

UNIONE MONTANA SUOL D'ALERAMO
PROVINCIA DI ALESSANDRIA

**INTERVENTI DI MANUTENZIONE
DEL TERRITORIO MONTANO**

PROGETTO ESECUTIVO

esteso ai comuni di: **CARTOSIO, CAVATORE, DENICE,**
MELAZZO, MERANA,
MONTECHIARO D'ACQUI, MORBELLO, PARETO, PONTI
(1° LOTTO)

RELAZIONE SULLE STRUTTURE

RIF. INT.: 2017_74

DATA: 20 AGO.2018

IL RESPONSABILE **II R.U.P.**

Geom. Carla Moretti



I TECNICI

Ing. Italo BRUNO



Ing. Paolo CHIARELLA



Dott. Geol. Andrea Silvio BASSO



Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

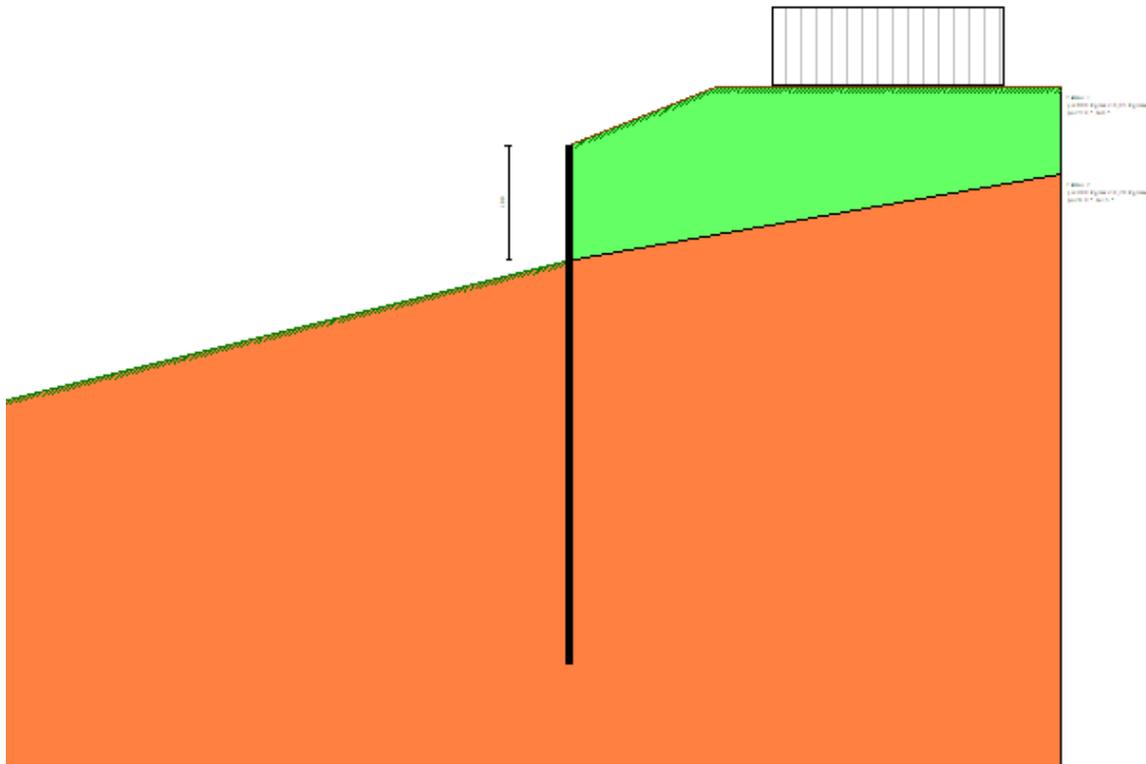
STUDIONOVI Bruno-Chiarella

STUDIO DI GEOLOGIA Andrea Silvio Basso

Via Manzoni 14, 15067 NOVI L. (AL) tel. 0143 75470 - fax 0143 321409

Comune di: Merana

**INTERVENTO n° 3) - Consolidamento scarpata
Con paratia**



Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

VERIFICHE STRUTTURALI PRELIMINARI

Geometria paratia

Tipo paratia: **BERLINESE** costituita da profilati in acciaio HEA140, posti ad interasse di 1.00 m con sovrastante cordolo in c.a. dimensioni 50x100 cm, a sostegno di corpo stradale.

Altezza fuori terra	2,00	[m]
Profondità di infissione	7,00	[m]
Altezza totale della paratia	9,00	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]

Tipo profilato del sagomario:

Base del sagomario	14,00	[cm]
Altezza del sagomario	13,30	[cm]
Area del profilato	31,42	[cmq]
Inerzia del profilato	1033,00	[cm ⁴]
Modulo di resistenza del profilato	155,40	[cm ³]
Momento ultimo della sezione del profilato	10000,00	[kgm]
Fattore di taglio	1.20	
Numero di file di profilati	1	
Interasse fra i profilati della fila	1,00	[m]
Numero totale di profilati	9	
Numero di profilati per metro lineare	0.90	

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine
Descrizione	Descrizione del terreno
γ	peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat}	peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [kg/cmqa]

N°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cmqa]
1	Terreno 1	1800,0	2000,0	23.00	0.00	0,050
2	Terreno 2	1900,0	2100,0	26.00	15.00	0,200

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp	spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw	costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
α	inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno	Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw_M [kg/cmqa/cm]	Kw_V [kg/cmqa/cm]	Terreno M	Terreno V
1	2,00	10.00	10.00	0.37	0.37	Terreno 1	Terreno 1
2	10,00	0.00	0.00	2.49	2.49	Terreno 2	Terreno 2

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito

Latitudine 44.518794
Longitudine 8.298023
Comune Merana
Provincia Alessandria
Regione Piemonte

Punti di interpolazione del reticolo 16243 - 16242 - 16464 - 16465

Tipo di opera

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

Vita di riferimento

50 anni

Combinazioni/Fase

	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.492	0.232
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F ₀	2.649	2.569
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.300	0.187
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.200	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.045	0.045
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.495	0.495

Coefficiente di intensità sismica (percento)

3.572

1.683

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)

0.00

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Spinta

Spinta massima	Pa =	1333	[kg]	Y =	1,56	[m]
Resistenza passiva	Pp =	-2087	[kg]	Y =	2,38	[m]
Controspinta	Pc =	753	[kg]	Y =	3,82	[m]

Sollecitazioni

M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
1047	2,40	1533	2,00	200	9,00	MAX
-45	4,75	-901	3,00	0	0,00	MIN

Spostamenti

U	Y _u	V	Y _v	
1,7839	0,00	0,0015	0,00	MAX
-0,0312	3,60	0,0000	0,00	MIN

Stabilità globale

Raggio del cerchio critico	R =	18,92	[m]
Centro del cerchio critico		(-8,10; 8,10)	
Intersezione cerchio-pendio a valle		(-19,64; -6,90)	
Intersezione cerchio-pendio a monte		(9,45; 1,00)	
Fattore di sicurezza	FS =	2.06	

Verifiche strutturali paratia

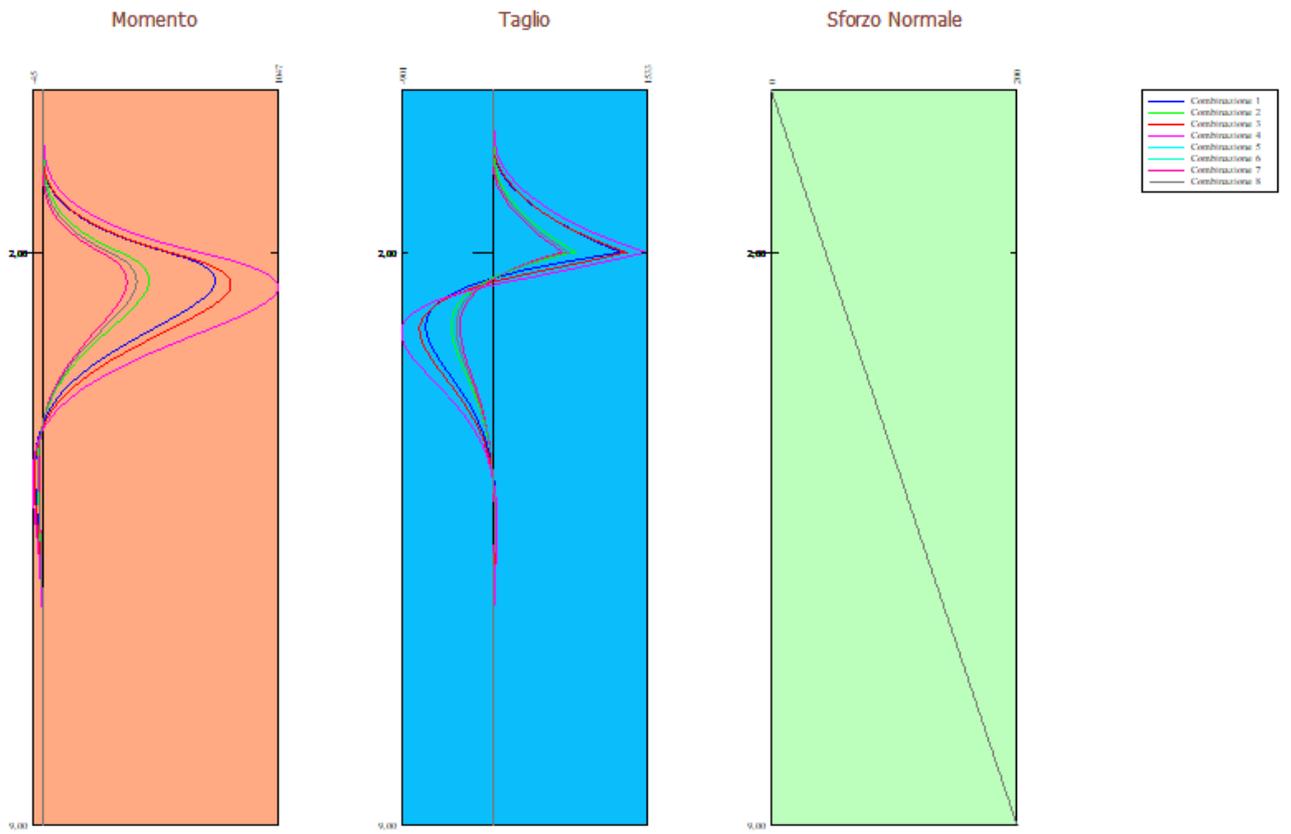
Flessione

Combinazione	3		
Ordinata della sezione con fattore di sicurezza minimo	Y =	2,40	[m]
Momento ultimo	M =	1164	[kgm]
Sforzo normale ultimo	N =	59	[kg]
Momento ultimo	Mu =	10000	[kgm]
Sforzo normale ultimo	Nu =	0	[kg]
Fattore di sicurezza della sezione	FS =	8.59	

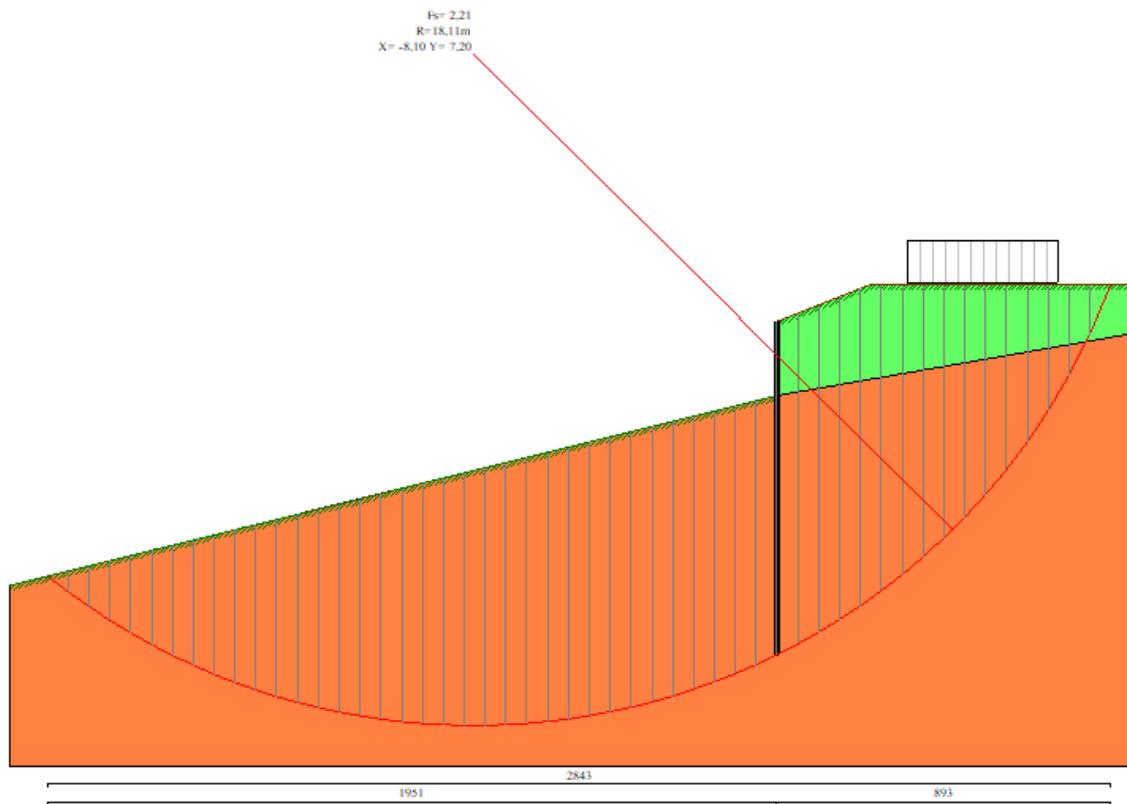
Taglio

Combinazione	3		
Ordinata della sezione con fattore di sicurezza minimo	Y =	2,00	[m]
Taglio	T =	1703	[kg]
Taglio resistente	VRd =	36861	[kg]
Fattore di sicurezza a taglio	FS =	21.64	

Tensione di compressione massima	σ _{fc} =	300,57	[kg/cmq]	Y =	2,35	[m]
Tensione di trazione massima	σ _{ft} =	7,03	[kg/cmq]	Y =	8,95	[m]
Tensione ideale	σ _{id} =	300,59	[kg/cmq]	Y =	2,35	[m]
Tensione tangenziale massima	τ _f =	32,49	[kg/cmq]	Y =	2,00	[m]



Involuppo sollecitazioni agenti



Cerchio critico verifica di stabilità globale ($F_s=2.21$)