	=	10%	probabilità di superamento del periodo di riferimento
T _R	= anni	712	periodo di ritorno
a _g /g	= m/s ² /10	0,124	accelerazione orizzontale massima del terreno
F _o	=	2,569	valore max fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
T* _c	= sec	0,335	periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
S _s	=	1,500	coefficiente di amplificazione stratigrafica
a _{max}	=	0,223	accelerazione orizzontale massima al sito
β _m	=	0,38	coefficiente
k _h	=	0,085	coefficiente sismico orizzontale
k _v	=	0,043	coefficiente sismico verticale

Stato limite esercizio SLE

SLE		SLD	SLE (per opere di sostegno SLD)
%P _{VR}	=	63%	probabilità di superamento del periodo di riferimento
T _R	= anni	75	periodo di ritorno
a _g /g	= m/s ² /10	0,056	accelerazione orizzontale massima del terreno
F _o	=	2,423	valore max fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
T* _c	= sec	0,274	periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
S _s	=	1,500	coefficiente di amplificazione stratigrafica
a _{max}	=	0,100	accelerazione orizzontale massima al sito
β _m	=	0,47	coefficiente
k _h	=	0,047	coefficiente sismico orizzontale
k _v	=	0,024	coefficiente sismico verticale



SP 84 "di Vicari"

Lavori per la messa in sicurezza e ripristino della sede stradale a seguito di dissesti e movimenti franosi

Relazione geotecnica

7. VERIFICHE DI SICUREZZA

Nelle verifiche allo stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione: $E_d \leq R_d$

dove:

E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Le azioni introdotte direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte. Da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

La verifica di stabilità globale del complesso dell'opera-terreno dovrà essere effettuata, analogamente a quanto previsto al § 6.8, secondo l'Approccio 1, con la Combinazione 2 (A2+M2+R2), tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tab. 6.8.I per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo.

Le rimanenti verifiche sono state effettuate secondo l'Approccio 2, con la combinazione (A1+M1+R3), tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I.

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

**Tab. 6.5.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di muri di sostegno**

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$
Ribaltamento	$\gamma_R = 1,15$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,4$

Tab. 6.8.I - Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

Nella verifica a ribaltamento i coefficienti R3 della Tab. 6.5.I si applicano agli effetti delle azioni stabilizzanti.

8. CALCOLO DEL CARICO LIMITE

La formula del carico limite esprime l'equilibrio fra il carico applicato alla fondazione e la resistenza limite del terreno. Il carico limite è dato dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma$$

in cui:

c = coesione del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

$q = \gamma \cdot D$ = pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione;

γ = peso unità di volume del terreno al di sopra del piano di posa della fondazione;

D = profondità del piano di posa della fondazione;

B = dimensione caratteristica della fondazione, che corrisponde alla larghezza della suola; L = Lunghezza della fondazione (= Lunghezza del muro);

γ_f = peso unità di volume del terreno al disotto del piano di posa della fondazione; N_c, N_q, N_γ = fattori di capacità portante;

s, d, i, g, b, ψ = coefficienti correttivi.

Se la risultante dei carichi verticali è eccentrica, B e L saranno ridotte rispettivamente di:

$$B' = B - 2 \cdot e_B$$



SP 84 "di Vicari"

Lavori per la messa in sicurezza e ripristino della sede stradale a seguito di dissesti e movimenti franosi

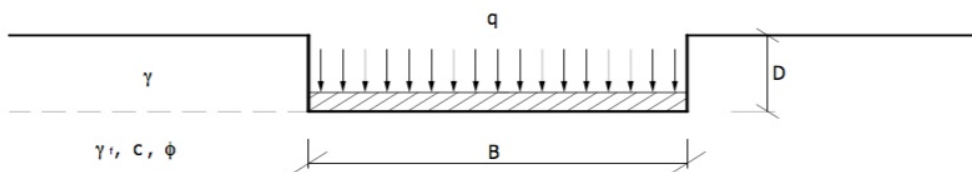
Relazione geotecnica

$$L' = L - 2 \cdot e_L$$

dove:

e_B = eccentricità parallela al lato di dimensione B;

e_L = eccentricità parallela al lato di dimensione L



9. FATTORI CORRETTIVI DEL CARICO LIMITE IN PRESENZA DI SISMA

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (effetto cinematico) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (effetto inerziale).

Nell'analisi pseudo-statica, modellando l'azione sismica attraverso la sola componente orizzontale, tali effetti possono essere portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati K_{hi} e K_{hk} , il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

Il progettista delle strutture

arch. Francesco Lagna

