

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA A GRAVE RISCHIO EX L.267/98
CHE INTERESSA IL CENTRO ABITATO DI LOVERE CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLA ZONA DI VIA
CORNASOLA - VIA NAZIONALE - VIA DANTE



COMUNE DI LOVERE
PROVINCIA DI BERGAMO

Fase Progettuale

PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto

Relazione di calcolo delle strutture

Ing. P. Cancelli
Ing. G. Bragonzi

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: sca@sca.fastwebnet.it

Collaborazione
Ing. F. Cattaneo
Ing. L. Tedeschi
Ing. S. Rozzoni

prof. geol. Lamberto Griffini
Ing. Massimo Griffini

STUDIO GRIFFINI
GEOLOGIA GEOTECNICA STRUTTURE

Ing. G. Federici

ARKINGLAB

Elaborato

Dott. Geol. F. Baio

Fabio BAIO * geologo

D06

Codice 271D034T20

Scala -

Data	n°	Descrizione	Approvato
25/10/2021	1	Revisione per importo quadro economico	GF
15/09/2021	0	Emissione per consegna	GF



Indice

1	PREMESSA	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
2.1	Normativa.....	4
3	VIA NAZIONALE.....	5
4	VIA DEL CANTERE	8



1 PREMESSA

Il presente documento è stato redatta nell'ambito della progettazione delle opere previste dagli *interventi di mitigazione del rischio idrogeologico nell'area a grave rischio ex L.267/98 che interessa il centro abitato di Lovere con particolare riferimento alla zona di via Cornasola - via Nazionale - via Dante.*

Il presente elaborato descrive le verifiche strutturali delle opere previste dal presente progetto.



2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 Normativa

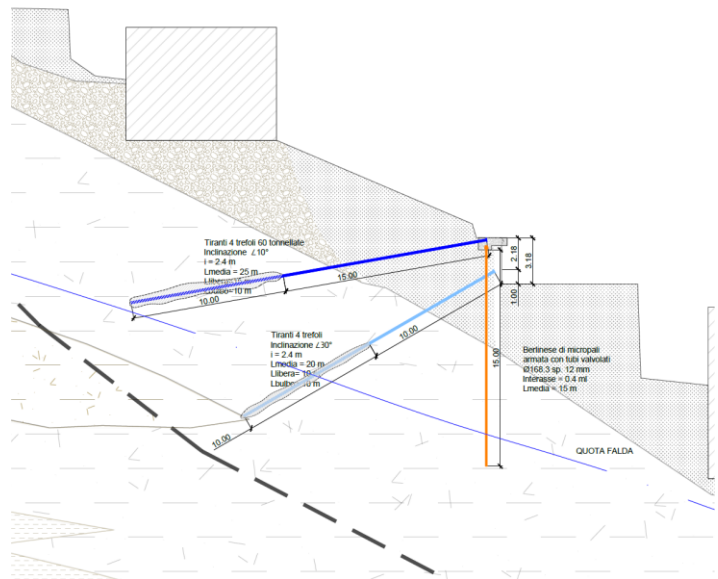
- Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, Decreto Legislativo 12.04.2006, n. 163, G.U. n.100 del 02.05.2006.
- Regolamento di esecuzione e attuazione del Decreto Legislativo 12.04.2006, n.163, DPR del 05.10.2010, n. 207, G.U. n. 288 del 10.12.2010, Supplemento Ordinario n. 270.
- Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018. "Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni»", Supplemento Ordinario alla G.U. n.42 del 20 febbraio 2018.
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7. Istruzioni per l'applicazione dell'"Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17gennaio 2018.



3 VIA NAZIONALE

La berlinese di micropali viene armata con tubi valvolati del diametro di 168,3 mm; i micropali hanno una lunghezza media di 15 m e sono disposti ad un interasse di 0,40 m per uno sviluppo planimetrico di 70 m.

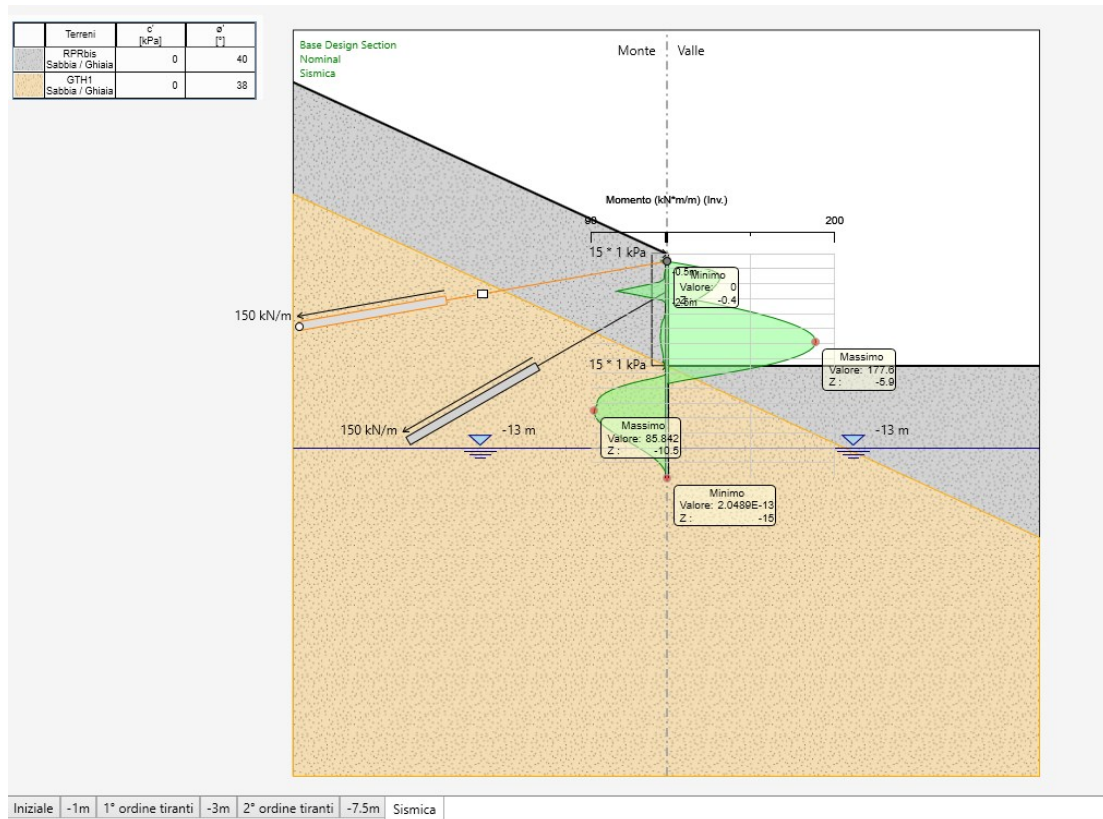
La berlinese presenta due ordini di tiranti; la fila superiore è inserita nella trave di sommità ed è costituita da tiranti da 60 tonnellate con inclinazione di 10° disposti ad interasse di 2,4 m e lunghezza di 25 m (15 L libera + 10 L bulbo); la fila inferiore è collocata a 2,18 m dalla sommità ed è costituita da tiranti da 60 tonnellate con inclinazione di 30° disposti ad interasse di 2,4 m e lunghezza di 20 m (10 L libera + 10 L bulbo).



La berlinese è collegata in sommità da una trave cordolo con un elemento a sbalzo, la trave di sommità presenta dimensioni corrispondenti alla larghezza dell'attuale percorso pedonale. L'elemento a sbalzo consente l'arretramento, rispetto alla posizione attuale, del filo esterno del muro consentendo di ricavare un percorso accessibile in sicurezza destinato alla manutenzione ordinaria e l'ispezione visiva della infrastruttura senza ridurre la sezione stradale esistente.



Le massime sollecitazioni sulla struttura sono riportate nella sottostante figura



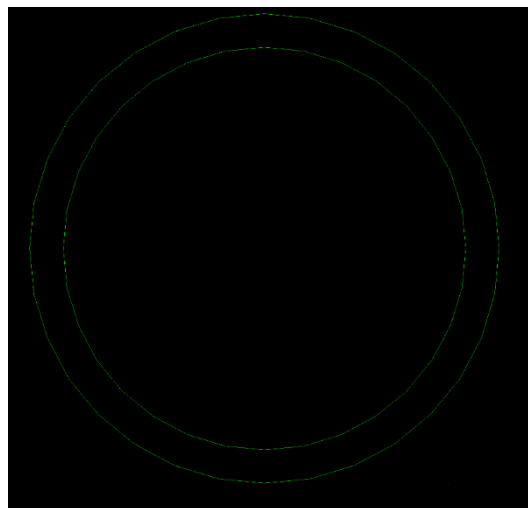
Il massimo valore del tiro sui tiranti è pari a $150 \cdot 2,4 = 360$ kN

Sono stati utilizzati tiranti da 600 kN > 360 kN

Il massimo momento sui micropali è pari a $177,6 \cdot 0,4 = 71,04$ KN*m

Di seguito si riportano le verifiche dell'armatura dei micropali.

1) Tubo fi168.3 sp 12mm





Comune di
Lovere (BG)

Interventi di mitigazione del rischio idrogeologico nell'area a grave rischio ex L.267/98 che interessa il centro abitato di Lovere con particolare riferimento alla zona di via Cornasola - via Nazionale - via Dante

Tube 168.3 micropali.prx - 15 September 2021 - WinStrand (Service Pack 060)

Verifiche condotte agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di Carico: 1 $\alpha(N, M_x, M_y)$

3381.0 [kg/cm²]

3381.0 [kg/cm²]

Sd			Sr			Sd/Sr
N [kg]	Mx [kgm]	My [kgm]	N [kg]	Mx [kgm]	My [kgm]	
0.0	7104.0	0.0	-0.0	9830.8	0.0	0.72

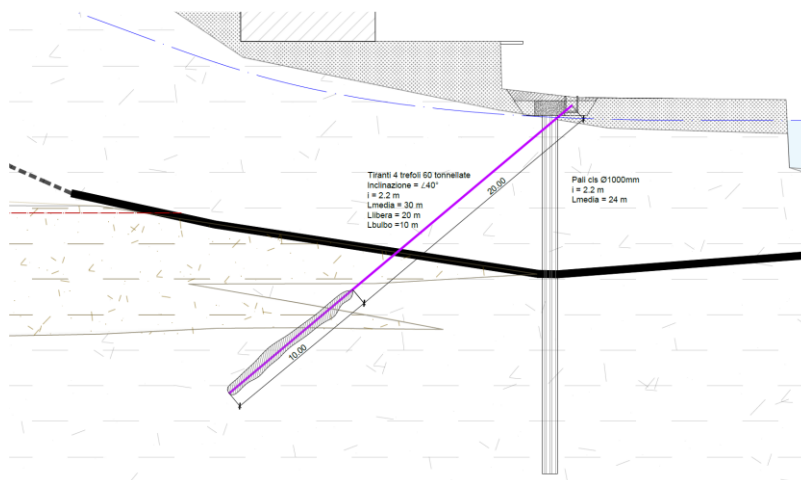
Tensioni massime riscontrate

Materiale	Min				Max					
	Condizione	x [cm]	y [cm]	$\epsilon \times 1000$	σ [kg/cm ²]	Condizione	x [cm]	y [cm]	$\epsilon \times 1000$	σ [kg/cm ²]
S 355 gM=1.05		8.41	16.83	-32.200	-3381.0		8.41	0.00	32.200	3381.0



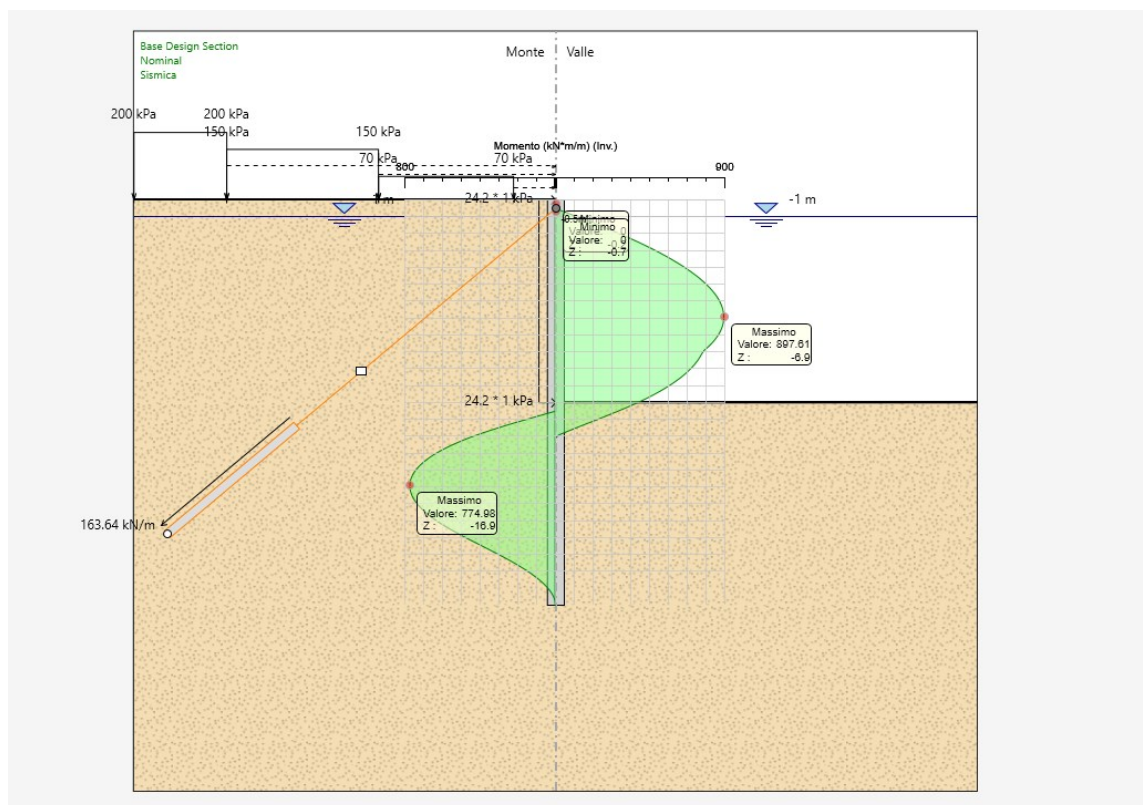
4 VIA DEL CANTERE

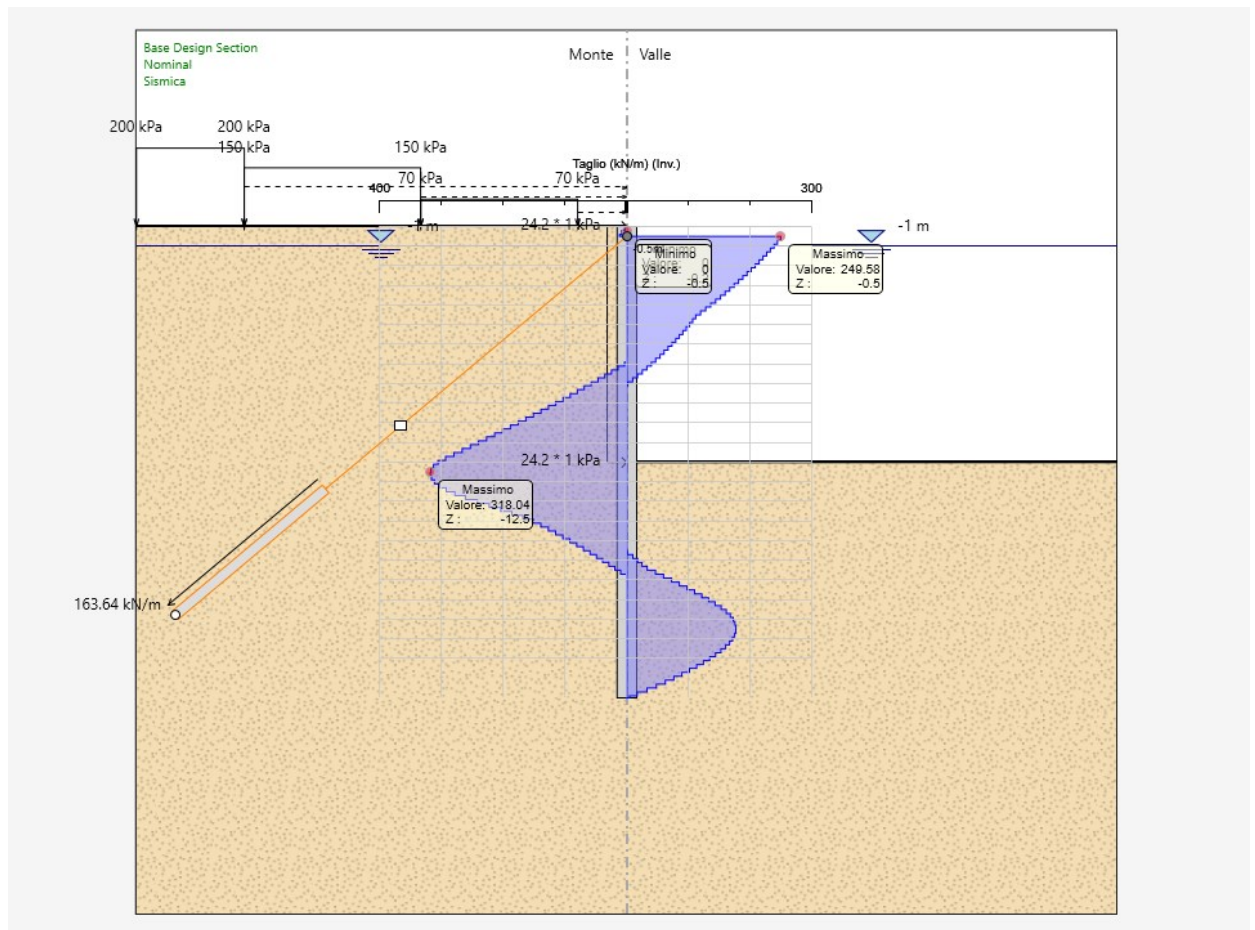
Per questa zona il progetto prevede la realizzazione di una palificata di pali di grande diametro del diametro 1000 mm ad interasse di 2,2 m e lunghezza media di 24 m, gli ultimi cinque pali (a destra) hanno una lunghezza di 20 m, al fine di non interferire con la formazione dei gessi sottostanti, lo sviluppo planimetrico è di 81,4 m.



La paratia è collegata in testa da una trave cordolo in cemento armato su cui vengono alloggiati dei tiranti a 4 trefoli da 60 tonnellate inclinati a 40° ad interasse di 2,2 m di lunghezza 30 m (20 L libera + 10 L bulbo).

Le massime sollecitazioni dei momenti e dei tagli sono riportate nelle figure sottostanti





Il momento sollecitante ogni palo è pari a :

$$M = 897,61 * 2,2 = 1974,74 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Il taglio massimo sollecitante ogni palo è:

$$T = 318,04 * 2,2 = 699,68 \text{ kN}$$

Il tiro massimo sui tiranti è

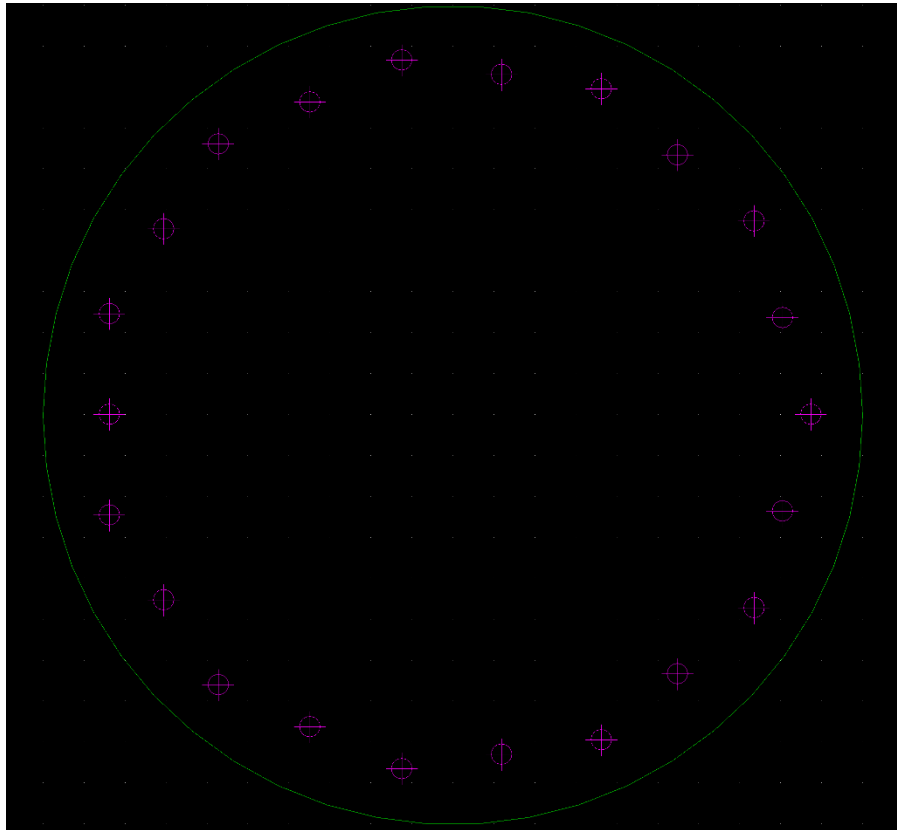
$$163,64 * 2,2 = 360,00 \text{ kN}$$

Sono stati adottati tiranti da 600 kN



Di seguito si riportano le verifiche dei pali in cemento armato di diametro 1000 mm

2) Palo fi1000 in CA



palo 1m 22fi26.prx - 15 September 2021 - WinStrand (Service Pack 060)

Verifiche condotte agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di Carico: 1 $\alpha(N, M_x, M_y)$

3402.6 [kg/cm²] 3402.6 [kg/cm²] 170.0 [kg/cm²]

Sd			Sr			Sd/Sr
N [kg]	Mx [kgm]	My [kgm]	N [kg]	Mx [kgm]	My [kgm]	
0.0	197474.0	0.0	0.0	214655.9	0.0	0.92

Tensioni massime riscontrate

Materiale	Condizione	Min				Max			
		x [cm]	y [cm]	ϵ_x 1000	σ [kg/cm ²]	x [cm]	y [cm]	ϵ_x 1000	σ [kg/cm ²]
C30/37 gM=1.5		53.14	99.80	-3.500	-170.0	46.86	0.00	9.340	0.0
B 450 C gM=1.15		43.78	93.26	-2.655	-3402.6	43.78	6.74	8.473	3402.6