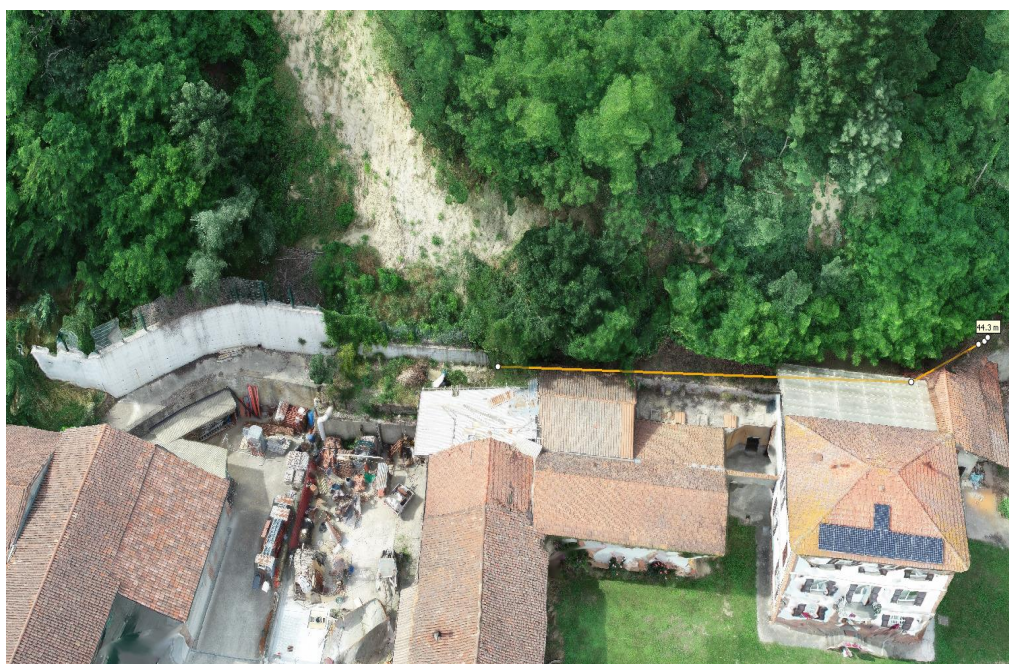


REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

COMUNE DI **CASSINE**

Ordinanza commissariale n. 6/A18.000/615-622 in data 26/05/2020



LS_021_006_208602601

MESSA IN SICUREZZA ABITATO INTERESSATO DA FRANE

CUP: C73H19000990002

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Allegato 02 – Relazione tecnico-illustrativa

I progettisti - STUDIO ASSOCIATO INGEOPROJECT

Torino, giugno 2020

SOMMARIO

1	Riferimenti normativi	3
1.1	Disciplina delle opere in conglomerato cementizio	3
1.2	Disciplina delle opere di fondazione e di sostegno delle terre	3
2	Premessa	4
3	Inquadramento Geologico.....	9
4	Inquadramento Geotecnico	11
5	Descrizione dell'intervento.....	12
6	Vincoli	13
7	Allegati	14

1 RIFERIMENTI NORMATIVI

1.1 DISCIPLINA DELLE OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

- Legge n. 1086 del 05/11/1971. Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge n. 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.
- Testo Unico delle Norme Tecniche per le Costruzioni, approvato con DM Infrastrutture 14 gennaio 2008
- Circolare Ministeriale n. 617 del 2 febbraio 2009

1.2 DISCIPLINA DELLE OPERE DI FONDAZIONE E DI SOSTEGNO DELLE TERRE

- 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.
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni
- Testo Unico delle Norme Tecniche per le Costruzioni, approvato con DM Infrastrutture 14 gennaio 2008
- Circolare Ministeriale n. 617 del 2 febbraio 2009

2 PREMESSA

Il versante sottostante l'abitato di Cassine in prossimità della strada provinciale è stato interessato nel tempo da diverse situazioni di instabilità ed è già stato oggetto di interventi di consolidamento negli anni passati.

A seguito degli ultimi eventi alluvionali del 21-25 novembre 2019, il comune è stato finanziato tramite la **Ordinanza commissariale n. 6/A18.000/615-622 in data 26/05/2020 per un importo di 96.800,00€**

A seguito dell'incarico ricevuto tramite determinazione 06 del R.S.T. Lavori Pubblici del comune di Cassine e successiva lettera commerciale in data 10/07/2020 prot. 3090 i progettisti si sono subito attivati al fine di procedere alla redazione del seguente progetto definitivo-esecutivo in merito ai lavori di

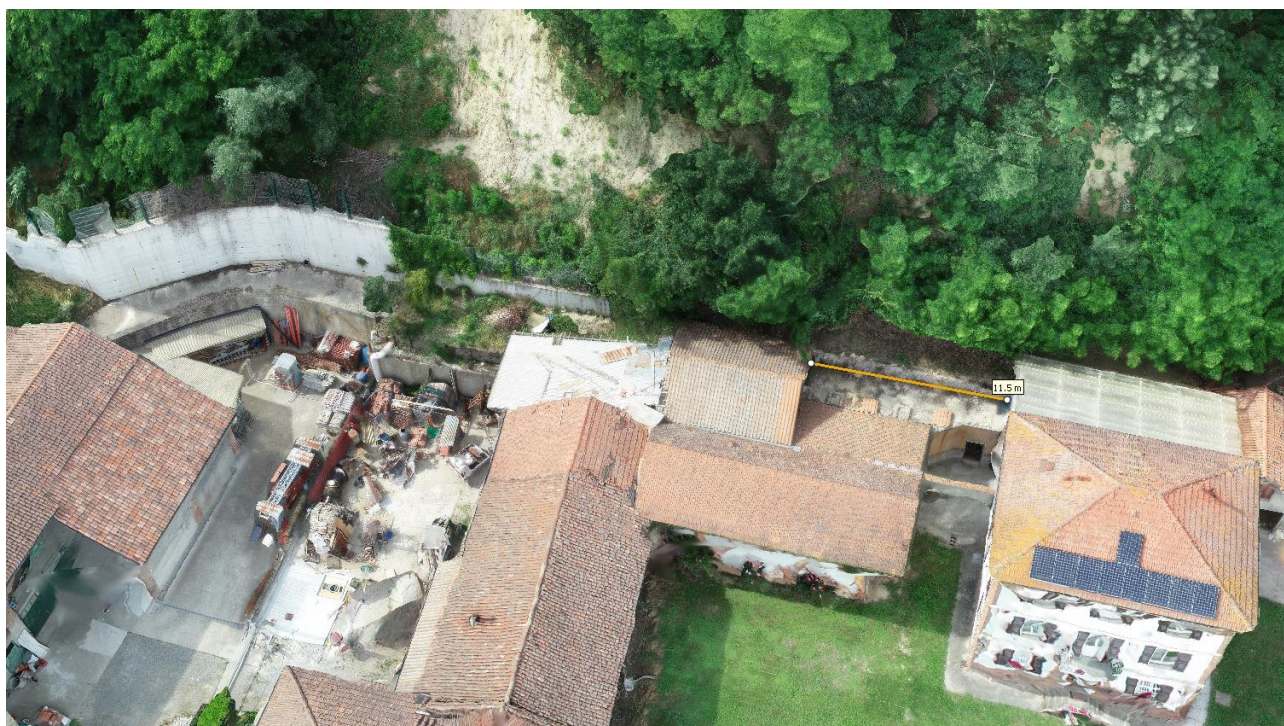
LS_021_006_208602601

MESSA IN SICUREZZA ABITATO INTERESSATO DA FRANE

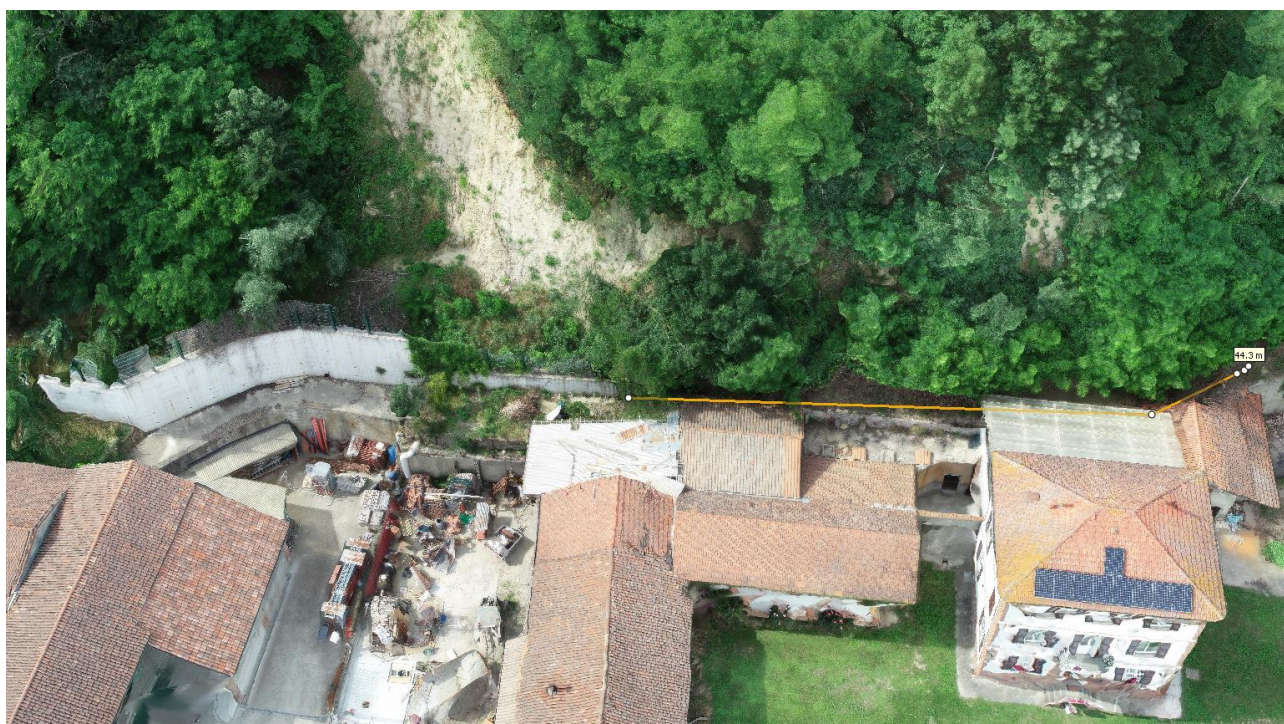
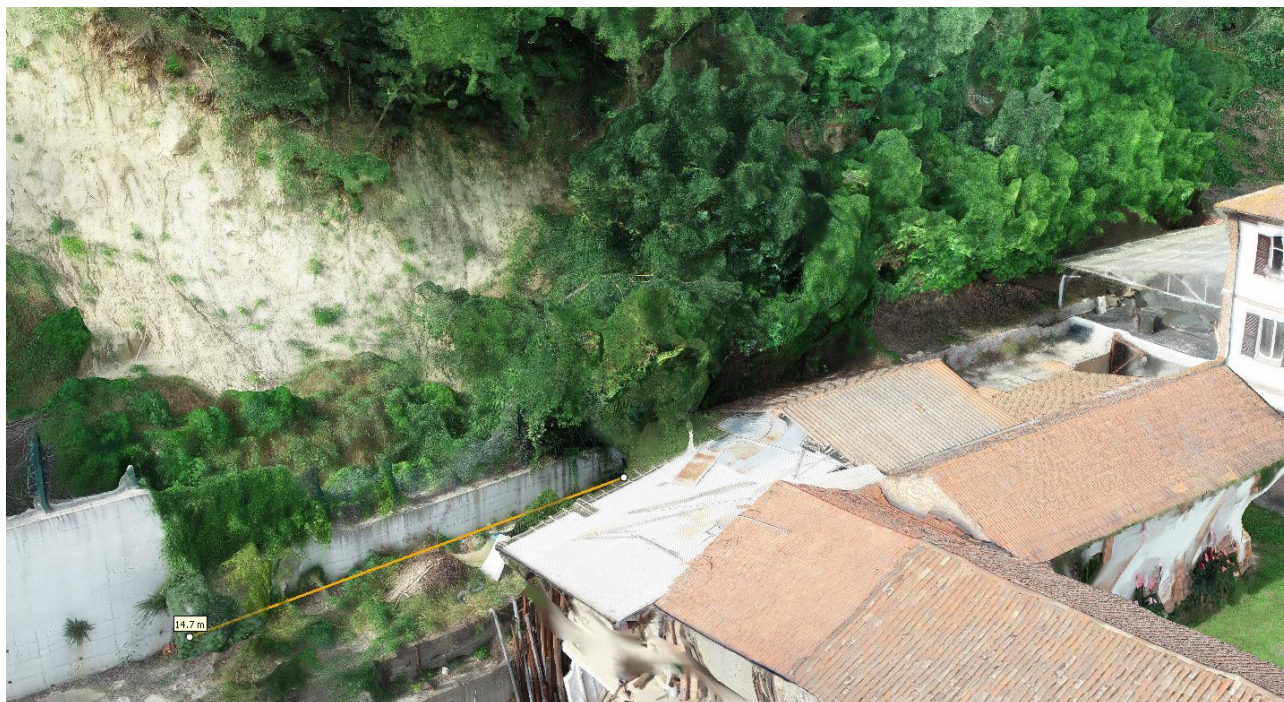
CUP: C73H19000990002

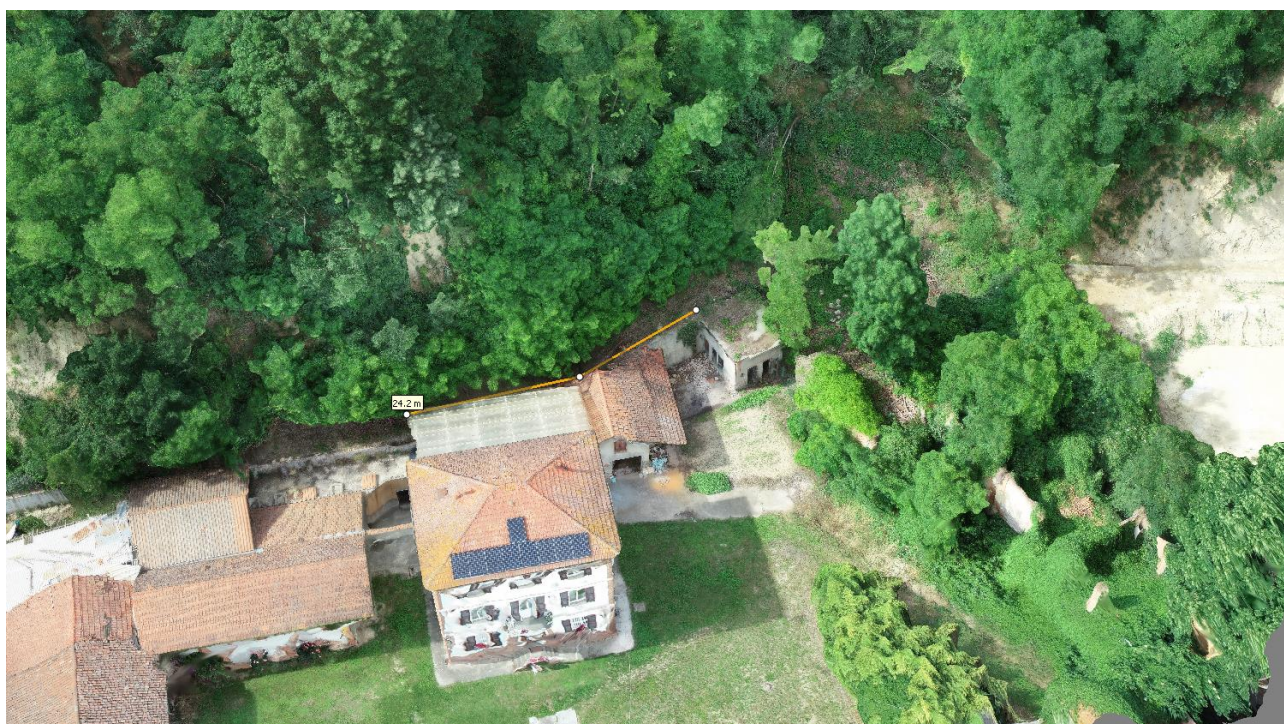
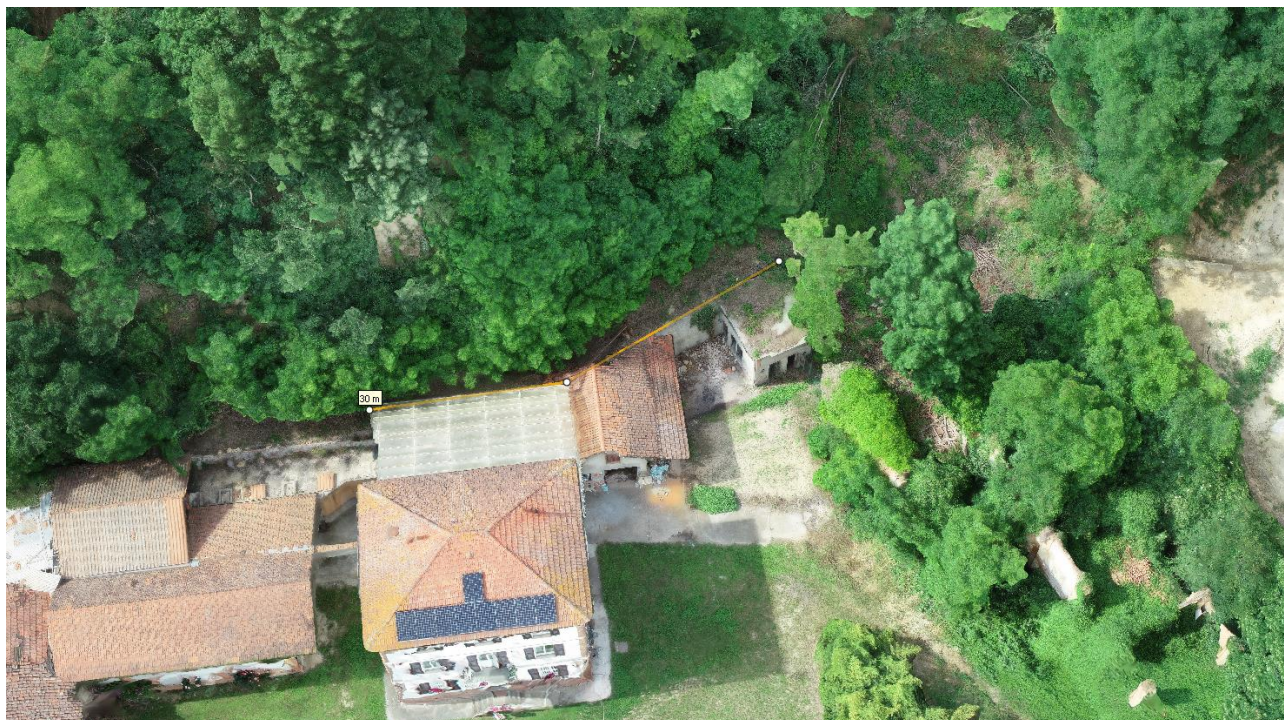
È stato eseguito un dettagliato rilievo con droni al fine di individuare con esattezza il tratto di intervento di consolidamento da realizzare al piede del versante a salvaguardia delle abitazioni sottostanti.











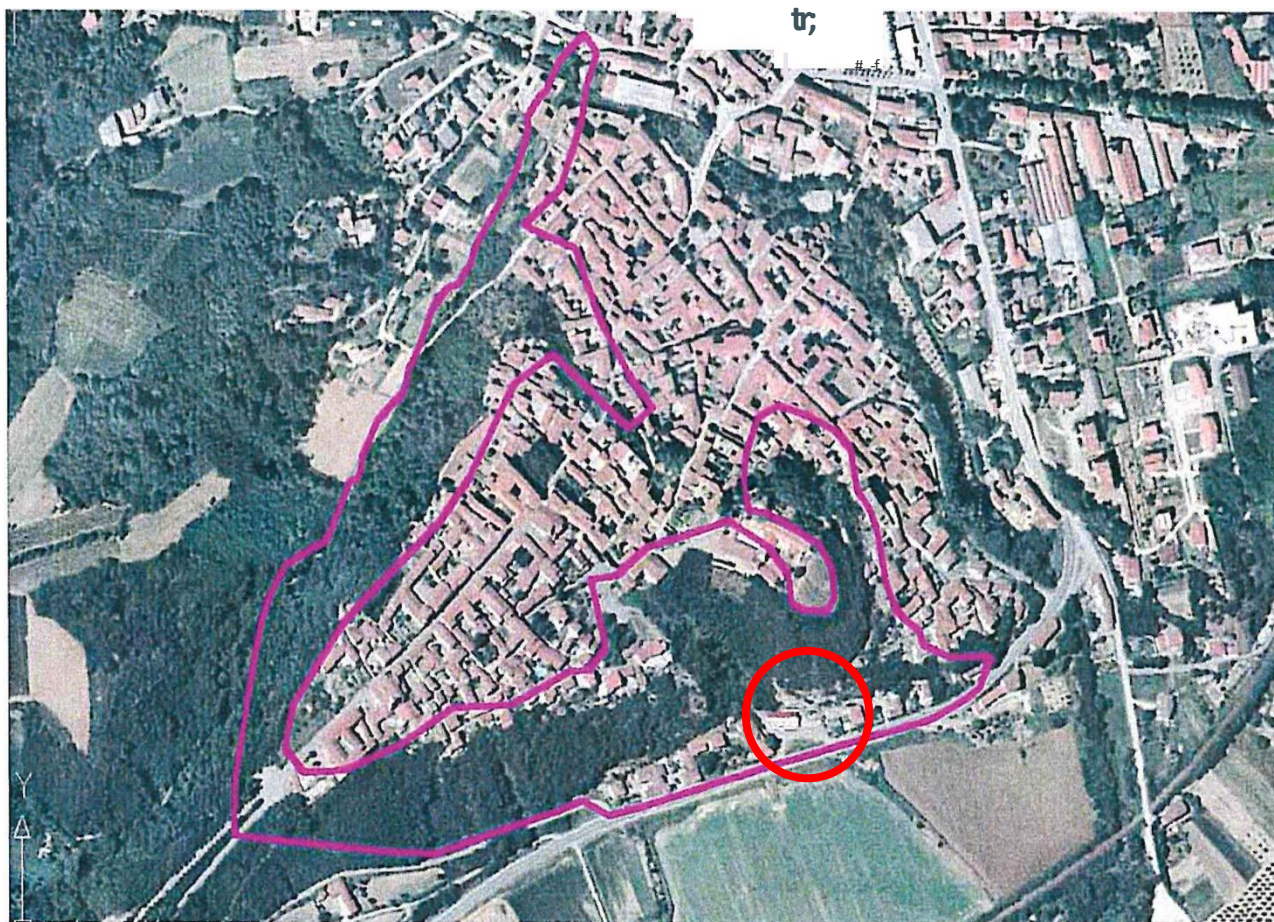
3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area RME del concentrico di Cassine è morfologicamente identificabile con la scarpata morfologica che delimita l'antico terrazzo fluviale del F. Bormida, su cui sorge gran parte dell'abitato di Cassine, a quote comprese tra 120 e 185 m s.l.m.

Geologicamente la zona è interessata da coperture continentali e di riporto con presenza di più livelli comprendenti argille limoso-sabbiose nella parte superiore, e localmente ghiaie, sabbie e ciottoli che sormontano depositi litorali pliocenici costituiti da sabbie medio-fini limose, talvolta argillose, localmente nella parte alta, sabbie grossolane e ghiaietti.

La zona è caratterizzata da un rilievo tabulare a forma grossomodo triangolare, delimitato da versanti fortemente acclivi a tratti subverticali, con presenza di vallette secondarie variamente incise che penetrano nel rilievo specialmente nel versante meridionale e nord-orientale.

Si veda il sottostante fotogramma del concentrico con perimetrazione RME e localizzazione dell'area dell'intervento previsto nel progetto.



Il territorio del Comune di Cassine appartiene alla terminazione settentrionale del settore collinare dell'Alto Monferrato ed è geologicamente rappresentato dalle formazioni tardo terziarie (miocene sup-pleiocene inf.) del Bacino Terziario Piemontese, dalle formazioni plioceniche del Bacino Padano e dai depositi quaternari (pleistocene - olocene) dei vari cicli fluviali.

Le sequenze sedimentarie terziarie di ambiente marino caratterizzano il settore collinare centro meridionale del territorio comunale e presentano nell'insieme una struttura monoclinale con immersione **NNE** e inclinazione di 15-20°. I depositi alluvionali coprono gran parte dei rilievi collinari a **N** del concentrico e occupano completamente il settore di pianura.

Il substrato del concentrico è costituito da depositi litoranei del Pliocene Medio - Superiore costituiti in prevalenza da sabbie gialle fini generalmente ben addensate, a volte con stratificazione incrociata, locale presenza di ghiaietti, lenti arenacee di calciruditi e calcareniti e specialmente nella parte inferiore livelli argillosi.

Tale formazione, conosciuta in letteratura come "Sabbie d'Asti", occupa il settore centrale del territorio comunale lungo una fascia diretta all'incirca E - W, che si spinge verso N fino al Rio Valdanzano.

Nella parte sommitale della formazione si intercalano livelli di argille verdastre e ghiaie, appartenenti alla parte bassa del Villafranchiano.

Le sabbie d'Asti verso S passano gradualmente e in parziale eteropia alle argille di Lugagnano, mentre a **N** si immergono al di sotto dei depositi continentali quaternari.

La sedimentazione dei depositi olo-pleistocenici inizia con facies Villafranchiane di transizione tra l'ambiente marino e quello continentale e continua con depositi tipicamente alluvionali (Fluviale Antico).

Le coperture continentali proseguono con i depositi del fluviale Medio, e Recente e successivamente con le alluvioni post-glaciali per finire con le alluvioni attuali dell'alveo attivo del F. Bormida.

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Sotto il profilo idrogeologico, la zona di intervento è riconducibile ai seguenti complessi:

coltri detritiche ed eluvio colluviali.

La distribuzione di questi depositi è piuttosto discontinua, ed il valore di conducibilità idraulica è compreso nell'intervallo $10^{-1} - 10^{-4}$ m/s.

Alluvioni antiche prevalentemente ghiaioso sabbioso argillose fortemente alterate, connesse a cicli di deposizione pleistocenica $k = 10^{-8} - 10^{-5}$ m/s.

Sabbie medio fini plioceniche più o meno addensate con presenza di livelli ghiaiosi, da mediamente a poco permeabili $K=10^{-7} - 10^{-5}$ m/s.

Non risulta la presenza di falda idrica in prossimità del margine del terrazzo, solo localmente.

STRATIGRAFIA E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Il quadro litotecnico di riferimento, partendo da monte del versante, è schematizzabile in quattro strati:

Primo strato geotecnico: da p.c. fino a profondità variabili da 1 - 2 m circa ad oltre 6.5 m. terreno di riporto con presenza di ghiaie, pietrisco, ciottoli, detriti di mattoni e terreno vegetale.

Secondo strato geotecnico: dalla base dello strato precedente con potenze variabili da pochi decimetri a plurimetrica fino a profondità massime di circa 10 m. (S2) argille limoso- sabbiose (CL-ML-CH) sabbie limoso argillose da fini a medie, localmente alla base livelli di sabbie medio-grossolane alterate con prodotti di alterazione colore ocra.

A tale unità litostratigrafica possono essere attribuiti i seguenti parametri geotecnici:

condizioni non drenate

$c_u = 30-80 \text{ KPa}$, $\phi_u = 0^\circ$, $\gamma = 18-19 \text{ KN/m}^3$, $E_{ed} = 6-8 \text{ MPa}$, $OCR = 5-10$

condizioni drenate

$c' = 0$, $\phi' = 26-32^\circ$, $\phi_r = 10-20^\circ$

Terzo strato geotecnico: con sviluppo locale presso S. Francesco e potenza plurimetrica fino a profondità comprese tra 10 m e 13 m circa p.c.: alternanze di sabbie medio-grossolane, ghiaietti, ghiaie e ciottoli (diam. max 10-15 cm) in matrice sabbioso- limoso-argillosa, e livelli di sabbie argilloso-limose.

A tale unità litostratigrafica possono essere attribuiti i seguenti parametri geotecnici: $c' = 0^\circ$, $\phi' = 32-38^\circ$, $\gamma = 19-20 \text{ KN/m}^3$, $Dr = 50-70$, $Mo = 12-25 \text{ MPa}$.

Quarto strato geotecnico (substrato terziario): sabbie fini limose colore giallo rossastro, locale presenza di ghiaietti nella parte superiore, livelli di limi argillosi alla base (SP-SM-ML) localmente banchi lentiformi di calcareniti.

A tale unità litostratigrafica possono essere attribuiti i seguenti parametri geotecnici: $c' = 0^\circ$, $\phi' = 30-32^\circ$, $\gamma = 18-19 \text{ KN/m}^3$, $Dr = 60-70$, $Mo = 10-20 \text{ MPa}$.

4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

	Caratteristiche	(kN/m^3)	ϕ'	C_u (KPa)	C' (KPa)
Unità litotecnica 1	sabbie limoso argillose da fini a medie, localmente alla base livelli di sabbie medio-grossolane alterate con prodotti di alterazione colore ocra	17	30°	0	0
Unità litotecnica 2	sabbie fini limose colore giallo rossastro, locale presenza di ghiaietti nella parte superiore, livelli di limi argillosi alla base localmente banchi lentiformi di calcareniti	18	30°	40	20

5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Si tratta di una scarpata antropica in sabbie plioceniche di altezza 30 m. all'incirca subverticale con evidenti tratti instabili per fenomenologie da crollo; l'elevata pericolosità deriva, oltre che dalla sub-verticalità della parete, anche dalle scadenti caratteristiche litotecniche delle sabbie plioceniche che lo costituiscono.

I settori adiacenti, viceversa, risultano caratterizzati da valori di acclività meno accentuati, con uno stato delle coltri di copertura che palesano una maggior predisposizione a locali fenomeni da colata e comunque di crollo di porzioni meno voluminose di materiale detritico. Per queste ragioni, in corrispondenza di tali settori, risulta possibile intervenire, a differenza di quanto avviene per l'adiacente settore centrale, con interventi selettivi a carico delle coperture vegetali, di risagomatura generale del terreno con pannelli di rete metallica di rivestimento che concorrono a minimizzazione il rischio.

L'intervento previsto è analogo a quello eseguito precedentemente ed è localizzato immediatamente a tergo dell'abitazione sottostante, per uno sviluppo di circa 23 m con le seguenti caratteristiche:

Muro in c.a. analogo a quello esistente ma di dimensioni ridotte, con elevazione (0,50 x 1,00) m e fondazione (0,70 X 0,80) m sottofondato su micropali diametro 200 mm, armatura tubolare da 20,9 kg/m, della lunghezza di 8,00 m ed interasse di 1m. Su tale muro verrà posata una **barriera paramassi a trefoli d'acciaio a montanti fissi**.

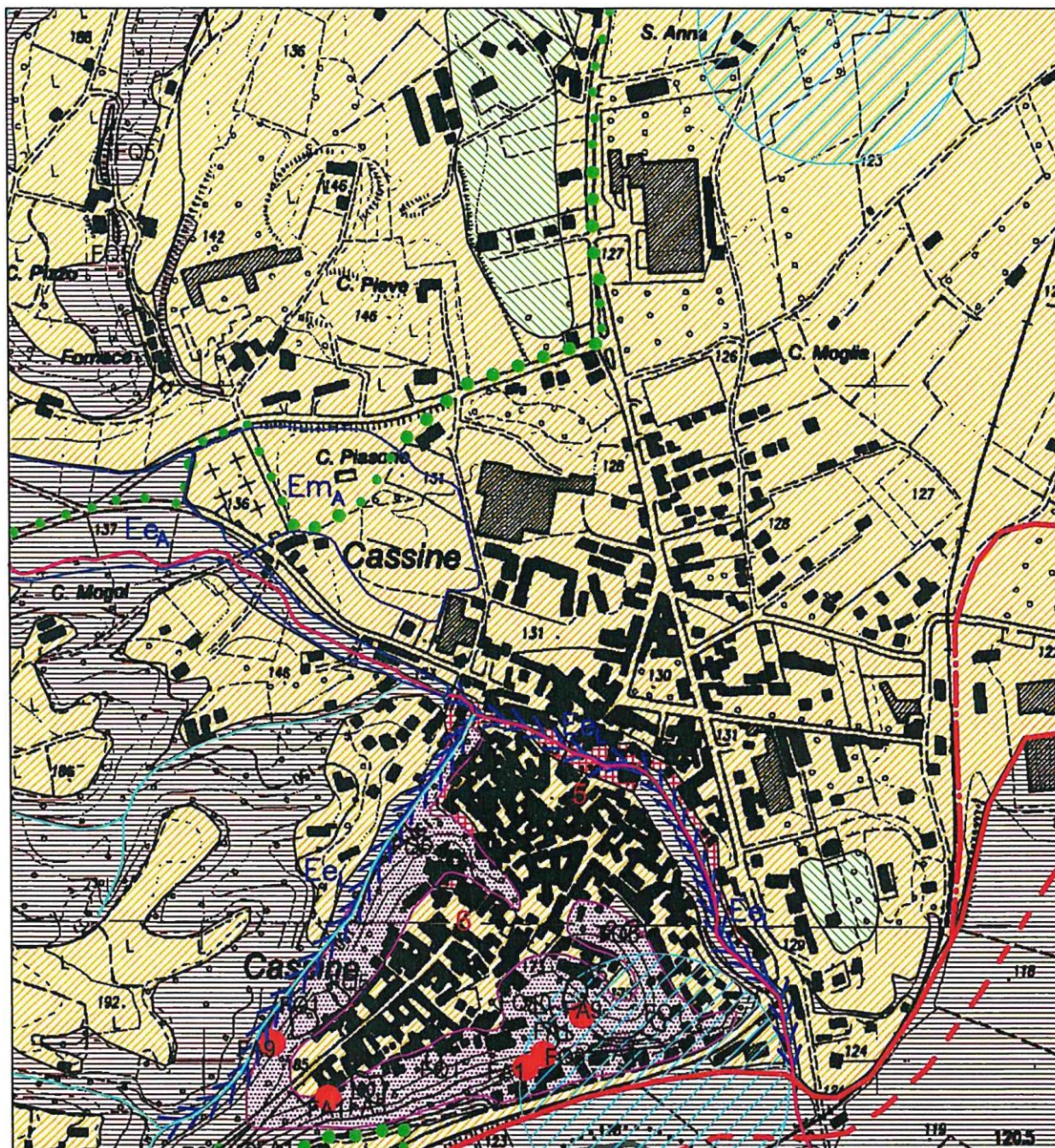
Vedi riferimento prezziario Regione Piemonte ed. 2019 **25.A17.A20.010** Reti paramassi di altezza da cm 100 a 200, da montare su cordoli o su sommità di muri, costituite dai seguenti elementi: stanti a doppio T NP, o ad U trafilate spess. mm 7, Fe 37-42 k delle dimensioni di mm 150 * 200, posti ad interasse di m 2,50, inseriti nel cordolo o nella muratura, da compensare a parte, con fori di mm 250*300 per una profondità di non meno di cm 50, riempiti di sabbia granita e compattata e con sommità stilata a malta di cemento;- rete metallica a trefoli d'acciaio ad alta resistenza di spessore mm 6 e di maglie di mm 100*150, avente struttura continua sugli stanti adiacenti, ovvero giuntata con sovrapposizione su una intera campata; la rete sarà posta ad alcuni cm da terra o dal bordo del muro in modo da consentire lo spurgo del materiale che dovesse accumularsi al piede della rete;- trefoli di irrobustimento in acciaio Rak 1800 N/mm² dello spessore di 15 mm, stesi all'interno della rete ad interasse di cm 50 ed ancorati gli stanti con cappi fissati a morsetto; gli stessi trefoli saranno posti a maggiore resistenza degli stanti, giuntati a cappio alla loro sommità mediante gola di scorrimento ed ancorati a terra alle spalle della rete con ringrosso in ottone o rame saldato al trefolo; l'ancoraggio avverrà a mezzo di foro da 70-90 mm, tipo micropalo, di profondità non inferiore a cm 100, inghisato con malta di cemento da iniezioni. Tutte le giunzioni saranno effettuate con morsetti allentabili in modo da consentire la sostituzione dei singoli pezzi e di parti delle strutture in caso di danneggiamento. Il prezzo compensa tutte le forniture e le lavorazioni necessarie svolgentesi a meno di 25 m da vie praticabili pubbliche o di cantiere; nel caso in cui la collocazione fosse diversa, verrà pagata a parte la creazione della via di accesso; sono inoltre compensati tutti gli oneri ed i magisteri per dare il lavoro compiuto a regola d'arte. PARAMASSI SUBVERTICALI DI SECONDA CLASSE ENERGIA DI ASSORBIMENTO 500 kJ. Reti paramassi in opera come da descrizione delle norme tecniche, escluso l'uso di elicottero con altezza utile da m 3 a 5.

In allegato al Progetto è disponibile il computo metrico estimativo (basato sul Prezziario 2019 della Regione Piemonte), da cui è possibile rilevare in dettaglio le quantità relative alle diverse lavorazioni.

6 VINCOLI

STRALCIO CARTA DISINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

Scala 1:10.000



7 ALLEGATI

- Allegato 01 – ELENCO ELABORATI
- Allegato 02 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA
- Allegato 03 – RELAZIONE GEOLOGICA (antecedente al presente progetto)
- Allegato 04 – RELAZIONE DI CALCOLO
- Allegato 05 – COMPUTO METRICO ESTIMATIVO + STIMA INCIDENZA DELLA MANODOPERA
- Allegato 06 – ELENCO PREZZI
- Allegato 07 – QUADRO ECONOMICO DEI LAVORI
- Allegato 08 – CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI
- Allegato 09 – CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
- Allegato 10.1 – TAVOLE PROGETTUALI – planimetria intervento e sezione tipo
- Allegato 10.2 – TAVOLE PROGETTUALI – esecutivo c.a. muro
- Allegato 11 – PIANO DI MANUTENZIONE
- Allegato 12 – STIMA ONERI DELLA SICUREZZA
- Allegato 13 – SCHEMA DI CONTRATTO