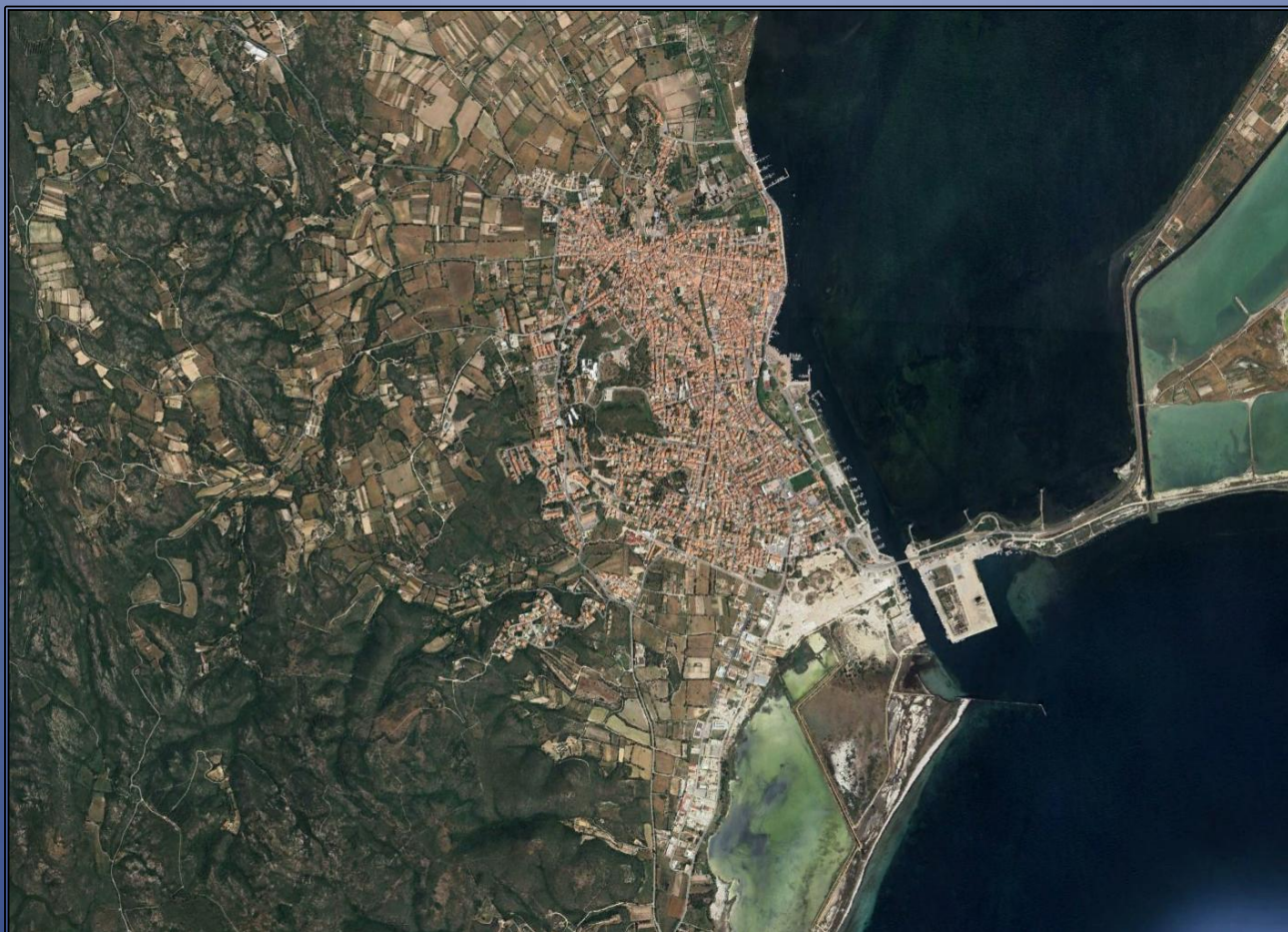


REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA
COMUNE DI SANT'ANTIOCO



RELAZIONE SUGLI EFFETTI DI FENOMENI FRANOSI GENERATISI A SEGUITO EL
CICLONE HARRY IN PROSSIMITA' DI TRE ABITAZIONI RICADENTI IN AGRO DEL
COMUNE DI SANT'ANTIOCO

Committente:

Comune di Sant'Antioco

Piazzetta Italo Diana, 1 – 09017

Il tecnico:

Dott. Geol. Lorenzo Ottelli



Febbraio 2026

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE GENERALE	5
3.1	Introduzione	5
3.2	Geologia generale	6
3.3	Studi precedenti	6
3.4	La tettonica	8
3.5	Geologia dell'area d'indagine	8
3.6	Idrogeologia generale	9
3.7	Geomorfologia generale	10
4	RILEVAMENTI GEOLOGICI DI DETTAGLIO	11
5	INDAGINI	12
6	LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA	12
7	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	12

1 PREMESSA

La presente relazione è stata redatta a seguito dei fenomeni di frana che si sono verificati in occasione di eventi piovosi intensi nel corso del mese di Gennaio 2026, e che hanno interessato il fronte di scavo che insiste in un zona urbanizzata ai margini del centro abitato di Sant'Antioco e più precisamente a monte della via Cavallera. Il presente lavoro analizzerà in linee generali la geologia, la geomorfologia e l'idrogeologia di base sino a poi arrivare a individuare gli eventuali interventi che dovranno essere messi in atto per risolvere il problema. Sarà inoltre predisposta una prima stima sullo studio da effettuare e sui costi di massima da sostenere.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area d'indagine ricade nel foglio I.G.M. in scala 1:50.000 denominato 564 Carbonia. L'area inoltre è individuabile nello stralcio della carta I.G.M. 1:25.000, di seguito riportata (Figura n°1), Foglio n°564 sezione III – Sant'Antioco, mentre riferendosi alla Carta Tecnica Regionale, ricade all'interno della sezione n°564100 – Sant'Antioco (Figura n°2). L'area di studio, è visibile nelle Foto n°1-2 ritratte da Google Earth. La zona è raggiungibile attraverso delle vie secondarie e si trova sul versante N del Monte Maggioni con quote comprese tra i 70 e 80 metri s.l.m.

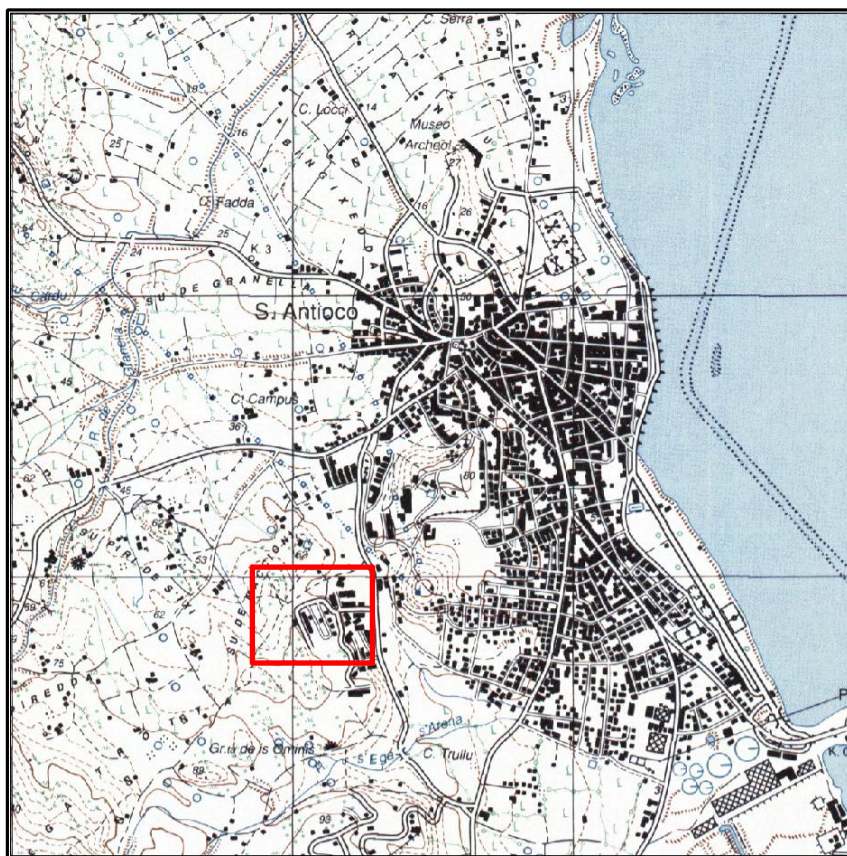


Figura n°1 – Stralcio della carta IGM – Foglio 564 Sezione III – Sant'Antioco, con individuazione della zona in esame.

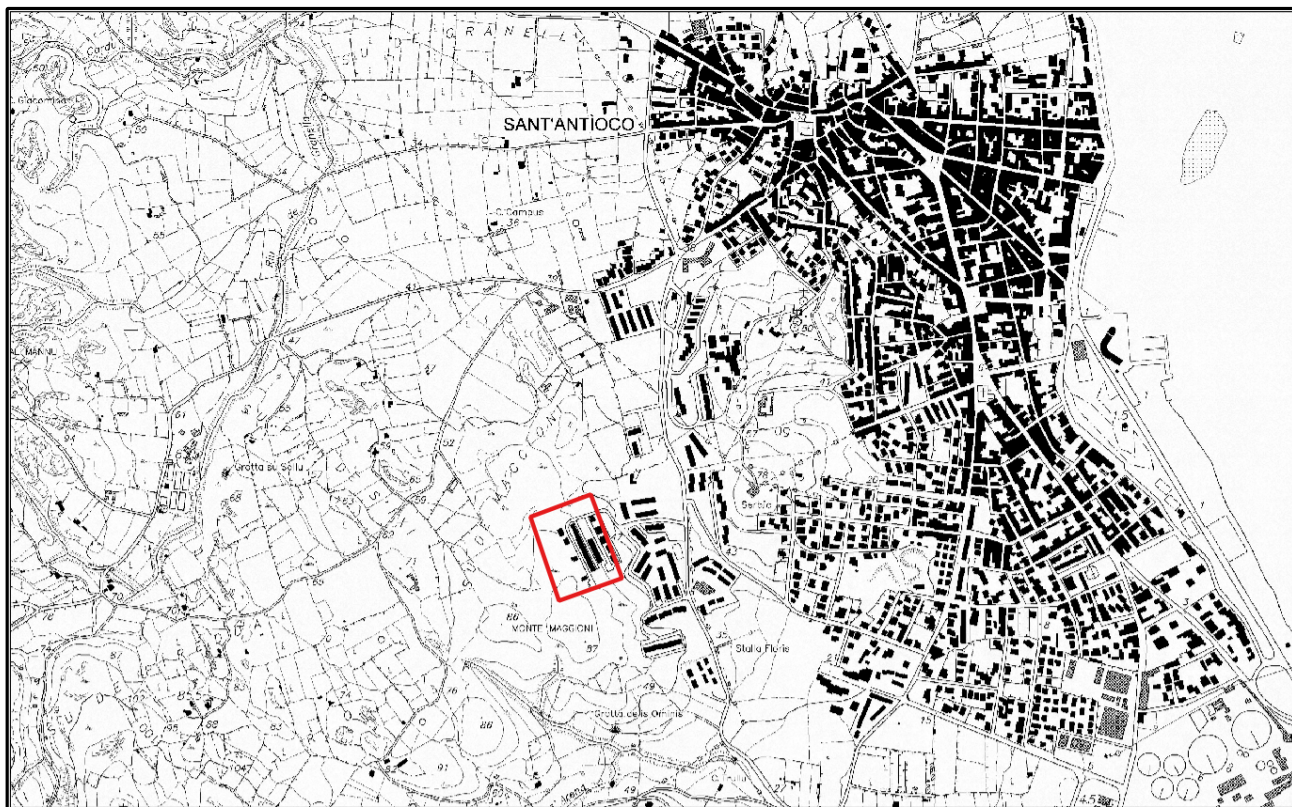


Figura n°2 – Stralcio della carta CTR in scala 1:10.000 – Foglio 564100 – Sant'Antioco – con individuazione dell'area di indagine.

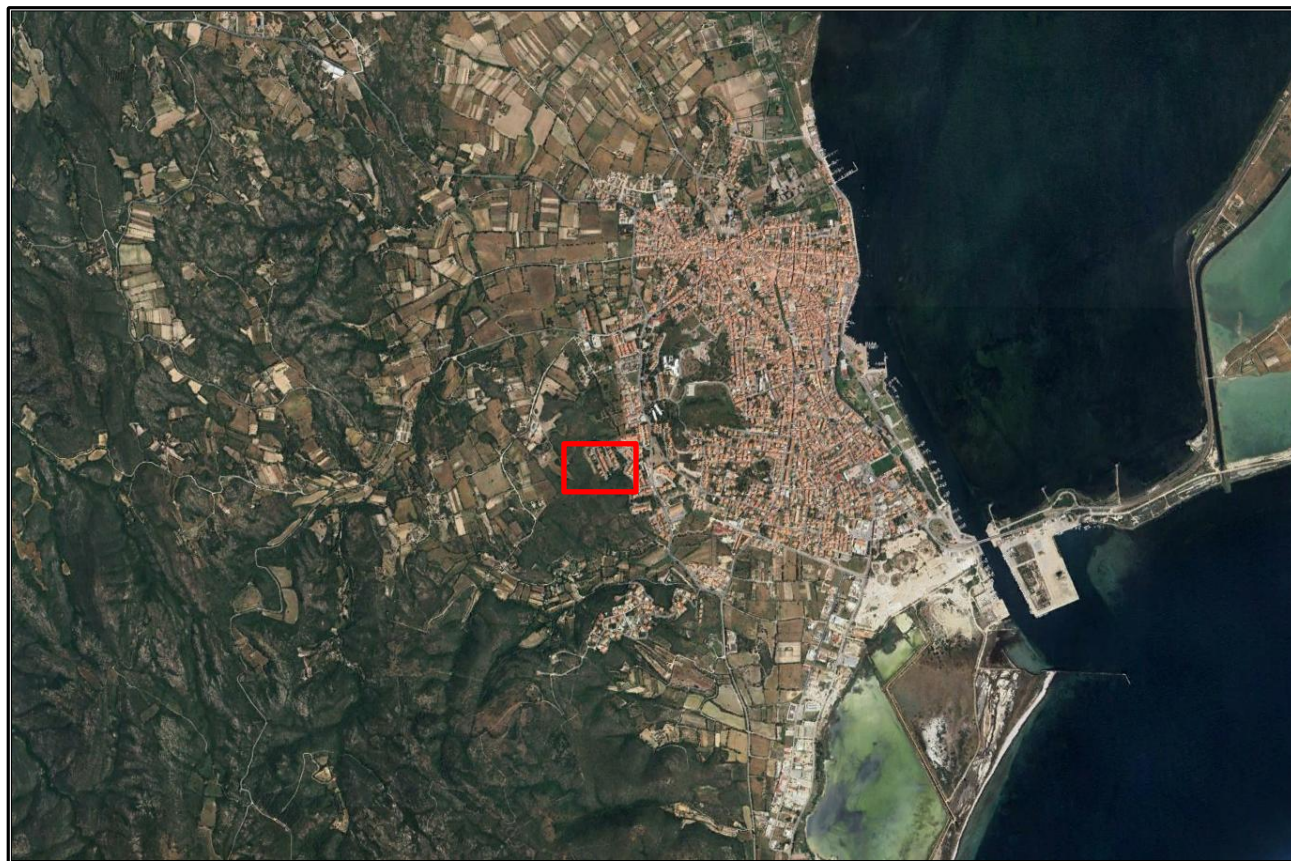


Foto n°1 – Area di indagine ripresa da Google.



Foto n°2 – Area di indagine ripresa da Google.

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE GENERALE

3.1 Introduzione

Lo studio geologico generale dell'area è stato incentrato sulle seguenti tematiche:

- definizione dell'assetto geologico, litostratigrafico, morfologico e idrogeologico generale;
- verifica della situazione geologica di dettaglio ove possibile.

Per il raggiungimento delle finalità prefissate, sono stati analizzati, con il dettaglio imposto dalla fase progettuale, tutti gli aspetti territoriali della zona, necessari per individuare eventuali criticità e predisporre idonei interventi progettuali. A titolo generale nella Figura n°3, si riporta lo stralcio della carta geologica della Sardegna in scala 1:200.000, dove è evidenziata l'area d'indagine. Come si evince dalla figura l'area in cui sarà previsto di realizzare gli interventi di messa in sicurezza, ricade in linee generali all'interno di uno dei due gruppi litologici appartenenti alle formazioni di:

- Ghiaie sabbie, limi e argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali, attribuibili all'Olocene.
- Rioliti, riodaciti, daciti, e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole di ristagno e rare colate, cui si associano prodotti freatomagmatici (fail e surge); talora livelli epiclastici intercalati. Oligocene superiore – Miocene inferiore medio.

Carbosulcis S.p.A. Dal punto di vista prettamente stratigrafico l'area vasta dell'isola di Sant'Antioco ricade all'interno di una complessa struttura vulcanica e quindi all'interno di quello definito più in generale bacino carbonifero. Tale struttura è separata dalle formazioni pre-terziarie che costituiscono il basamento, di cui per semplicità si riporta una breve descrizione. Il bacino carbonifero poggia in prevalenza sopra il substrato paleozoico con evidente e marcata discordanza angolare, per lo più tramite un conglomerato di base a ciottoli notevolmente arrotondati. Lo studio sulla complessa struttura vulcanica è stato realizzato sulla base dei dati a disposizione e sulle analisi di oltre 40 sondaggi, eseguiti da Carbosulcis S.p.A., che hanno permesso la ricostruzione e suddivisione del vulcanismo terminale in 12 unità principali (Assorgia et Alii., 1994). Esse dal basso verso l'alto sono state distinte in:

- 1) Unità di Corona Maria (Daciti): è caratterizzata come un prodotto saldato composto da abbondanti frammenti magmatici. Gli spessori di quest'unità variano dai 15 m ai 40 m.
- 2) Unità di Lenzu (Rioliti-Riodaciti): quest'unità si presenta piuttosto uniforme e molto saldata. Gli spessori registrati variano dai 2 m ai 13 m.
- 3) Unità di Acqua sa Canna (Daciti): si presenta sotto forma di flussi piroclastici in più bancate, poco saldati tra loro. Lo spessore di quest'unità varia dai 2 m ai 17 m.
- 4) Unità di Seruci (Rioliti): talora mostra elevate saldature, altre volte invece sono visibili diverse frammentazioni per la presenza di grossi brandelli lavici. Il colore è marroncino e lo spessore varia da un minimo di 9 m ad un massimo di 40 m.
- 5) Unità di Monte Crobu (Rioliti): è caratterizzata da 2 unità di flusso estremamente saldate. Raggiunge spessori massimi superiori al centinaio di metri. Lo spessore decresce verso W.
- 6) Unità di Conca is Angius (Rioliti-Riodaciti): si ritrova estremamente frammentata e molto friabile, il colore varia dal grigio al rosato in funzione delle pomice e della matrice cineritica. Lo spessore varia da qualche m fino ad oltre i 50 m nel sondaggio nei pressi di M. Ulmus.
- 7) Unità di Nuraxi (Rioliti): caratterizzata da estrema saldatura e generale massività, di colore dal grigio ceruleo al rosso cupo con struttura porfirica o glomeruloporfirica per feldspati; presenta spessore sempre notevole, da 20 m a 200 m nel foro di sonda 19/82 (Carbosulcis S.p.A.). Tra tutte le vulcaniti del Sulcis è quella che arealmente è più estesa in affioramento.
- 8) Unità di Matzaccara (daciti): caratterizzata da flussi piroclastici pomicei poco saldati. Raggiunge spessori massimi sino a 15 m.
- 9) Complesso comenditico (Comenditi): si tratta di ignimbriti porfiriche, in più unità di flusso talora saldate a struttura eutassica. Raggiunge spessori da pochi metri a oltre 50 m.
- 10) Unità di Monte Ulmus (Comenditi): si tratta di prodotti molto saldati scarsamente porfirici con facies ossidianacee basali. Raggiunge spessori tra i 40 m e i 130 m.
- 11) Unità di Paringianu (Rioliti): si tratta di flussi piroclastici cineritici mediamente saldati e a struttura massiva porfiroclastica. Raggiunge spessori variabili tra la decina di metri ei 30 m.
- 12) Unità di Serra di Paringianu (Rioliti): si tratta di prodotti massivi molto saldati a struttura porfirica. Raggiunge spessori da poco meno di 10 m a 20 m.

Chiudono la sequenza vulcanica, le litologie attribuibili all'era quaternaria che si presentano sia nell'area vasta, sia nell'area indagata in forma piuttosto varia di cui si parlerà in seguito. Recentemente il CARG ha aggiornato la carta geologica della zona vasta e di quella d'indagine suddividendo ulteriormente le formazioni vulcaniche in funzione delle loro caratteristiche litologiche.

3.4 La tettonica

Dal punto di vista strutturale come indicato in precedenza, il bacino carbonifero poggia in prevalenza sopra il substrato paleozoico con evidente e marcata discordanza angolare. Secondo Cocozza & Schäffer (1973) le faglie dirette che hanno dato origine ai "Graben" della Sardegna si sono individuate a partire dall'Eocene inferiore, come in tutto il Mediterraneo e nell'Europa Centrale e Orientale. La sedimentazione dei bacini terziari avviene in conseguenza all'abbassamento dei compartimenti ad opera dei movimenti verticali con successiva ingressione marina nel Paleocene inferiore. Sempre secondo i suddetti autori, l'orientazione delle tensioni in campo regionale varia nel corso del tempo. Durante la rotazione antioraria della Sardegna, avvenuta nell'Oligocene, l'asse regionale assume una direzione N-S e determina di conseguenza la formazione di un sistema di faglie in direzione NW e SE, N-S e NE e SW. Verso la fine del Neogene l'asse regionale è orientato secondo la direttrice NW-SE; da qui il collasso del blocco tirrenico secondo un sistema di fratture orientate N-S. Precedentemente, nel 1967, Valera sostenne che le principali strutture legate alla tettonica disgiuntiva di età alpina derivano dalla riattivazione di faglie paleozoiche. Sempre secondo Valera queste zone di frattura sarebbero state la sede d'imponenti fenomeni disgiuntivi in epoche anche recentissime che hanno determinato il conseguente sprofondamento. Ciò sarebbe confermato dalla presenza di valli sospese e di fenomeni di cattura che interessano il settore occidentale dell'Isola. Nel 1975 Arthaud & Matte affermano che le spinte orizzontali mediamente orientate N10 hanno riattivato diverse faglie del Paleozoico superiore con il conseguente riflesso su importanti strutture Terziarie. Queste faglie trascorrenti destre e sinistre, orientate rispettivamente NW-SE le prime e NE-SW le seconde, hanno formato dei "domini" distribuiti in una grande zona di taglio legata al movimento di tutto il complesso Scudo Canadese-Groenlandia-Europa rispetto al blocco africano. Successivamente le suddette faglie riattivandosi con movimenti prevalentemente verticali avrebbero originato la struttura terziaria del Campidano impostatasi, infatti, su una grande faglia trascorrente destra NW-SE di età paleozoica. Già nel 1923 il Taricco segnalò che "le pendenze del lignitifero all'orlo costantemente dirette verso l'interno del bacino accennano dunque ad una conca", quindi da ciò si deduce che la base del "Lignitifero" non ha una pendenza costante ma è caratterizzata da ondulazioni. Il sistema di faglie che interessa tutta la sequenza terziaria controlla spesso i principali elementi morfologici degli affioramenti; la direzione è prevalentemente N-NW e S-SE e coniugata, e, subordinatamente, E-W. A causa di queste strutture l'intero bacino e quindi di conseguenza anche il giacimento di carbone sottostante, sono suddivisi in diversi blocchi che giacciono a diverse quote generalmente approfondite in direzione S-SW, dando così origine ad una morfologia simile ad un semigraben (Carbosulcis S.p.A., 1994).

3.5 Geologia dell'area d'indagine

Nel seguente paragrafo sarà analizzata in generale la geologia dell'area in cui ricadranno i futuri interventi, sulla base dei sopralluoghi eseguiti nell'area stessa. Come indicato nei precedenti capitoli, l'area d'indagine ricade all'interno del foglio 564 Carbonia. Più in particolare è visibile nella carta geologica allegata, ed è interessata dalle seguenti litologie distinte dalla più recente alla più antica:

DEPOSITI QUATERNARI DELL'AREA CONTINENTALE

Depositi Olocenici

Depositi Antropici

- Discariche industriali. Caratterizzano la zona in cui sono presenti attività artigianali e commerciali e sono distanti dall'area di indagine.
- Materiali di riporto e aree bonificate. Caratterizzano la zona in cui sono presenti attività artigianali e commerciali e sono distanti dall'area di indagine.

Depositi di spiaggia

- g_{2b} – Sabbie e ghiaie talvolta con molluschi ecc. Olocene. Caratterizzano il terreno della zona prossima al mare.

Depositi alluvionali terrazzati

- b_{na} – Ghiaie con subordinate sabbie. Olocene. Interessano alcune zone dell'area vasta considerata.
- b_{nb} – Sabbie con subordinati limi ed argille. Olocene. Interessano alcune zone dell'area vasta considerata.

Depositi lacustri e palustri

- e - Limi ed argille grigio scure con intercalazioni sabbiose. Olocene. Si rinvencono a Est dell'area vasta considerata.

Coltri eluvio colluviali

- b₂ - Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. Olocene. Sono presenti in modo vario nell'area vasta considerata e si rinvencono anche in prossimità della zona di indagine.

DEPOSITI PLEISTOCENICI

Sintema di Portovesme – Subsintema di Portoscuso

- PVM_{2b} – Sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali. Spessori sino a 20 metri. Pleistocene Sup. Caratterizza ampie zone dell'area vasta considerata. Sovrasta le formazioni della successione vulcanica Oligo Miocenica.

SUCCESSIONE VULCANICA OLIGO-MIOCENICA “Ignimbriti Auct.”

Gruppo di Monte Sirai

- NUR – Rioliti di Nuraxi. Depositi piroclastici di flusso densamente saldati, da grigio a rosso violaceo, con marcata foliazione, porfirici per PI e Sa, con tessitura da eutassica a paratassica, spesso reomorfici, a composizione riolitica; livello vitrofirico alla base. Spessore 20 m. Miocene medio – Langhiano. Caratterizza ampie zone a Ovest dell'area di indagine. E' sovrastata dalla formazione del Sintema di Portovesme– Subsintema di Portoscuso nelle zone vallive.
- CBU – Rioliti di Monte Crobu. Depositi piroclastici di flusso da densamente saldati con tessitura eutassica, di colore rosso bruno, a non saldati (tufi, tufi a lapilli e tufi-breccia), porfirici per Sa e PI, a composizione riolitica; spesso con livello vitrofirico basale, talora, a tetto, subordinati livelli piroclastici di caduta e paleosuoli (Sant'Antioco). Spessore in genere da alcuni metri fino a qualche decina di metri, eccezionalmente fino a più di 100 metri. Miocene Inferiore – Medio (Burdigaliano Superiore – Langhiano). Caratterizza il terreno di sedime dell'area di indagine.

Gruppo di Su Ruvu Mannu

- MLN – Rioliti di Monte La Noce. Lave in colate con strutture di flusso e brecce laviche autoclastiche, spesso ossidianacee da afiriche a scarsamente porfiriche per PI e Bt, a composizione porfirica; alla base e in alternanza depositi piroclastici (tufi, tufi a lapilli e tufi-breccia) ed epiclastici (grovacche vulcanoclastiche). Spessore affiorante 30-40 metri. Miocene inferiore (Burdigaliano). Si rinviene nella zona prossima all'area di indagine.

3.6 Idrogeologia generale

Nell'area in esame anche per l'idrogeologia, come per la parte geologica, sono stati numerosi gli studi. L'area vasta secondo quanto previsto nel Piano di tutela delle acque (art. 44 D.Lgs. 152/99 e s.m.i. - art.2 L.R. 14/2000 - Dir. 2000/60/CE) - Piano stralcio di settore del piano di Bacino (art. 17, comma 6-ter L. 183/89), redatto dalla R.A.S. ricade all'interno dell'Unità idrografica Omogenea denominata Palmas (Figura n°4). Per quanto riguarda l'acquifero, esso è identificato come Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche del Sulcis. I corsi d'acqua presenti nel territorio dell'area vasta come la maggior parte dei corsi d'acqua della Sardegna, hanno un regime per lo più irregolare con deflussi e portate condizionate dall'andamento stagionale delle precipitazioni. Nella quasi totalità scorrono all'interno di valli con versanti a medio bassa pendenza. Con riferimento all'assetto idrogeologico, l'area vasta è caratterizzata dalla prevalenza di litotipi che possiedono una permeabilità medio-bassa. Questo tipo di permeabilità è tipica in questa zona delle rocce appartenenti alle successioni vulcaniche terziarie che caratterizzano l'isola di Sant'Antioco. I litotipi appartenenti invece ai depositi Pleistocenici ed Olocenici presentano una permeabilità medio-alta. L'area in cui ricade l'intervento, è stata distinta in unità idrogeologiche in funzione della permeabilità. Le unità idrogeologiche dell'area vasta in funzione dell'età di appartenenza, partendo dalla più giovane alla più antica, sono le seguenti:

- **Unità Idrogeologica dei depositi quaternari.** In quest'unità come si evince anche dalla descrizione geologica precedente, sono compresi diversi tipi di depositi. Tali depositi come descritto in precedenza, di solito possiedono spessori modesti e permeabilità in genere elevata, dovuta al tipo di matrice e alla componente principale che li caratterizzano. In casi limitati e sporadici possiedono permeabilità bassa, e possono essere interessati da modeste

falde a carattere stagionale, strettamente legate all'andamento delle precipitazioni (Sintema di Portovesme– Subsintema di Portoscuso). Nel caso dei terreni con caratteristiche alluvionali, si osserva una permeabilità medio-alta e sono sede talvolta di una falda freatica di subalveo quando insistono lungo i corsi d'acqua. Il K di quest'unità è pari a $10^{-3} < k < 10^{-5}$ m/sec.

- **Unità Idrogeologica vulcanica ignimbratica Miocenica.** I valori di permeabilità dell'Unità vulcanica ignimbratica Miocenica sono mediamente bassi. Nei casi in cui vi è un eventuale aumento, esso è legato esclusivamente all'elevato grado di fratturazione. Sia nell'area vasta che anche in quella di studio, sono, infatti, permeabili solo aree fratturate e brecciate che a causa dell'infiltrazione dovuta alle acque superficiali. Generalmente il k dell'Unità Idrogeologica vulcanica ignimbratica è pari a $10^{-4} < k < 10^{-2}$ m/sec, talvolta, in funzione della fratturazione il grado di permeabilità aumenta leggermente.

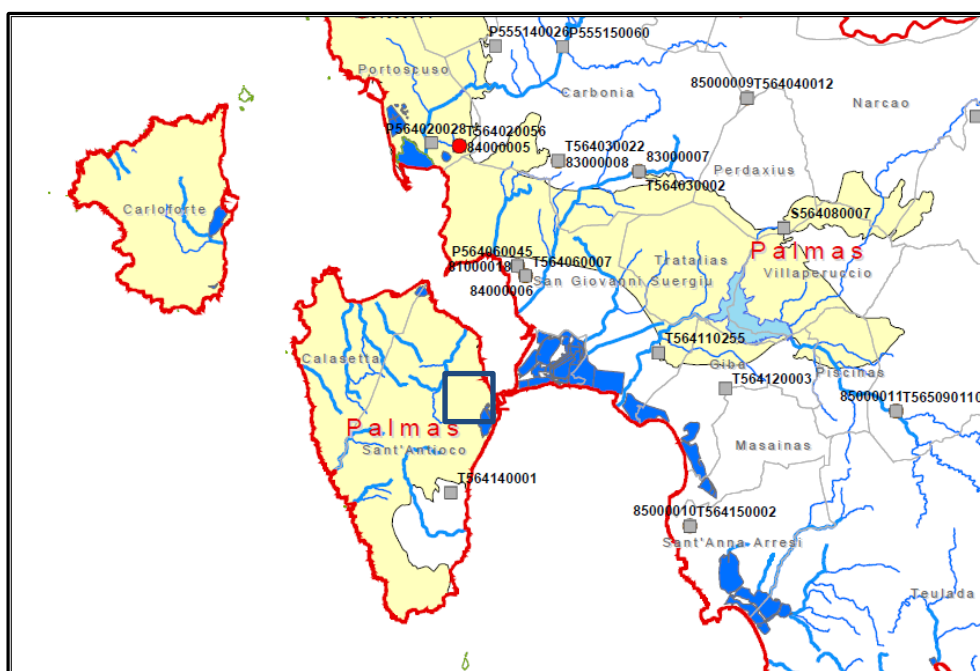


Figura n°4 – L'area d'indagine inserita all'interno dell'Unità idrografica Omogena denominata Palmas.

3.7 Geomorfologia generale

L'area oggetto dell'indagine, come più volte ricordato in precedenza ricade all'interno del Foglio Geologico in scala 1:50.000 n°564 Carbonia. L'area vasta è caratterizzata da una presenza di edifici adibiti ad uso abitativo e commerciale che unitamente alle infrastrutture, in gran parte ne hanno condizionato la morfologia, tuttavia nella zona di indagine sebbene in parte la morfologia sia stata alterata con scavi in cui hanno trovato posto le abitazioni in generale la morfologia è rimasta quella originaria. La morfologia dell'area vasta, ma anche quella in cui s'inserisce la zona di studio, è condizionata dalla presenza delle formazioni ascrivibili alle successioni vulcaniche terziarie. Tali formazioni come indicato anche nelle note illustrative della carta geologica, generano un plateau leggermente inclinato verso Nord. A differenza della zona occidentale dell'isola dove la costa è caratterizzata da falesie di rocce piroclastiche mioceniche la zona in cui ricade l'opera, è caratterizzata da una morfologia generata da forme più dolci e collinari. I rilievi più alti, raggiungono generalmente quote intorno ai 100 metri s.l.m. e raramente superano i 150 m s.l.m. Tra i più importanti si segnala Monte la Noce (159 s.l.m.) e Monte Maggioni (87 m s.l.m.), che si trovano nelle vicinanze della zona di indagine. Per quanto riguarda l'idrografia superficiale si segnalano i principali corsi d'acqua in particolare il Rio s'Ega S'Arena e il Rio de Granella, comunque distanti dall'area d'indagine. E' opportuno inoltre tenere presente che, l'analisi dei processi evolutivi, effettuata durante i sopralluoghi, sulla base anche della bibliografia esistente, fa emergere che nell'area vasta, non è stata evidenziata la presenza di versanti o condizioni d'instabilità tali da ripercuotersi sulla zona di indagine.

4 RILEVAMENTI GEOLOGICI DI DETTAGLIO

Durante il sopralluogo effettuato nel mese di Gennaio 2026, a seguito del passaggio del ciclone Harry abbattutosi in Sardegna nei giorni precedenti, è stato rilevato nella zona di indagine una serie di crolli che hanno interessato le pareti di scavo a ridosso di alcuni edifici ad uso abitativo. Si è giunti peraltro alla decisione di sgomberare gli abitanti di una di queste abitazioni per sicurezza. Il sopralluogo ha messo in evidenza che la parete di scavo con pendenza circa verticale di altezza intorno agli 8-10 metri è interessata da fratturazione che in concomitanza con le abbondanti piogge è stata oggetto di distacchi di blocchi anche decimetrici. Si segnala inoltre che al coronamento della parte, è presente una debole coltre di terreno vegetale e della vegetazione di carattere mediterraneo. Al fine di predisporre adeguate misure di mitigazione del rischio da frana si è quindi optato di attendere la fine del periodo piovoso che ha interessato la Sardegna tutta e di conseguenza anche il Comune di Sant'Antioco. Nelle successive foto, si possono notare gli effetti dei distacchi di roccia avvenuti presso l'edificio di cui è stata ordinata l'evacuazione, con il materiale distaccato, poggiato alla base della parete. Le altre due zone analizzate sebbene non abbiano messo in mostra immediati fenomeni di distacco di blocchi, si sviluppano per altezze superiori ai cinque metri la prima e di quattro metri la seconda. Tuttavia anche in questi casi l'abbondanza delle piogge potrebbe causare dei problemi e costringere l'autorità a far evacuare per precauzione gli abitanti delle case. La prima analisi dei fronti a partire da quello più instabile, ha messo in evidenza che la roccia è affetta da una serie di giunti di taglio o di tensione intersecantisi fra loro, nonché soprattutto nella zona basale di una stratificazione orizzontale. I giunti presenti, hanno scomposto la roccia secondo corpi prismatici di forma e dimensioni variabili. Nel corso del sopralluogo è potuto riscontrare che gran parte dei giunti visibili anche a distanza erano interessati dal passaggio dell'acqua che ne ha indebolito notevolmente la tenuta. La caduta di porzioni della parete hanno reso necessario l'allontanamento delle persone residenti nella prima abitazione.



Foto n°3 - 4 – Fronte di scavo con materiale franato alla base e parete dello scavo interessata da fenomeni di instabilità e crolli.

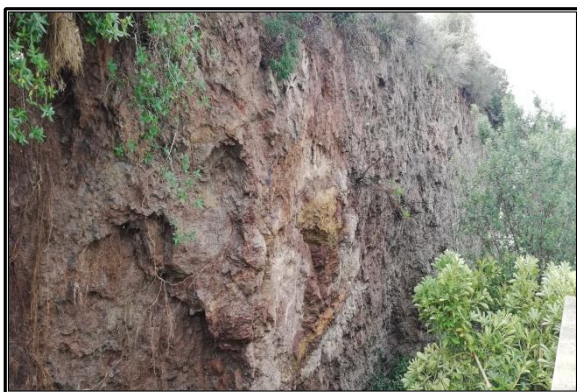


Foto n°5 - 6 – Fronte di scavo con materiale prossimo al distacco e parete dello scavo interessata dai fenomeni di instabilità e crolli in prossimità del pilastro dell'abitazione evacuata.

5 INDAGINI

Al momento date anche le condizioni meteo avverse che continuano ad imperversare non è possibile condurre una idonea campagna di indagini né poter intervenire nell'area al fine di effettuare interventi di messa in sicurezza.

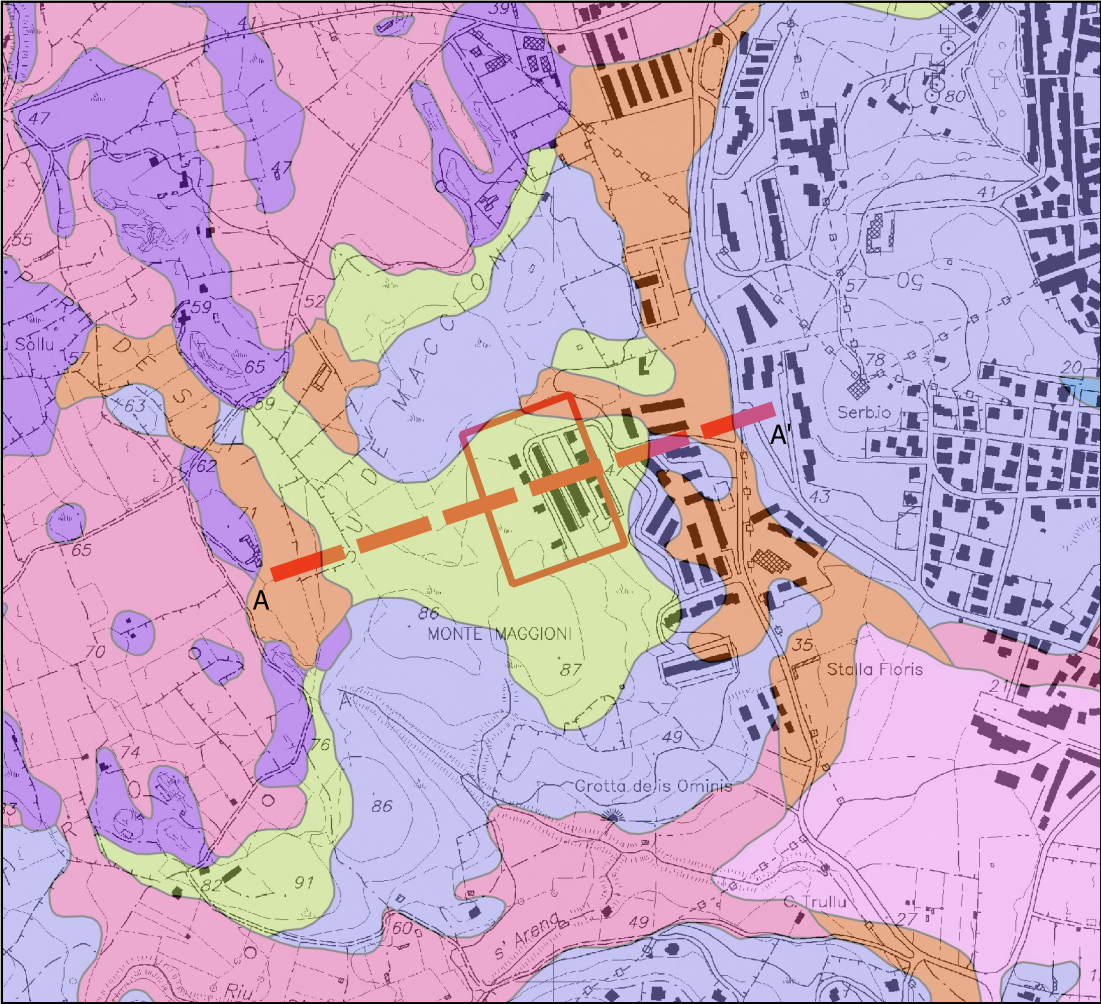
6 LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA

Vi sono diversi interventi da poter realizzare una volta stabilizzata la situazione meteorologica. Per quanto riguarda un primo intervento sarà quello di provvedere a disaggiare i blocchi instabili nell'area più compromessa. Inoltre dovrà essere effettuata una ricognizione delle pareti che insistono sul retro delle altre abitazioni. Queste ultime, anche se ad una prima analisi visiva non presentano criticità, sono state interessate anche se in maniera minore da intensa piovosità e allo stato attuale, non si può escludere che non si possano verificare dei fenomeni simili a quella interessata dai crolli. A seguito del disaggio in attesa di predisporre gli opportuni progetti che consentano di mettere in sicurezza l'area in modo definitivo, si potrà procedere previa indagine a posizionare delle reti in aderenza opportunamente fissate con idonei tiranti, al fine di evitare che i distacchi interessino ampie porzioni delle verande. Gli interventi da programmare a lungo termine invece prevedono spese maggiori perché si dovrà considerare l'arretramento delle attuali pareti di scavo con opportuna gradonatura e riprofilatura del fronte di scavo e un idoneo sistema di drenaggio per l'allontanamento delle acque meteoriche nonché di muri di contenimento adeguatamente posizionati e progettati. Allegato alla presente relazione si riporta un quadro economico che al momento si ritiene possa essere utile per predisporre un primo intervento di messa in sicurezza della zona, in attesa della progettazione e attuazione degli interventi risolutivi.

7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente relazione è stata redatta a seguito dei fenomeni franosi che si sono verificati in occasione di eventi piovosi intensi nel corso del mese di Gennaio 2026 attribuiti al ciclone Harry, e che hanno interessato alcuni fronti di scavo che insistono in una zona urbanizzata ai margini del centro abitato di Sant'Antioco. Il presente lavoro ha analizzato in linee generali la situazione riscontrata arrivando ad individuare in un primo momento gli eventuali interventi che dovranno essere messi in atto per risolvere il problema. Il lavoro ha tenuto conto soprattutto del fatto di indicare quali siano i primi interventi da mettere in atto per mettere in sicurezza l'area al fine di consentire che le famiglie evacuate possano rientrare nei loro alloggi e successivamente quindi predisporre a seguito di una campagna indagine adeguata gli interventi da progettare e realizzare.

Carta Geologica



Legenda

Comune di Sant'Antioco

Carta geologica Sant'Antioco

Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE

Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinate sabbie. OLOCENE

Depositi alluvionali terrazzati. Sabbie con subordinati limi ed argille. OLOCENE

Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali. PLEISTOCENE SUP.

RIOLITI DI MONTE CROBU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica a chimismo riolitico, con cristalli liberi di Sa, Pl, e subordinati Px, Ol e Bt, da densamente saldati con tessitura eutassitica, a non saldati (tufi, tufi a lapilli e tufi-br

RIOLITI DI MONTE LA NOCE. Rioliti in colate con strutture di flusso e breccie autoclastiche spesso ossidianacee, da afiriche a scarsamente porfiriche per fenocristalli di Pl e Bt; alla base e in alternanza depositi piroclastici (tufi, tufi a lapilli e tuf

RIOLITI DI NURAXI (*Lipariti t4* Auct.). Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica a chimismo riolitico, con cristalli liberi di Pl (con orlo di Sa), Sa, scarsi Opx, Cpx, Mag, di colore variabile da grigio ceruleo a bruno violaceo, spesso re

Dati progettuali

Sezione

Area Indagine

Scala 1:10.000

COMPUTO METRICO

OGGETTO: Messa in sicurezza versante in comune di Sant'Antioco

COMMITTENTE: Comune di Sant'Antioco

Carbonia, _____

IL TECNICO
Dott. Geol. Lorenzo Ottelli

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	<u>LAVORI A MISURA</u>							
1 M.05.20.003 0.005	TAGLIO ARBUSTI Opera di pulizia da arbusti su versanti o pareti rocciose eseguito da personale specializzato rocciatore provvisto dell'attrezzatura adeguata per il taglio delle cep ... del materiale di risulta e per il taglio di piante ad alto fusto, da compensare con le relative voci di elenco prezzi..		40,00	3,000		120,000		
	SOMMANO mÂ²					120,000	3,21	385,20
2 SAR24_PF.0 006.0001.005 7	Ripulitura del sottobosco, mediante uso del decespugliatore a spala per gli arbusti e diradamento dei polloni, asporto degli schianti e taglio delle piante mature e deperienti compreso il carico, il trasporto e il conferimento presso impianti di smaltimento autorizzati del materiale di risulta (par.ug.=3*20)	60,00	3,00			180,000		
	SOMMANO m²					180,000	1,18	212,40
3 SAR24_PF.0 002.0002.006 4	IMPIANTO DI CANTIERE PER ESECUZIONE DI TIRANTI E PALI SPECIALI DI PICCOLO DIAMETRO, compreso l'approntamento in deposito delle attrezzature, degli accessori, dei ricambi e dei cons ... to, compresa l'andata a vuoto; compreso il trasferimento del personale; da valutare per ciascun trasporto in AR; a corpo					1,000		
	SOMMANO cad.					1,000	2'432,98	2'432,98
4 SAR24_PF.0 002.0002.006 5	INSTALLAZIONE DI ATTREZZATURA per tiranti e pali speciali di piccolo diametro in ciascuna postazione, o gruppo ravvicinato di postazioni, su aree pianeggianti accessibili ai normal ... eso l'onere del trasporto da una postazione alla successiva, il carico e lo scarico, il tracciamento e la picchettazione					60,000		
	SOMMANO cad.					60,000	132,03	7'921,80
5 SAR24_PF.0 002.0002.006 8	SOLA PERFORAZIONE A ROTOPERCUSSIONE, a distruzione di nucleo, con circolazione di aria e se necessario di acqua, ad andamento verticale, orizzontale o con qualsiasi inclinazione, d ... ementizie. Valutata per la effettiva lunghezza di perforazioni, per le seguenti lunghezze comprese tra: m 0,00 e m 20,00 Vedi voce n° 4 [cad. 60.000]					60,000		
	SOMMANO m					60,000	43,15	2'589,00
6 SAR24_PF.0 007.0002.000 4	FORNITURA E POSA IN OPERA IN SOTTERRANEO DI ACORAGGI FRIZIONALI AD ADERENZA CONTINUA TIPO SUPER SWELLEX. Ancoraggi frizionali in opera, ad aderenza continua su tutta la lunghezza d ... a ed il loro controllo durante l'esecuzione dei lavori ed ogni altra fornitura, prestazione ed onere. Bulloni da m 6.00. Vedi voce n° 5 [m 60.000]					60,000		
	SOMMANO cad.					60,000	155,09	9'305,40
7 SAR24_SL.0 031.0001.001 5	ATTREZZATURA PER INIEZIONI d'acqua per l'espansione dei bulloni SWELLEX alla pressione minima di 30 MPa. Vedi voce n° 6 [cad. 60.000]					60,000		
	SOMMANO ora					60,000	49,28	2'956,80
8 SAR24_PR.0 035.0005.000 2	ASTA SUPER SWELLEX da m 6,50 Vedi voce n° 6 [cad. 60.000]					60,000		
	SOMMANO cad.					60,000	85,63	5'137,80
Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da LORENZO OTTELLI il 05/02/2026 06:56:17 ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005								
								30'941,38

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							30'941,38
9 SAR24_AT.0 005.0003.000 3	SOLLEVATORE TELESOPICO FRONTALE con forche o cestello aereo, già esistente in cantiere, compresi l'operatore e i consumi di carburante, lubrificanti, ricambi, manutenzione e assicurazione portata 3,0 t, sbraccio 11 m (par.ug.=4*60)	240,00				240,000 240,000	76,80	18'432,00
10 M.05.30.001 0.015	RIVESTIMENTO IN RETE METALLICA Fornitura e posa in opera su parete rocciosa di rivestimento costituito da rete metallica zincata a doppia torsione a maglia esagonale, marcata CE in ... tato per mq di rete metallica effettivamente stesa. Â· maglia 8x10 Â· filo diam. 3 mm Â· rivestimento zinco alluminio+PVC (par.ug.=3*200)	600,00				600,000 180,000 780,000	13,88	10'826,40
11 M.05.20.001 0.005	DISGAGGIO Interventi di disgaggio e pulizia di pareti rocciose eseguito con personale specializzato rocciatore, provvisto di attrezzatura adeguata, per la rimozione di massi perico ... gni porzione rocciosa in equilibrio precario. Esclusi gli oneri di recupero ed allontanamento del materiale disgaggiato.					600,000 600,000	1,68	1'008,00
12 SAR24_PF.0 001.0002.004 4	TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto					15,000 15,000	9,52	142,80
13 SAR24_PF.0 001.0002.004 5	SOVRAPPREZZO PER TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali per ogni chilometro o frazione di percorrenza oltre i primi 20 km, compreso il ritorno a vuoto Vedi voce n° 12 [m³ 15.000]	10,00				150,000 150,000	0,56	84,00
14 SAR24_PF.0 001.0009.001 3	CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17 05 04 - Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizz ... so, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori. Vedi voce n° 12 [m³ 15.000]				2,400	36,000 36,000	13,43	483,48
15 SAR24_PF.0 001.0009.002 3	TEST DI CESSIONE comprendente le analisi chimiche necessarie alla caratterizzazione, ai sensi della normativa vigente in materia, dei materiali da scavo e/o rifiuti, compresa la at ... del codice CER e l'indicazione delle modalità di smaltimento, per ciascun campione, escluso materiali contenenti amianto					3,000 3,000	369,29	1'107,87
16 SAR24_PF.0 001.0009.002 4	CARATTERIZZAZIONE TAL QUALE comprendente le analisi chimiche necessarie alla caratterizzazione, ai sensi della normativa vigente in materia, dei materiali da scavo e/o rifiuti, com ... del codice CER e l'indicazione delle modalità di smaltimento, per ciascun campione, escluso materiali contenenti amianto					3,000		
	Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da LORENZO OTTELLI il 05/02/2026 06:56:17 ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005					3,000		63'025,93

[illegible]

QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

Descrizione	Prezzo Totale
Lavori a misura	€ 64.133,80
Lavori a corpo	€ -
Totale Lavori	€ 64.133,80
Oneri Sicurezza	€ 1.666,20
Totale base d'Appalto	€ 65.800,00
Rilievi, accertamenti, indagini, prove di laboratorio	€ 25.000,00
Acquisizione aree o immobili, indennizzi	€ -
Lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	€ -
Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al RUP e di verifica e validazione	€ -
Accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice	€ 1.974,00
Spese di cui all'art. 45 c.6 e 7 - ex art. 113 del D. Lgs. 50/2016	€ 1.052,80
Spese Tecniche	€ 16.885,14
INPS - CNAPAI A	€ 675,41
IVA Lavori (22%)	€ 14.476,00
Iva Spese Tecniche (22%)	€ 3.863,32
Allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze	€ -
Assicurazioni, fidejussioni Ente	€ -
Versamento autorità vigilanza CP	€ 35,00
Spese per pubblicazioni, oneri e versamenti	€ -
Imprevisti, secondo quanto precisato all'art.5 c.2 dell'Allegato I.7 al codice e arrotondamenti	€ 3.238,32
Totale Somme Amm.	€ 67.200,00
TOTALE	€ 133.000,00