

Progetto di una berlinese di pali per l'ampliamento della cantina "Cascina Nuova" in La Morra

La finalità dello studio di tesi di Chiara Selvatico presso il Politecnico di Torino è la progettazione di un'opera di sostegno flessibile. Nello specifico si tratta una berlinese di pali utile al sostegno di un scavo, previsto al fine di ampliare un fabbricato rurale a servizio di un'azienda agricola vitivinicola.

L'area oggetto d'intervento è localizzata nel Comune di La Morra, in Frazione Annunziata località Cascina Nuova e in particolare la presente tesi riguarda il fabbricato Cantina "Cascina Nuova". I terreni oggetto di studio risultano posizionati in aperta campagna, all'interno di un settore a morfologia collinare. L'intorno è principalmente coltivato a viti, alternato a rare e discrete zone boschive.

Il progetto edilizio prevede un ampliamento interrato in continuità alla cantina esistente, prolungandola verso monte in direzione Ovest; a lavori ultimati verrà ripristinata la morfologia preesistente con il vigneto.

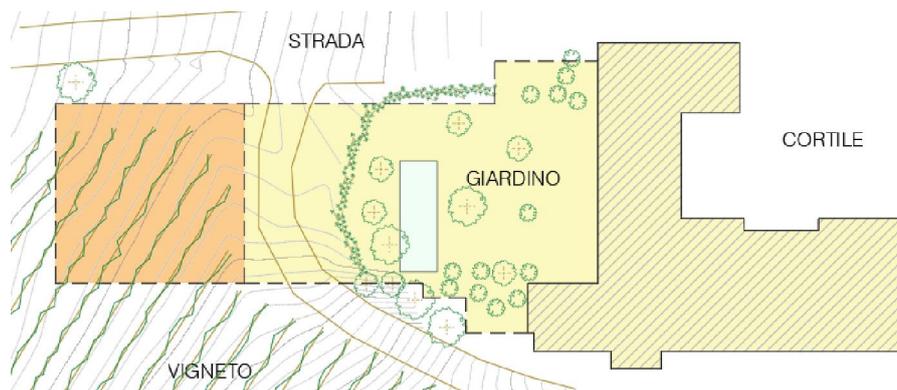


Figura 1 - Planimetria generale cantina "Cascina Nuova"

Nell'area d'intervento si è proceduto alla realizzazione di tre sondaggi che consistono in prove penetrometriche dinamiche, nella Figura 2 denominati S1, S2 e S3. Per ciascuna unità litostratigrafica identificata si sono elaborati i seguenti parametri geotecnici, ossia peso specifico, coesione e angolo di attrito interno.

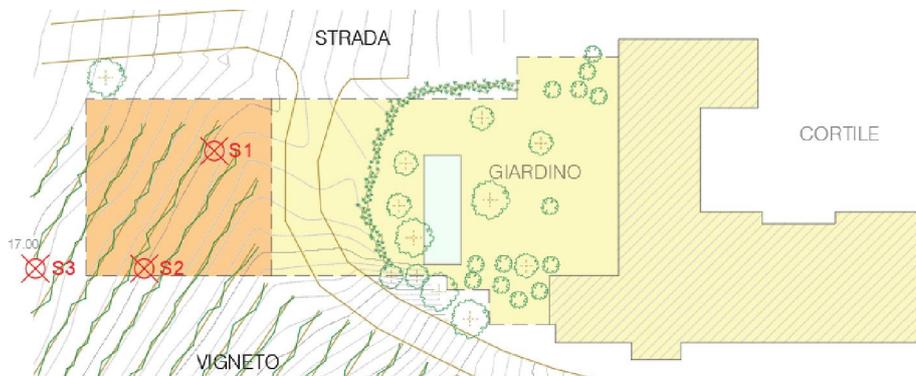


Figura 2 - Posizionamento sondaggi

In base ai risultati della campagna geognostica in sito e considerando le condizioni di dissesto idrogeologico del territorio, si è optato per la realizzazione di una berlinese di pali lungo i fronti Nord e Ovest dell'ampliamento, al fine di garantire la stabilità durante gli scavi di approfondimento. Lungo il lato in direzione Sud verrà eseguito uno scavo inclinato in modo da ricavare l'accesso all'area di cantiere.

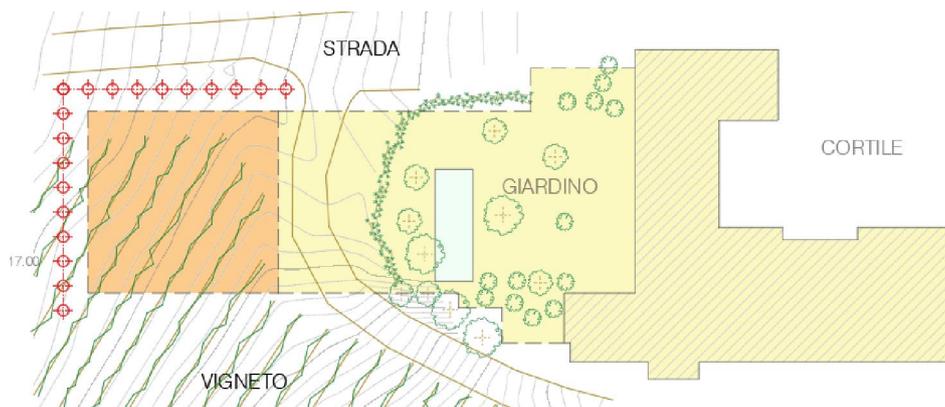


Figura 3 - Planimetria posizionamento berlinese di pali

Il profilo stratigrafico di riferimento configura la sezione più rappresentativa delle condizioni reali del terreno oggetto di studio, ponendosi nella situazione più sfavorevole in via precauzionale. In prossimità dell'angolo Nord-Ovest della paratia in progetto si presenta la stratigrafia riportata nella Figura 4.

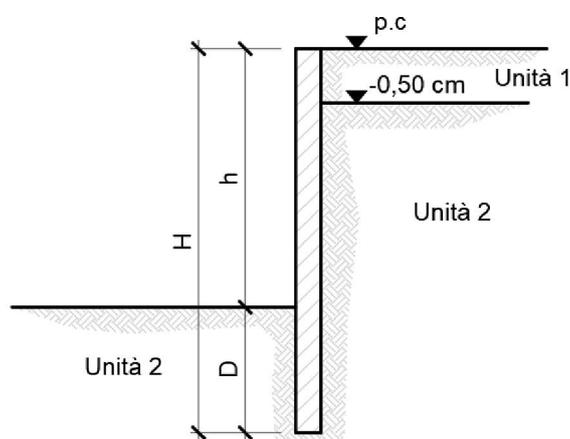


Figura 4 - Profilo stratigrafico di riferimento

	Descrizione	γ_d [kN/m ³]	γ [kN/m ³]	c' [kPa]	φ' [°]
Unità 1	Coltre eluvio-colluviale	17,50	19,00	3	16
Unità 2	Marne di Sant'Agata Fossili	18,60	21,50	10	26

Tabella 1 - Valori dei parametri geotecnici per le unità presenti nel profilo stratigrafico di riferimento

Considerando il fatto di voler ottenere un risultato cautelativo di progetto, si è considerato un coefficiente di resistenza passiva pari alla metà di quello determinato dalla teoria di Rankine. Per di più per il dimensionamento della paratia è stata presa in considerazione l'influenza della strada di accesso alla borgata, il cui valore del sovraccarico è pari a 10 kPa.

	φ' [°]	k_a [-]	k_p [-]
Unità 1	16	0,57	0,88
Unità 2	26	0,39	1,28

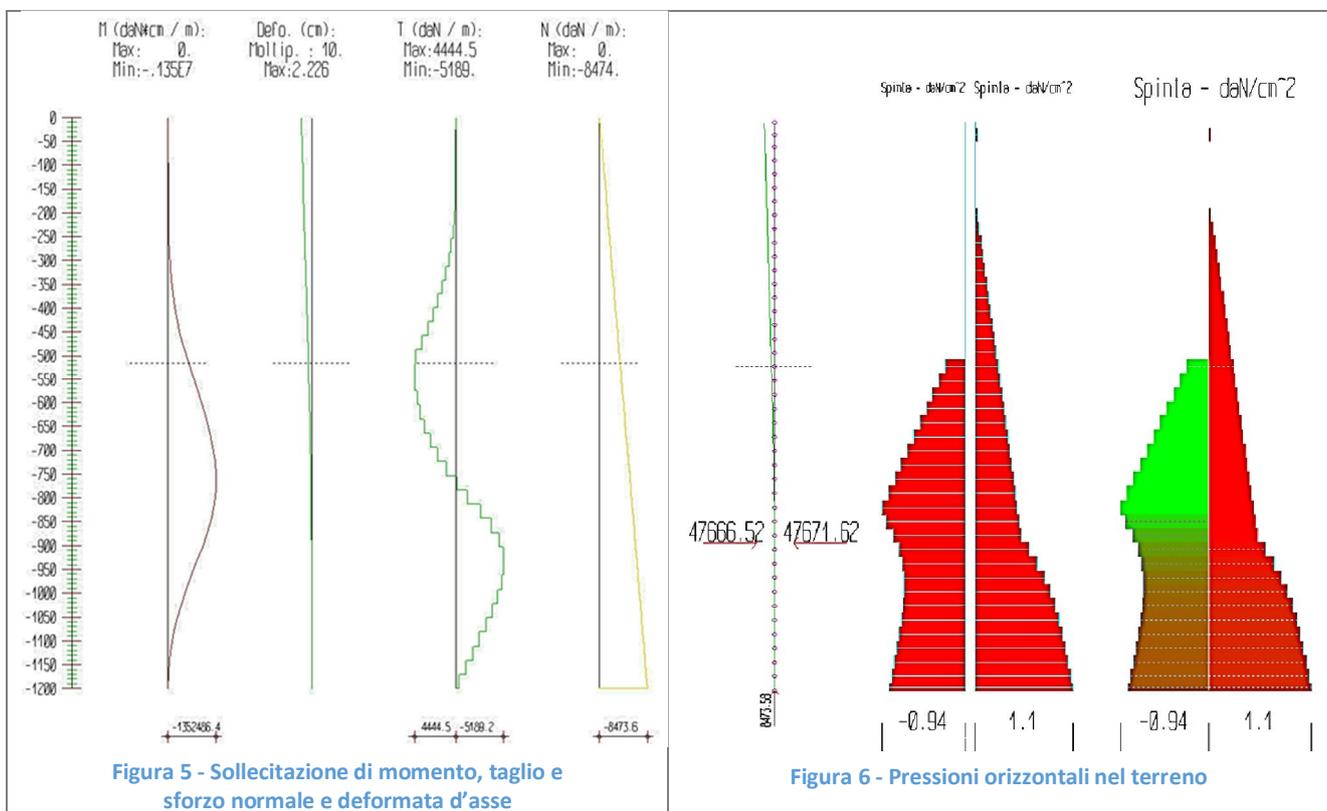
Tabella 2 - Valore del coefficiente di spinta passiva per gli strati oggetto di studio

L'altezza di scavo che seguirà, una volta realizzata l'opera di sostegno per arrivare alla quota di getto del magrone delle fondazioni, risulta essere pari a 5,15 m.

Il dimensionamento geotecnico e strutturale della berlinese è stato condotto mediante l'utilizzo del software IS Paratie, prodotto e distribuito da CDM DOLMEN di Torino, con riferimento all'approccio DA1-C2 (A2+M2+R1) previsto dalla Norme Tecniche per le Costruzioni.

Il programma è stato utilizzato al fine di individuare la lunghezza ottimale di immersione. Una volta impostati gli step che simulano le fasi realizzative dell'opera, si sono svolte diverse analisi facendo variare l'altezza della paratia e monitorando lo spostamento massimo: si è osservato che l'altezza ottimale dell'opera oscilla per valori compresi tra i 11,50 m e i 13 m. Considerando, inoltre, la realizzazione pratica in cantiere del palo costituito da gabbie di armatura posate in moduli da tre metri, è stata un'altezza della paratia pari a 12 m.

Alla situazione di equilibrio determinata corrispondono sollecitazioni, deformazioni e pressioni orizzontali, i cui andamenti lungo la paratia sono rappresentati nelle figure seguenti.



Sulla base di tali dati sono state condotte le verifiche strutturali della sezione della paratia, ossia la verifica a pressoflessione retta e la verifica a taglio. La sezione del palo ha un diametro di 60 cm, la paratia è composta da un palo al metro costituito da un calcestruzzo avente R_{ck} 300 e acciaio delle barre di armatura di tipo B450C. I ferri longitudinali sono 12, hanno diametro pari a 18 mm e copriferro pari a 4 cm; le staffe hanno diametro pari a 10 mm e passo di 15 cm.

Le verifiche sono risultate soddisfatte, infatti la resistenza di calcolo del materiale è maggiore dei valori tensionali determinati in fase di calcolo, come si evince dalla Figura 7.

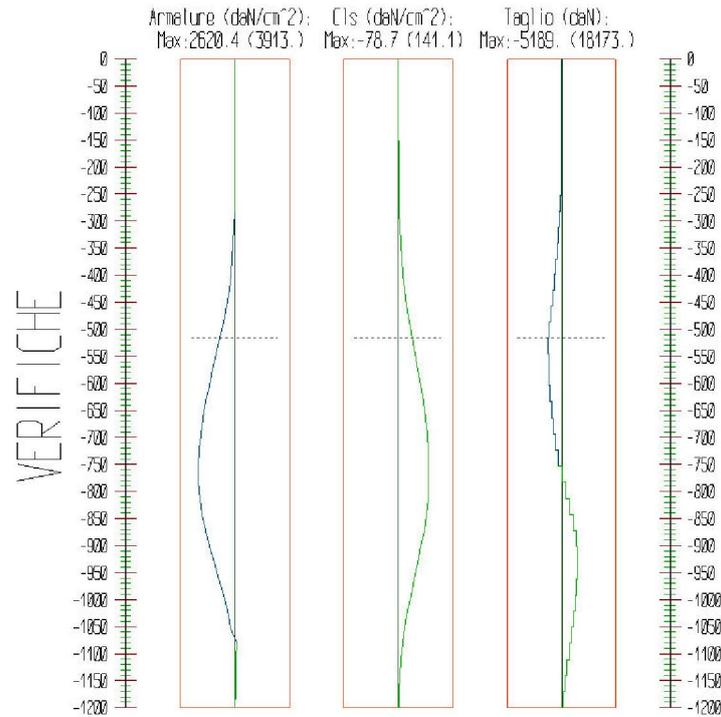


Figura 7 - Resistenza di armature e calcestruzzo

La berlinese, in seguito alla fase progettuale, è costituita da 23 pali lungo il lato Nord e 18 pali lungo il lato Ovest, tutti caratterizzati dal fatto di essere verticali e collegati in sommità da un cordolo in calcestruzzo armato. In conclusione, l'opera di sostegno flessibile progettata come illustrato in questa sede è la più idonea alla risoluzione delle problematiche presenti e al soddisfacimento dei requisiti del territorio.

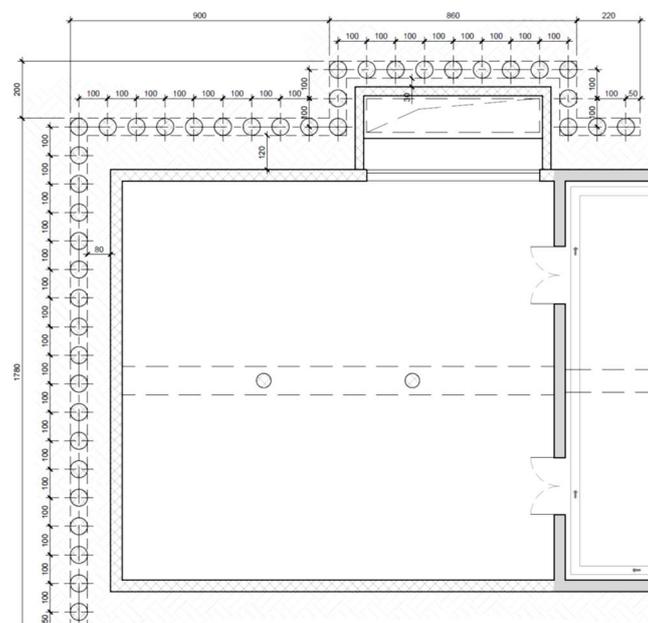


Figura 8 - Pianta piano interrato della cantina oggetto di ampliamento