



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

A.a. 2021/2022

Sessione di Laurea di dicembre 2022

Analisi di stabilità per frana complessa

un caso studio a Campertogno, Valsesia (VC)

Allegato fotografico

Relatore:

Prof.ssa Monica Barbero

Correlatori:

Prof.ssa Marta Castelli

Dott. Geol. Giovanni Cavagnino

Dott.ssa Geol. Chiara Minella

Candidata:

Francesca Pavan

Sommario

Indice delle figure II

Premessa 1

Allegato fotografico 2

Indice delle figure

Figura 1 – Fotografia da drone: vista frontale del corpo frana dell’evento avvenuto nel novembre 2021; in basso al centro si nota il rilevato preesistente, mentre in basso a destra si intravede la strada chiusa a senso unico alternato	2
Figura 2 – Fotografia da drone: vista frontale ravvicinata del corpo frana dell’evento avvenuto nel novembre 2021; in basso a sinistra si intravede l’estremità sud del rilevato preesistente con accanto alcuni blocchi rocciosi in parte vecchi ed in parte associati all’evento risalente al novembre 2021, mentre in basso a destra si osserva la strada chiusa a senso unico alternato	2
Figura 3 – Vista da monte verso valle del corpo frana dell’evento avvenuto nel novembre 2021. Foto scattata durante il sopralluogo del 13 novembre 2021	3
Figura 4a – Tipica forma morfologica delle trenches caratterizzante la deformazione gravitativa profonda di versante disposta parallelamente alle isoipse. Foto scattata durante il sopralluogo del 13 novembre 2021	3
Figura 4b – Tipica forma morfologica caratterizzante la deformazione gravitativa profonda di versante: il rigonfiamento; inoltre, si può osservare il substrato scompaginato. Foto scattata durante il sopralluogo del 13 novembre 2021	4
Figura 4c – Tipica forma morfologica caratterizzante la deformazione gravitativa profonda di versante: i gradini morfologici. Foto scattata durante il sopralluogo del 13 novembre 2021	4
Figura 5 – Grossi blocchi rilevati nelle zone di saggio considerati per la determinazione del volume di progetto. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021	5
Figura 6 – Blocco derivante da frantumazione per impatto con altri blocchi (fratture con spigoli vivi). Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021	5
Figura 7 – Vista del rilevato preesistente; al centro si intravede un blocco che ha impattato il rilevato stesso, mentre sugli alberi si notano i segni degli impatti dei blocchi anche ad altezze elevate (superiori a 6 metri). Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021	6
Figura 8a – Pianta ad alto fusto impattata dai blocchi. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021	6
Figura 8b – Pianta ad alto fusto impattata dai blocchi. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021	7
Figura 9 – Estremità sud del rilevato preesistente impattata da alcuni blocchi. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021	8
Figura 10 – Corpo frana con blocchi di grandi dimensioni; i volumi minimo e massimo misurati sono rispettivamente di 0,34 m ³ e 3,60 m ³ . Sullo sfondo si intravede la Dott.ssa Geol. Chiara Minella. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021	8
Figura 11 – Blocco del corpo frana relativo all’evento avvenuto nel novembre 2021 rilevato sul limite meridionale. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021	9
Figura 12 – Blocchi al di fuori del tratto protetto dal rilevato preesistente che non hanno interessato la Strada Provinciale 299. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021	9
Figura 13a – Buche da impatto dei blocchi che hanno interessato la Strada Provinciale 299. Foto scattata durante il sopralluogo del 13 novembre 2021	10

Figura 13b – Buche da impatto dei blocchi che hanno interessato la Strada Provinciale 299. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021	10
Figura 14 – Buca da impatto di un blocco sul rilevato preesistente. Foto scattata durante il sopralluogo del 03 dicembre 2021.....	11
Figura 15 – Lavori per la pulizia e sistemazione dell’area di frana e realizzazione del nuovo rilevato in somma urgenza. Foto scattata durante il sopralluogo del 03 dicembre 2021	12
Figura 16a – Trincea attiva particolarmente aperta con substrato scompaginato ubicata tra gli alpeggi Le Bonde e La Preisa: vista lato nord. Foto scattata durante il sopralluogo del 19 luglio 2022	13
Figura 16b – Trincea attiva particolarmente aperta con substrato scompaginato ubicata tra gli alpeggi Le Bonde e La Preisa: vista lato sud. Foto scattata durante il sopralluogo del 19 luglio 2022	14
Figura 17 – Sdoppiamento di cresta in corrispondenza del Monte Castello. Foto scattata durante il sopralluogo del 02 settembre 2022	15

Premessa

*Una bella fotografia racconta una storia, rivela un luogo, un evento, uno stato d'animo,
è più potente di pagine e pagine scritte.*

Isabel Allende

Questo allegato è nato dall'idea di voler lasciare ai lettori una visione grafica di quanto è descritto a parole nella Tesi vera e propria; questo perché molto spesso le immagini valgono più di mille parole. Solo attraverso un'immagine si può comprendere con più dettaglio il significato delle cose, che le frasi scritte celano dietro delle lettere stampate nelle pagine lasciando dei vuoti da colmare. Le parole hanno lo scopo di descrivere, spiegare e raccontare quanto osservato, mentre le fotografie consentono di rievocare il passato nel presente, vivendo una seconda, una terza ed infinite volte gli eventi e gli stati d'animo che hanno caratterizzato quei momenti immortalati su un supporto cartaceo e/o digitale. Possiedono la straordinaria capacità di rendere le persone consapevoli su determinati fatti consentendo loro di memorizzare e non dimenticare, perché dimenticando si rischia di ripetere gli errori del passato.

La realizzazione del presente allegato è stata resa possibile grazie alla collaborazione del Dott. Geol. Giovanni Cavagnino, che ha cortesemente condiviso questi scatti meravigliosi contenenti tutto quanto necessario a descrivere l'evento franoso avvenuto nel novembre 2021, e della Dott.ssa Geol. Chiara Minella, la quale ha donato parte del suo tempo nella scelta delle fotografie più significative e nella descrizione che accompagna ciascuna di esse; queste fotografie sono state scattate in parte dai suddetti geologi e in parte dalla ditta Bertini Costruzioni S.R.L. (fotografie da drone).

Allegato fotografico



Figura 1 – Fotografia da drone: vista frontale del corpo frana dell’evento avvenuto nel novembre 2021; in basso al centro si nota il rilevato preesistente, mentre in basso a destra si intravede la strada chiusa a senso unico alternato

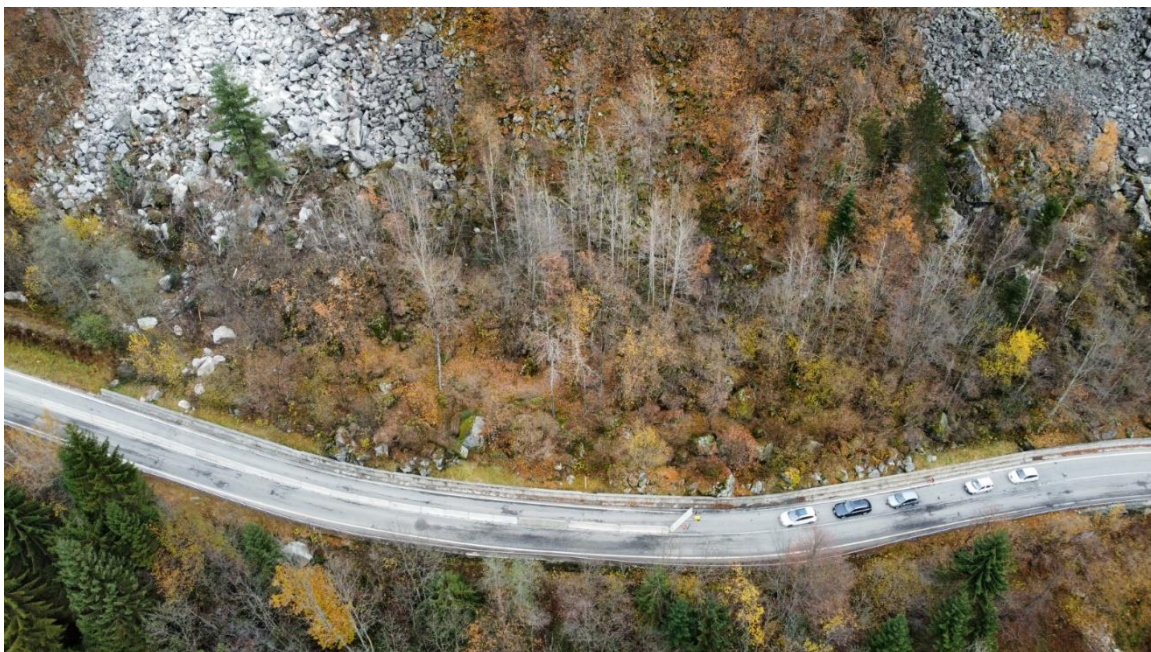


Figura 2 – Fotografia da drone: vista frontale ravvicinata del corpo frana dell’evento avvenuto nel novembre 2021; in basso a sinistra si intravede l’estremità sud del rilevato preesistente con accanto alcuni blocchi rocciosi in parte vecchi ed in parte associati all’evento risalente al novembre 2021, mentre in basso a destra si osserva la strada chiusa a senso unico alternato



*Figura 3 – Vista da monte verso valle del corpo frana dell'evento avvenuto nel novembre 2021.
Foto scattata durante il sopralluogo del 13 novembre 2021*



Figura 4a – Tipica forma morfologica delle trenches caratterizzante la deformazione gravitativa profonda di versante disposta parallelamente alle isoipse. Foto scattata durante il sopralluogo del 13 novembre 2021



Figura 4b – Tipica forma morfologica caratterizzante la deformazione gravitativa profonda di versante: il rigonfiamento; inoltre, si può osservare il substrato scompaginato. Foto scattata durante il sopralluogo del 13 novembre 2021



Figura 4c – Tipica forma morfologica caratterizzante la deformazione gravitativa profonda di versante: i gradini morfologici. Foto scattata durante il sopralluogo del 13 novembre 2021



Figura 5 – Grossi blocchi rilevati nelle zone di saggio considerati per la determinazione del volume di progetto. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021



Figura 6 – Blocco derivante da frantumazione per impatto con altri blocchi (fratture con spigoli vivi). Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021



Figura 7 – Vista del rilevato preesistente; al centro si intravede un blocco che ha impattato il rilevato stesso, mentre sugli alberi si notano i segni degli impatti dei blocchi anche ad altezze elevate (superiori a 6 metri). Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021



Figura 8a – Pianta ad alto fusto impattata dai blocchi. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021



Figura 8b – Pianta ad alto fusto impattata dai blocchi. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021



Figura 9 – Estremità sud del rilevato preesistente impattata da alcuni blocchi. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021

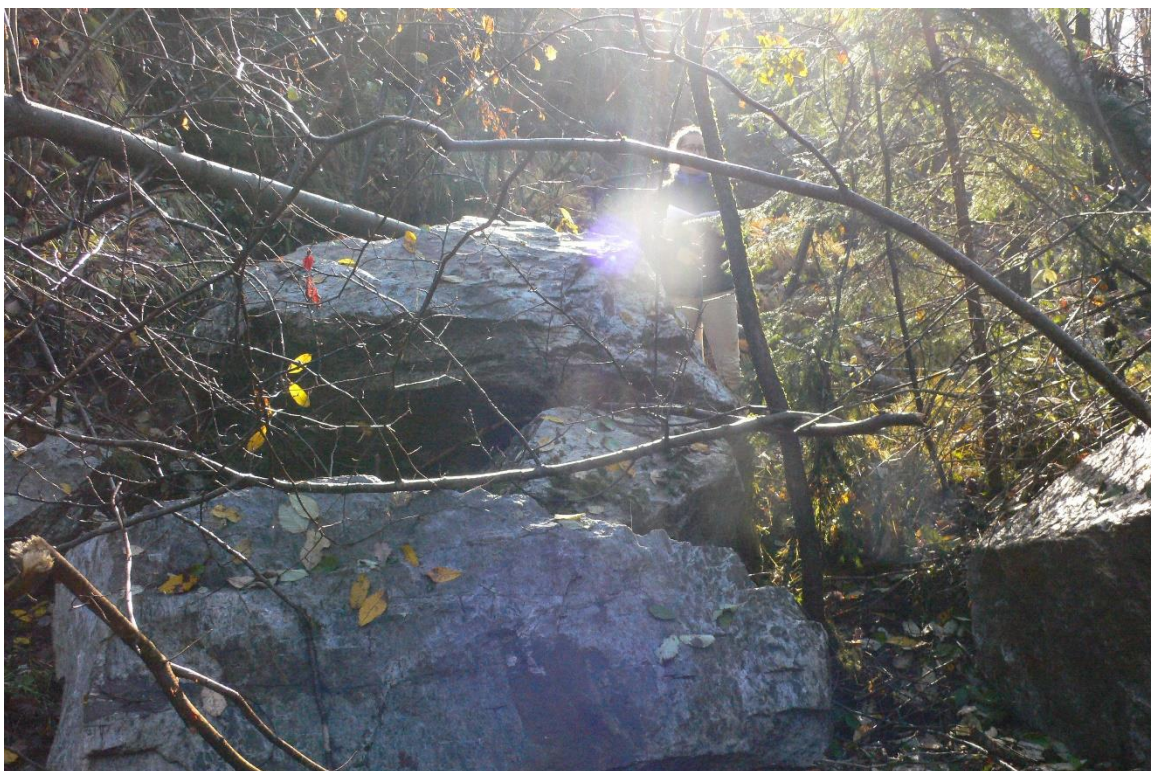


Figura 10 – Corpo frana con blocchi di grandi dimensioni; i volumi minimo e massimo misurati sono rispettivamente di $0,34 \text{ m}^3$ e $3,60 \text{ m}^3$. Sullo sfondo si intravede la Dott.ssa Geol. Chiara Minella. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021



Figura 11 – Blocco del corpo frana relativo all'evento avvenuto nel novembre 2021 rilevato sul limite meridionale. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021



Figura 12 – Blocchi al di fuori del tratto protetto dal rilevato preesistente che non hanno interessato la Strada Provinciale 299. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021



Figura 13a – Buche da impatto dei blocchi che hanno interessato la Strada Provinciale 299. Foto scattata durante il sopralluogo del 13 novembre 2021



Figura 13b – Buche da impatto dei blocchi che hanno interessato la Strada Provinciale 299. Foto scattata durante il sopralluogo del 16 novembre 2021



Figura 14 – Buca da impatto di un blocco sul rilevato preesistente. Foto scattata durante il sopralluogo del 03 dicembre 2021



Figura 15 – Lavori per la pulizia e sistemazione dell'area di frana e realizzazione del nuovo rilevato in somma urgenza. Foto scattata durante il sopralluogo del 03 dicembre 2021



Figura 16a – Trincea attiva particolarmente aperta con substrato scompaginato ubicata tra gli alpeggi Le Bonde e La Preisa: vista lato nord. Foto scattata durante il sopralluogo del 19 luglio 2022



Figura 16b – Trincea attiva particolarmente aperta con substrato scompaginato ubicata tra gli alpeggi Le Bonde e La Preisa: vista lato sud. Foto scattata durante il sopralluogo del 19 luglio 2022



Figura 17 – Sdoppiamento di cresta in corrispondenza del Monte Castello. Foto scattata durante il sopralluogo del 02 settembre 2022