

IMMEDIATAMENTE ESECUTIVA
ART. 12 L.R. 44/91



COMUNE DI CALTAVUTURO
Provincia di Palermo

COPIA

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE
N° 18 DEL 11.02.2021

OGGETTO:

APPROVAZIONE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO -
ECONOMICA RELATIVO ALL'INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO
DEL VERSANTE ROCCOSO "ROCCA DI SCIARA" A SALVAGUARDIA
DELL'ABITATO DI CALTAVUTURO - SECONDO INTERVENTO.

L'anno **DUEMILAVENTUNO** il giorno **UNDICI** del mese di **FEBBRAIO** alle ore **14,00** e segg. nella sala delle adunanze della Sede Comunale, si è riunita la Giunta Comunale convocata nelle forme di legge.

Presiede l'adunanza la **Dott.ssa Giuseppina Romana** nella qualità di **VICE SINDACO** e sono rispettivamente presenti ed assenti i seguenti Sigg.:

		PRESENTI	ASSENTI
DI CARLO SALVATORE	SINDACO		X
ROMANA GIUSEPPINA	VICE SINDACO	X	
GRANATA ANTONIO	ASSESSORE	X	
LANZA CALOGERO	ASSESSORE	X	
COMELLA ANTONINO	ASSESSORE	X	

Con la partecipazione e l'assistenza del Segretario Generale **Dott.ssa Lucia Maniscalco**.
Il Presidente, constatato che gli intervenuti sono in numero legale, dichiara aperta la riunione ed invita i convocati a deliberare sull'oggetto sopraindicato.

Dal Responsabile dell'Area III " LL.PP. Ambiente e Urbanistica" viene proposta la seguente Deliberazione avente ad oggetto: **Approvazione progetto di fattibilità tecnico – economica relativo all'intervento di consolidamento del versante Roccioso " Rocca di Sciara " a salvaguardia dell'abitato di Caltavuturo – Secondo intervento.**

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Richiamati:

- la legge 27 dicembre 2019, n. 160, recante "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2020 e bilancio pluriennale per il triennio 2020- 2022";
- in particolare l'art. 1, commi da 51 a 58, della richiamata legge 27 dicembre 2019, n. 160 (in S.O. n. 45/L alla G.U. n. 304 del 30 dicembre 2019), e successive modifiche ed integrazioni, che disciplina l'assegnazione di contributi agli enti locali per spesa di progettazione definitiva ed esecutiva, relativa ad interventi di messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico, di messa in sicurezza ed efficientamento energetico delle scuole, degli edifici pubblici e del patrimonio degli enti locali, nonché per investimenti di messa in sicurezza di strade, soggetti a rendicontazione, nel limite di 85 milioni di euro per l'anno 2020;
- il decreto interministeriale 31 agosto 2020, con avviso di pubblicazione sulla G.U.R.I. Serie generale - n. 220 del 4 settembre 2020, che, fino a concorrenza del predetto importo di 85 milioni di euro, ha assegnato il contributo agli Enti locali le cui richieste sono riportate nella graduatoria di cui all'allegato 2, che costituisce parte integrante del medesimo decreto, individuate dalla posizione numero 1 alla posizione numero 970;
- l'articolo 1, comma 51-bis della Legge 27 dicembre 2019, n.160, introdotto dal decreto-legge 14 agosto 2020, n. 104, convertito con modificazioni dalla legge 13 ottobre 2020, n. 126 (S.O. n.37/L alla G.U. n.253 del 13 ottobre 2020), che ha previsto, relativamente al contributo in esame, che le risorse assegnate agli enti locali per gli anni 2020 e 2021, sono incrementate di 300 milioni di euro per ciascuno degli anni 2020 e 2021, e sono finalizzate allo scorrimento della graduatoria dei progetti ammissibili per l'anno 2020, approvata con decreto del Ministero dell'Interno, di concerto con il Ministero dell'economia e delle finanze del 31 agosto 2020 e riportata nell'allegato 2 dello stesso decreto;
- Il decreto 7 dicembre 2020 con il quale è stato trasmesso l'elenco degli Enti Locali assegnatari dei contributi per spese di progettazione definitiva ed esecutiva, relativa ad interventi di messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico, tra i quali rientra anche il Comune di Caltavuturo.

CONSIDERATO che il citato articolo 1, comma 51-bis, ha previsto, altresì, che gli enti beneficiari del contributo sono individuati con comunicato del Ministero dell'Interno da pubblicarsi entro il 5 novembre 2020 e che gli Enti Locali beneficiari confermano l'interesse al contributo con comunicazione da inviare entro dieci giorni dalla data di pubblicazione del comunicato;

VISTA la comunicazione di conferma di interesse al contributo presentata da questo Ente al Ministero dell'Interno entro il termine stabilito;

VISTA la delibera di Consiglio Comunale n. 03 del 07/02/2020, esecutivo ai sensi di legge, con la quale è stato approvato il programma triennale dei Lavori Pubblici 2020/2022 e l'elenco annuale dei lavori 2020, ai sensi dell'art. 21 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;

VISTO che all'interno del predetto programma triennale e nell'elenco annuale è riportato anche l'intervento in oggetto;

VISTO l'aggiornamento del progetto preliminare inerente il 2° intervento di Consolidamento del versante roccioso "Rocca di Sciara" a salvaguardia del centro abitato di Caltavuturo, redatto ai sensi dell'art. 23 comma 5 e 6 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. dall'ingegnere Pietro Umiltà, libero professionista associato della Società PRO-GEO, affidato con Determinazione Generale n. 70 del 05/02/2019 con importo complessivo di € 4.569.581,78;

Visto il seguente quadro economico di progetto redatto a norma dell'art. 24 comma 8, del decreto legislativo n. 50 del 2016

PRO - GEO progettazione geotecnica

QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO (revisione 2021)

A. Importo dei lavori			
- Costi di cantiere (importo medio stimato)		€ 2.178.000,00	
- Oneri della sicurezza		€ 80.000,00	
	Importo complessivo dei lavori (A)	€ 2.938.000,00	€ 2.938.000,00
- A detrarre gli oneri della sicurezza		-€ 80.000,00	
- Rosta rispetto dei lavori soggetti a ribasso d'asta		€ 2.878.000,00	
B. Somme a disposizione dell'Amministrazione			
- IVA sui lavori 22%		€ 640.000,00	
- Competenze professionali (Tasse e IVA comprese)			
- Progettazione definitiva ed esecutiva	€ 283.687,78		
- Direzione dei lavori	€ 128.703,77		
- Coord. Sicurezza in fase di prog.	€ 25.000,00		
- Coord. Sicurezza in fase di exec.	€ 68.180,33		
- Studio geologico	€ 28.660,84		
- Collaudo tecnico amministrativo	€ 23.276,85		
- Collaudo statico	€ 31.242,78		
	Sommario	€ 630.681,78	€ 380.581,78
- Indagini propedeutiche alla progettazione (IVA compresa)			
- Sondaggi e prove statiche	€ 25.280,00		
- Ispezioni	€ 30.000,00		
- Altro	€ 25.620,00		
	Sommario	€ 81.000,00	€ 81.000,00
- Oneri di accesso in discesa		€ 18.000,00	
- Indennità per esempio		€ 30.000,00	
- Sanificio da cantiere bagni impianti		€ 30.000,00	
- Prove accelerazione materiali, prove di progetto e collaudi statici (IVA comp.)		€ 25.000,00	
- Spese per provini, pratica dimessa, valore, etc.		€ 7.000,00	
- Spese per consulenze geotecniche e stabilità gas		€ 22.000,00	
- Incassati ex art. 113 D.Lgs. 50/16 (2% dell'importo dei lavori)		€ 38.000,00	
- Imprevisti 5,00% di A		€ 147.500,00	
	Somme a disposizione dell'Amministrazione (B)	€ 1.649.581,78	€ 1.649.581,78
	Importo complessivo dei lavori (A+B)		€ 4.587.581,78

Palermo, febbraio 2021

Ing. Pietro Umiltà

Dato atto che la spesa per il Servizio di Progettazione Definitiva ed Esecutiva, Coordinamento Sicurezza in fase di Progettazione, Studio Geologico ed Indagini propedeutiche alla progettazione è pari ad € 286.631,46 esclusa IVA.

Visto il D.Lgs 50/2016 e s.m.i. "Codice dei Contratti" così come modificato e integrato da D.Lgs 19/04/2017 n. 56;

Vista la L. 120/2020 "Decreto Semplificazioni";

Visto l'articolo 48, del Decreto Legislativo 18/08/2000 n. 267, in riferimento alle competenze della Giunta Comunale;

Vista la determina di nomina R.U.P. n. 21 del 22/01/2021;

Acquisiti i pareri resi ai sensi dell'art. 49 comma 1, e art. 147 bis, del Testo Unico delle Leggi sull'ordinamento degli Enti Locali, Decreto Legislativo 18/08/2000 n. 267 e s.m.i. riportati in calce;

PROPONE

Di ritenere la premessa parte integrante e sostanziale del presente atto deliberativo;

Di approvare il progetto di fattibilità tecnica ed economica redatto ai sensi dell'art. 23 comma 5 e 6 del D. Lgs 50/2016 e s.m.i., relativo al Consolidamento del versante roccioso "Rocca di Sciara" a salvaguardia dell'abitato di Caltavuturo- 2° Intervento, dell'importo complessivo di € 4.569.581,78, redatto dall'ingegnere Pietro Umiltà, libero professionista associato della Società PRO-GEO, giusta Determinazione incarico n. 70 del 05/02/2019, con successiva revisione ed aggiornamento dei corrispettivi, i cui elaborati sono i seguenti:

- R1- Relazione Tecnica;
- R1- Relazione Tecnica revisione 2021;
- R2- Relazione prefattibilità Ambientale;
- R3- Prime indicazioni di Sicurezza;
- A1- Documentazione Fotografica,
- A2- Cartografia, Vista aerea, Stralcio del PAI, Studio delle traiettorie dei blocchi;
- A3- Interventi tipo;
- Stima delle competenze professionali

Di approvare il seguente quadro economico redatto a norma dell'art. 24 comma 8, del decreto legislativo n. 50 del 2016

PRO - GEO progettazioni geotecniche

QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO (revisione 2021)

A. Importo dei lavori			
- Costo di costruzione (prezzo medio nazionale)		€ 2.270.100,00	
- Costi della sicurezza		€ 80.000,00	
	Importo complessivo dei lavori (A)	€ 2.350.100,00	€ 2.350.100,00
- A debbono gli oneri della sicurezza		€ 80.000,00	
- Fianco Reportio dei lavori soggetti a sicurezza d'alta		€ 2.270.100,00	
B. Spese a disposizione dell'Amministrazione			
- IVA sui lavori 20%		€ 468.020,10	
- Onere per prestazioni (Finan e IVA compresi)			
- Progettazione definitiva ed esecutiva	€ 200.000,00		
- Direzione dei lavori	€ 180.000,00		
- Costi. Sicurezza in fase di prog.	€ 25.000,00		
- Costi. Sicurezza in fase di exec.	€ 60.000,00		
- Spese geologiche	€ 20.000,00		
- Collaudi lavoro esecutiva	€ 20.000,00		
- Collaudi statici	€ 20.000,00		
	Decorrenza	€ 685.000,00	€ 685.000,00
- Impieghi preponderanti alla progettazione (IVA compresi)			
- Studi di fattibilità	€ 20.000,00		
- Impieghi	€ 30.000,00		
- Altri	€ 30.000,00		
	Decorrenza	€ 80.000,00	€ 80.000,00
- Costi di gestione in sicurezza		€ 80.000,00	
- Indagini per espansione		€ 80.000,00	
- Rendite dei capitali immobilizzati		€ 80.000,00	
- Prezzi complessivi materiali, mano d'opera e collaudi statici (IVA comp.)		€ 80.000,00	
- Spese per progetti, progetti tecnici, valutazioni, etc.		€ 7.000,00	
- Spese per ammissioni geotecniche e geotecniche		€ 20.000,00	
- Interessi su est. 110 D.Lgs. 50/16 (10% dell'importo dei lavori)		€ 20.000,00	
- Imprevisti 10% di A		€ 237.020,10	
	Decorrenza	€ 4.569.581,78	€ 4.569.581,78
	Importo complessivo dei lavori (A+B)		€ 6.919.681,78

Palermo, febbraio 2021

Ing. Pietro Umiltà

Di dare atto che la spesa per il Servizio di Progettazione Definitiva ed Esecutiva, Coordinamento della Sicurezza in fase di Progettazione, Studio Geologico ed Indagini propedeutiche alla progettazione è pari ad € 286.631,46 esclusa IVA finanziato mediante richiesta di contributo statale ai sensi della L. 27 dicembre 2019 n. 160 art.1 comma 51 e seguenti;

Di dare atto che il Progetto avente ad oggetto "Consolidamento del versante roccioso "Rocca di Sciara" a salvaguardia dell'abitato di Caltavuturo- 2° Intervento" trova imputazione in apposito capitolo in entrata 38060 e in uscita 72116, e che a seguito della redazione del Progetto Esecutivo questa Stazione Appaltante parteciperà a bandi pubblici regionali o nazionali per il relativo finanziamento;

Di dare atto che la presente deliberazione costituisce dichiarazione di pubblica utilità ai sensi dell'art. 19 del D.P.R. 327/2001 e che un piano particellare di esproprio, laddove necessario, si potrà evincere a seguito di approvazione del Progetto Definitivo, quando verrà effettuato un approfondito studio con una dettagliata simulazione delle possibili traiettorie di caduta massi, al fine di poter collocare adeguatamente le barriere paramassi;

Di dare atto che, in ottemperanza alla vigente normativa in materia di trasparenza, pubblicità e anticorruzione, le informazioni relative al presente provvedimento saranno pubblicate sul sito istituzionale dell'Ente nella sezione "Amministrazione Trasparente";

Di trasmettere la presente deliberazione di Giunta Municipale, con allegato il quadro economico, al Responsabile del Procedimento Piano Triennale per presentazione emendamento in Consiglio Comunale del Piano Triennale delle Opere Pubbliche;

Di trasmettere il presente atto all'Ufficio di Segreteria per la pubblicazione all'albo pretorio online.

Il Responsabile del Procedimento
Geol. Maria Rosaria Conoscenti



PARERE DI REGOLARITÀ TECNICA

Visto l'art. art. 49 del D.Lgs 267/00,
Esaminata la delibera sopra riportata;

ESPRIME PARERE FAVOREVOLE

in ordine alla regolarità tecnica.

Caltavuturo li, 09/02/2021

Il Responsabile del Servizio
Ing. Santina Meli

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Santina Meli', is written over a horizontal line.

PARERE DI REGOLARITA' TECNICA E CONTABILE

- Visto 147 bis Dlgs. 267/00;
- Esaminata la proposta di deliberazione sopra citata da sottoporre alla Giunta Municipale,

ESPRIME PARERE FAVOREVOLE

In ordine alla regolarità contabile

Caltavuturo li, 10.02.2021

Il Responsabile del Servizio Finanziario

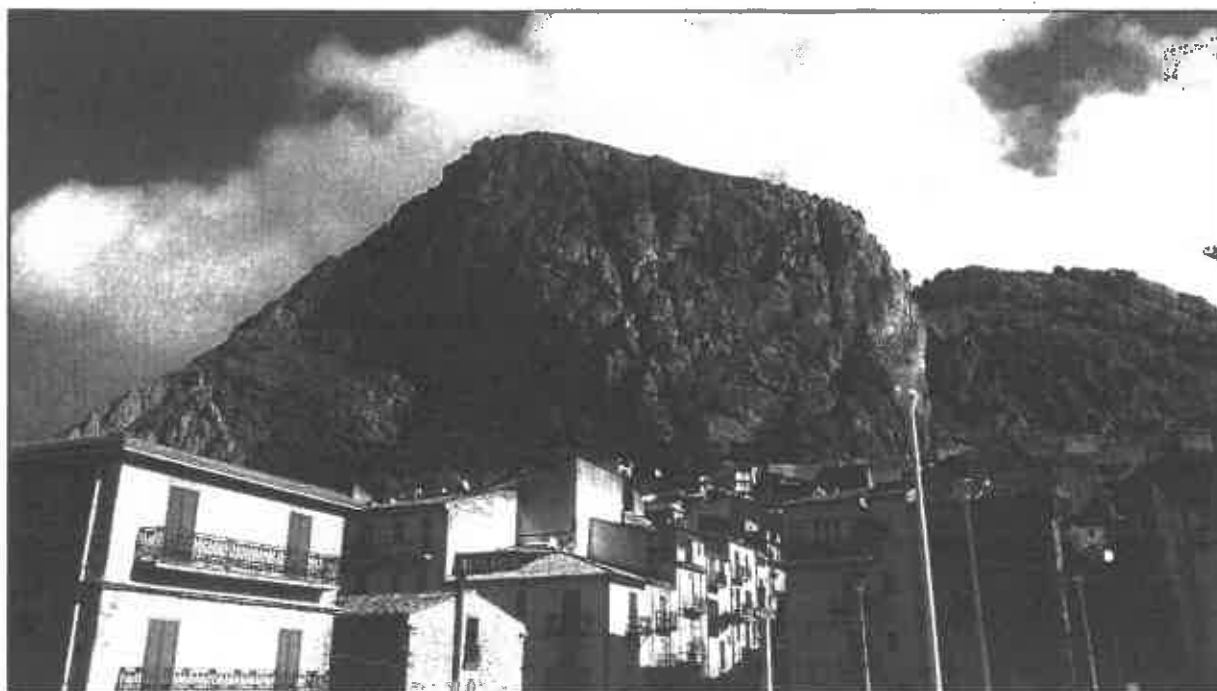
A handwritten signature in black ink, consisting of a large loop at the top and several fluid, connected strokes below, ending in a sharp hook-like flourish. The signature is written over a solid horizontal line.

=====

COMUNE DI CALTAVUTURO

PROVINCIA DI PALERMO

PROGETTO PRELIMINARE CONSOLIDAMENTO DEL COSTONE ROCCIOSO ROCCA DI SCIARA II INTERVENTO



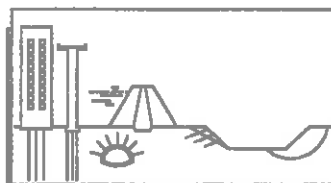
R1

Relazione tecnica

Il Tecnico
(Dott. Ing. Pietro Umiltà)



Approvazioni ed Autorizzazioni



Palermo, febbraio 2019
Lav. n. 19001

PRO - GEO *progettazione geotecnica*

studio di ingegneria in associazione fra gli ingg.: Angelo Brucherl, Fabio Caffeo, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone n. 67, 90144 Palermo - Tel. 091.519860, Fax 091.524782 - e-mail: pro.geo1900@gmail.com

INDICE

1. PREMESSA ED OGGETTO	2
2. BREVE DESCRIZIONE DEI LUOGHI E CENNO ALLA GEOLOGIA DEL SITO	2
3. POSIZIONE DEL PROBLEMA E CONSIDERAZIONI SULLA STABILITA' DEI FRONTI IN STUDIO	6
4. STUDIO DELLE TRAIETTORIE DEI BLOCCHI LAPIDEI PROVENIENTI DAI COSTONI ROCCIOSI	8
4.1. Generalità	8
4.2. Analisi con il metodo dei coni	8
4.3. Analisi di carattere probabilistico delle traiettorie dei blocchi	9
4.4. Considerazioni sui risultati delle analisi effettuate	12
5. INDICAZIONI SULLA TIPOLOGIA DEGLI INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO E VALUTAZIONE PRELIMARE DEL COSTO DEI LAVORI	12
5.1. Indicazioni sulla tipologia degli interventi di consolidamento	12
5.2. Valutazione preliminare del costo degli interventi di consolidamento	16

1. PREMESSA ED OGGETTO

Il comune di Caltavuturo ha dato incarico allo scrivente di redigere il *"Progetto preliminare del consolidamento del costone roccioso Rocca di Sciara - Il intervento"* ad integrazione di un primo intervento denominato *"Consolidamento versante roccioso Rocca di Sciara, a monte del serbatoio idrico sussidiario, facente parte del Bacino del Fiume Imera Settentrionale, a protezione del centro abitato e relative infrastrutture"*.

Al tal fine, è stato esaminato il progetto dei lavori già eseguiti dall'amministrazione comunale ed è stata eseguita un'ispezione di carattere generale dei costoni rocciosi oggetto degli interventi.

Nel seguito, dopo una breve descrizione dei luoghi ed un cenno alla geologia del sito, si affronta il problema di carattere generale connesso con lo studio della stabilità di costoni lapidei e si riferisce sui risultati delle ispezioni. Si riportano, quindi, i risultati di uno studio preliminare delle traiettorie dei blocchi lapidei provenienti dai costoni rocciosi, in osservanza del D.D.G. n. 1067 del 25/11/2014 *"Direttive per la redazione degli studi di valutazione della pericolosità derivante da fenomeni di crollo"*, e si forniscono indicazioni sulla tipologia degli interventi da adottare per mitigare le condizioni di rischio.

In ultimo si riporta una stima di massima del costo degli interventi di consolidamento di tipo "attivo" e "passivo" ritenuti necessari ed il quadro economico di progetto.

Fanno parte integrate del presente progetto preliminare i seguenti elaborati:

- R2 – Relazione prefattibilità ambientale;
- R3 – Prime indicazioni di sicurezza;
- A1 – Documentazione fotografica;
- A2 – Cartografia, Vista aerea, Stralcio del PAI, Studio delle traiettorie dei blocchi;
- A3 – Interventi tipo;
- A4 – Quadro economico di progetto.

2. BREVE DESCRIZIONE DEI LUOGHI E CENNO ALLA GEOLOGIA DEL SITO

L'area in studio si trova a monte di via Terravecchia, a est dell'abitato di Caltavuturo (figg.1 e 2) dove è presente un costone roccioso, a parete sub verticale, della lunghezza di circa 350 m e superficie pari a circa 55.000 m², che si sviluppa tra le quote 750 e 950 m s.l.m. (vedi foto dell'elaborato A1 – Documentazione fotografica).

Tra il fronte e via Terravecchia si sviluppa un pendio, della lunghezza di circa 130 m, avente un'inclinazione media pari 20°.

Il costone è tagliato, a circa un terzo della sua lunghezza, da una gola (figg. 1 e 2). Il tratto a sud, di

studio tecnico in associazione fra gli ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Cafiso, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519860, Fax 091524782 e-mail: progeo2017@outlook.it

lunghezza e altezza prossima a 100 m, risulta fortemente tettonizzato ed interessato da numerose superfici di discontinuità. A valle di esso sono presenti numerose costruzioni realizzate, in alcuni casi, al piede dell'ammasso roccioso (figg. 1 e 2 e foto 8 della documentazione fotografica). Sul terreno si rinvencono numerosi elementi lapidei, di dimensione variabile fino a qualche metro cubo, distaccatisi dal fronte lapideo a monte.



Foto 1 - Vista aerea dell'area in studio con ubicazione della zona di intervento

Il tratto a nord, di altezza fino a 200 m, si presenta meno tettonizzato ed è caratterizzato dalla presenza di superfici di discontinuità verticali e parallele al fronte, con grande persistenza e spaziatura, che delimitano elementi lapidei, di dimensioni molte elevate, in condizioni di equilibrio instabile (foto 5, 6 e 7). Se ne trova riscontro negli enormi massi rinvenuti lungo il bordo del tratto nord di via Terravecchia dove è presente un'area della Forestale (foto 7, 9 e 10 dell'elaborato A1 - Documentazione fotografica e fig. 7 dell'elaborato R2 - Relazione prefattibilità ambientale).

A causa di alcuni crolli avvenuti in passato l'area è stata oggetto di un I intervento denominato «Consolidamento versante roccioso "Rocca di Sciara", a monte del serbatoio idrico sussidiario, facente parte del "Bacino del Fiume Imera Settentrionale", a protezione del centro abitato e relative infrastrutture».

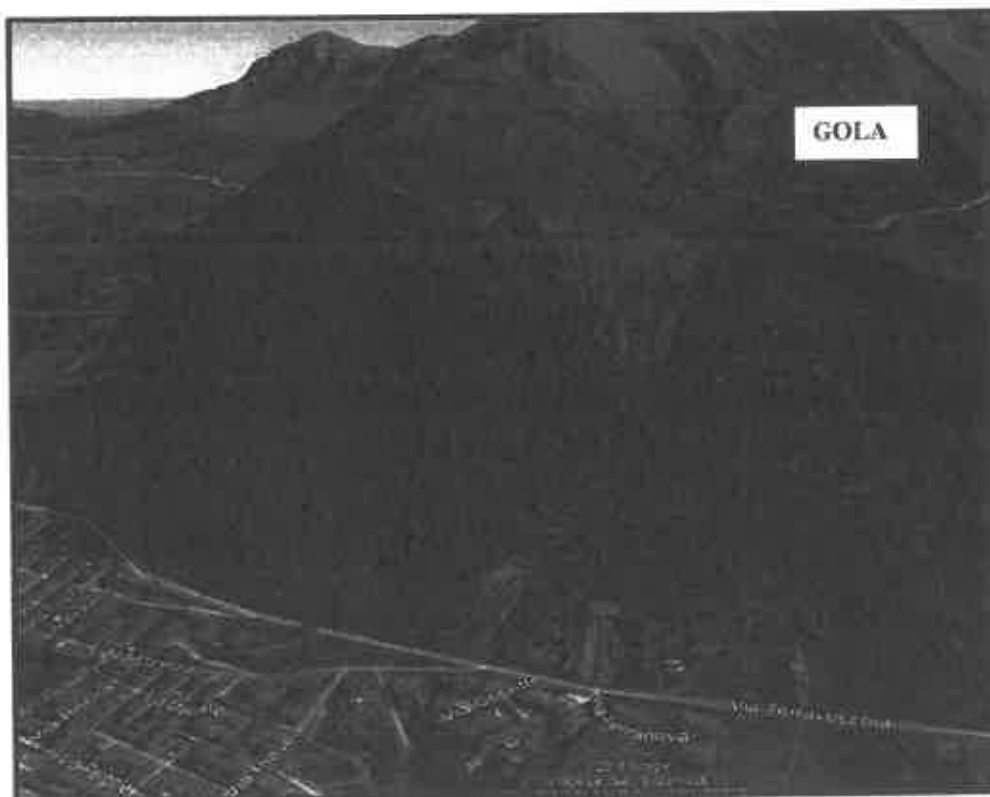


Foto 2 - Vista aerea dell'area in studio con ubicazione della zona di intervento

Dal Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia risulta che nell'area in studio sono presenti dissesti e aree a pericolosità e rischio elevato. In particolare, risulta che l'area in dissesto per fenomeni di crollo, identificata con il cod. 030-6CL-179, coincide con l'ammasso roccioso oggetto del presente progetto (fig. 3). Le aree a rischio R4 sono la via Terravecchia, l'abitato di Caltavuturo, a valle della strada, e alcune costruzioni, a monte di essa, nel tratto sud. La zona a pericolosità P4 si estende dal costone alla via Terravecchia. In essa ricadono alcune costruzioni già presenti sulla cartografia di fig.4.

Il rilievo di Rocca di Sciara è caratterizzato da versanti che rappresentano scarpate di faglie, in parte, accentuate dall'erosione selettiva. Si presentano con direzioni NE – SW, E – W e NW – SE e con altezze variabili da pochi metri fino a un centinaio di metri. Il pendio sud-orientale è invece costituito da più superfici strutturali o substrutturali, talvolta degradate, separate da gradini o scarpate di morfoselezione. Nel complesso queste forme danno luogo ad un rilievo monoclinale di tipo "cuesta" (Agnesi et Alii, 1999).

Nella zona sono presenti numerose morfologie influenzate dalla struttura la cui genesi è riconducibile ad eventi tettonici o all'erosione selettiva. La configurazione geomorfologica degli affioramenti argillosi e argillo marnosi è caratterizzata da versanti a debole pendenza con frequenti ondulazioni dovute a movimenti gravitativi ed interessati da processi fluviali e di dilavamento, mentre le scarpate carbonatiche sub-verticali sono soggette a fenomeni di crollo.

Dal punto di vista geologico, si tratta di substrati appartenenti alle Unità imeresi, costituiti da dolomie studio tecnico in associazione fra gli ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Cafiso, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519860, Fax 091524782 e-mail: progeo2017@outlook.it

cristalline e calcari massicci o stratificati, in parte dolomitici, calcari stromatolitici, loferitici e recifali, biolititi, calcareniti e calcilutiti, calcari con selce associati a radiolariti.

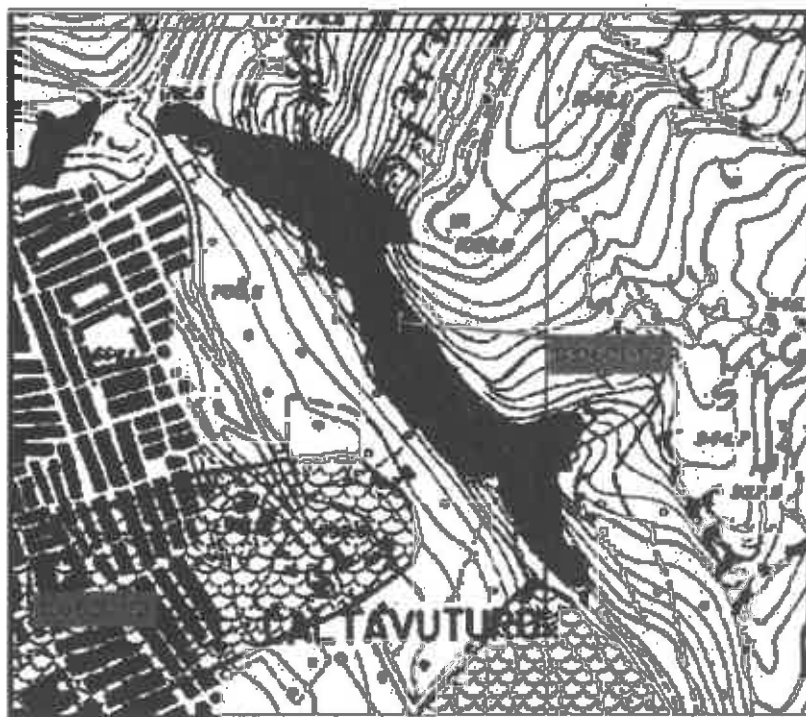


Fig. 3 - Stralcio della carta dei dissesti del P.A.I.

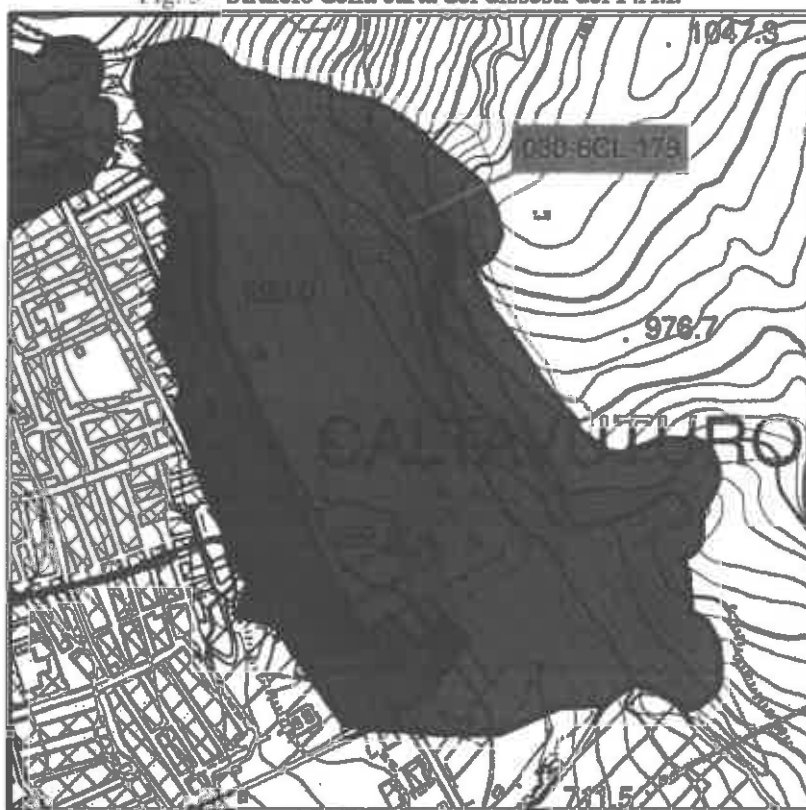


Fig. 4 - Stralcio della carta del rischio e della pericolosità del P.A.I.

3. POSIZIONE DEL PROBLEMA E CONSIDERAZIONI SULLA STABILITA' DEI FRONTI IN STUDIO

Come la quasi totalità degli ammassi rocciosi, anche quello in oggetto è interessato da una fitta rete di discontinuità di natura tettonica (giunti e faglie) e sedimentaria (piani di stratificazione), che ne condizionano le caratteristiche meccaniche e la stabilità. In particolare, il comportamento degli ammassi rocciosi fessurati è ben rappresentato dal cosiddetto "*modello rigido discontinuo*", in base al quale eventuali dissesti possono verificarsi per fenomeni di rottura lungo le discontinuità. I possibili meccanismi dei singoli massi dipendono dall'orientazione delle superfici di discontinuità che li delimitano in relazione a quella del fronte roccioso sul quale sono ubicati e dalla resistenza al taglio della roccia lungo i giunti. Inoltre, la scelta della tipologia di intervento (passivo, attivo, misto) e l'entità delle forze stabilizzanti da trasmettere agli elementi lapidei in equilibrio instabile per assicurarne la stabilità con opportuno coefficiente di sicurezza sono funzioni, oltre che del meccanismo di rottura, anche delle dimensioni dei blocchi rocciosi.

Infine, per valutare il grado di rischio per le costruzioni ed infrastrutture ubicate al piede di costoni rocciosi e la funzionalità di eventuali opere di difesa passiva, nonché per dimensionare queste ultime, è necessaria una previsione "*affidabile*" delle traiettorie dei blocchi in caduta dai fronti rocciosi. Nello studio, di carattere probabilistico, intervengono vari parametri, per lo più di natura aleatoria, ma l'affidabilità della previsione presuppone certamente la ricostruzione della topografia del pendio in cui si esplica il moto dei blocchi lapidei, la natura dei terreni presenti e l'identificazione delle zone di arresto dei massi precedentemente crollati.

In definitiva, lo studio di un affioramento lapideo discontinuo, prodromico alla individuazione delle aree a rischio e alla progettazione degli interventi di mitigazione del rischio medesimo, riguarda l'analisi delle possibilità cinematiche e meccaniche dei blocchi in esso presenti e delle traiettorie da essi assunte in caso di crollo, che dipendono:

- dalle caratteristiche strutturali delle superfici di discontinuità che delimitano i blocchi;
- dalla forma e dalle dimensioni dei singoli blocchi rocciosi;
- dalla topografia del pendio in cui si esplica il moto e dalle caratteristiche dei terreni presenti lungo il percorso.

Sulla base di quanto innanzi, per la finalità del presente progetto preliminare, è stato effettuato un sopralluogo dal quale è emerso che (vedi elaborato A2 _ documentazione fotografica):

- sul costone sono facilmente individuabili elementi lapidei, isolati da discontinuità, anche di grosse dimensioni, che possono dare origine a fenomeni di crollo;
- la possibilità che avvengano dei crolli è confermata dalla presenza, sul pendio compreso tra via Terravecchia ed il fronte roccioso, di massi distaccatisi dall'ammasso;
- le traiettorie dei massi possono senza alcun dubbio intercettare le costruzioni presenti a valle dell'ammasso e la via Terravecchia come sarà dimostrato ai capitoli successivi;
- tra i possibili meccanismi di rottura rilevati in sito rientrano tutti quelli tipici degli ammassi rocciosi

studio tecnico in associazione fra gli ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Caliso, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519860, Fax 091524782 e-mail: progeo2017@outlook.it

fratturati riportati nella fig. 5. A titolo di esempio, per i massi indicati nella foto 6 della documentazione fotografica è possibile che si verifichi un meccanismo di crollo (fig. 5c) per la presenza di vuoti al di sotto degli elementi lapidei. Nella foto 7 è documentata la zona di distacco di un blocco che ha subito uno scivolamento lungo una discontinuità piana (fig. 5b). Nelle foto 11, 12 e 13 si riporta alcuni esempi di massi non radicati, posti sulla cresta del costone roccioso, che potrebbero crollare (fig. 5d).

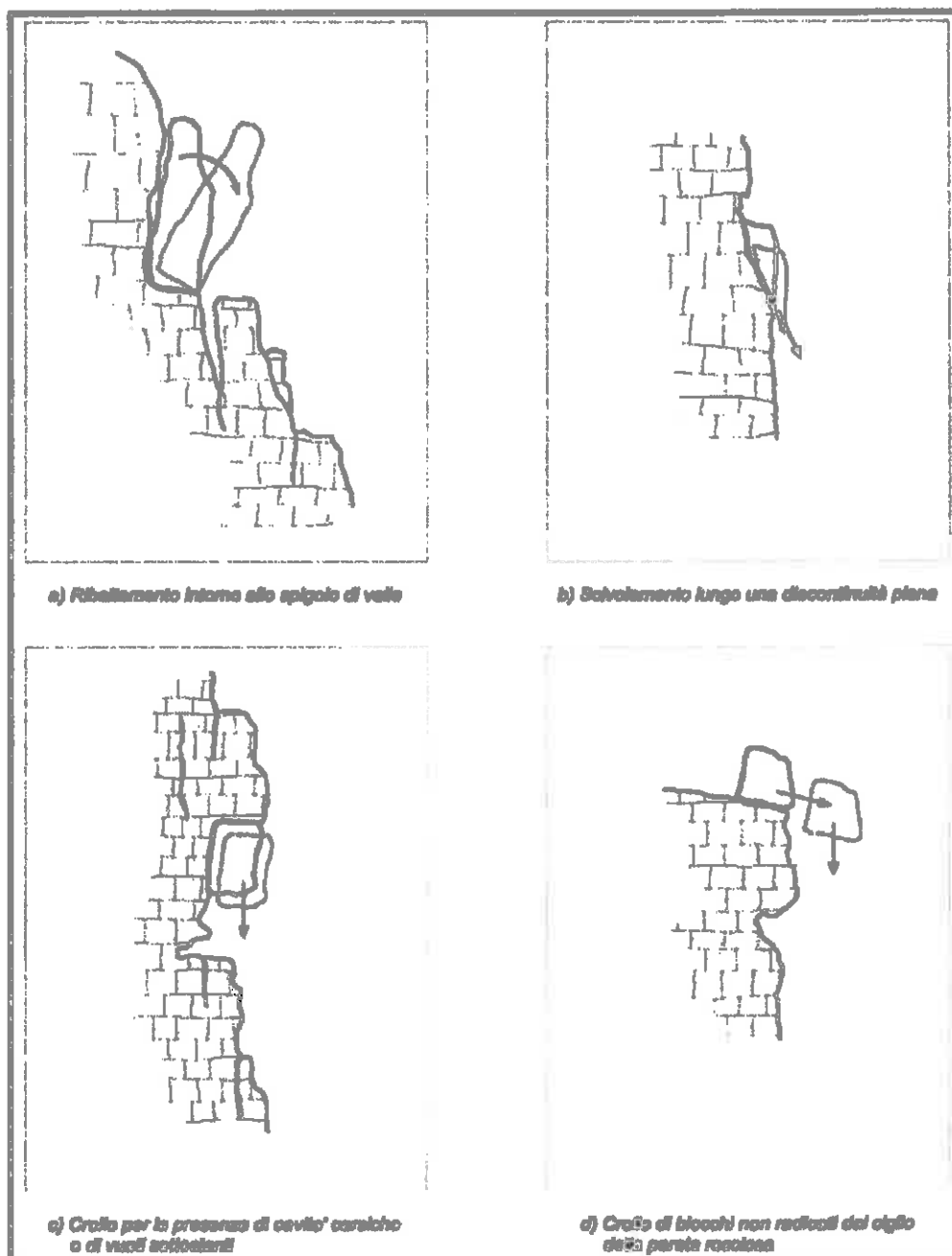


Fig. 5 - Possibili meccanismi di rottura in ammassi rocciosi fratturati

4. STUDIO DELLE TRAIETTORIE DEI BLOCCHI LAPIDEI PROVENIENTI DAI COSTONI ROCCIOSI

4.1. Generalità

Al fine di individuare le aree che possono essere raggiunte da elementi lapidei distaccatisi dai fronti in esame, in osservanza a quanto raccomandato dal D.D.G. n. 1067 del 25/11/2014 "*Directive per la redazione degli studi di valutazione della pericolosità derivante da fenomeni di crollo*", è stata eseguito uno studio con il "metodo dei coni" e un'analisi di carattere probabilistico delle traiettorie dei blocchi con il software ROTOMAP.

4.2. Analisi con il metodo dei coni

Nello studio con il "metodo dei coni" si è fatto riferimento:

- alla topografia derivate dal Digital Elevation Model disponibile sul sito del Sistema Informativo Territoriale Regionale;
- al ciglio del costone come punto di partenza (sorgente) del cono;
- ad un angolo di apertura sul piano orizzontale pari a 40° , valore prossimo al massimo previsto nel citato decreto.

I risultati sono riportati nelle figg. 6 e 7.



Fig. 6 – "Metodo dei coni" con $\alpha = 40^\circ$ - Planimetria con indicazione, in arancione, delle aree interessate dalle traiettorie dei blocchi

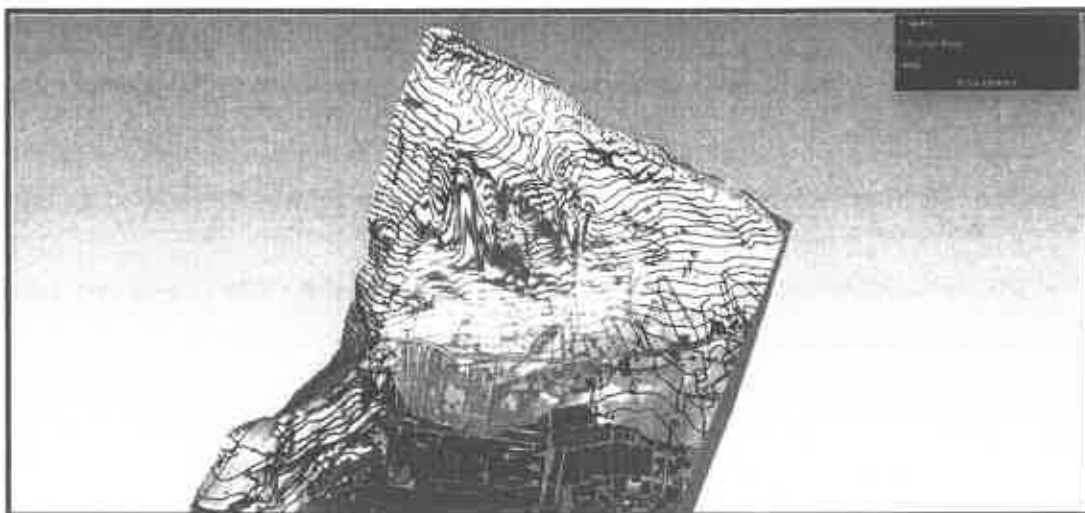


Fig. 7 – “Medoto dei coni” con $\alpha = 40^\circ$ - Viste tridimensionali con indicazione, in arancione, dalle aree interessate dalle traiettorie dei blocchi

4.3. Analisi di carattere probabilistico delle traiettorie dei blocchi

L'analisi delle traiettorie dei blocchi che possono distaccarsi da costoni rocciosi è stata effettuata con il codice di calcolo “ROTOMAP” della “Geo&Soft International” che si basa sul modello messo a punto da Scioldo nel 1991. Esso segue un approccio al problema di tipo “stocastico”, in quanto viene effettuata la simulazione di un grande numero di “scendimenti” (percorsi di caduta con “volo libero” e/o “roto-scivolamento”) a partire da un ben preciso punto dell’ammasso roccioso, ciascuno dei quali fornisce l’informazione relativa ad un percorso “medio e più probabile” tra tutti quelli fisicamente ammissibili, rinunciando ad effettuare previsioni di tipo “deterministico”.

La simulazione degli “scendimenti” avviene in campo tridimensionale ed i blocchi sono considerati entità puntiformi di massa concentrata nel punto (“*metodi lumped mass*”, Piteau e Clayton (1977), Azimi et al. (1982), Spang (1987) e Hung et Evans (1988)).

Nel modello previsionale in argomento si fa riferimento a sei parametri, che dipendono dalla morfologia dei luoghi, sia a grande che a piccola scala (asperità), e dalle caratteristiche di deformabilità del materiale in affioramento lungo la superficie topografica su cui si sviluppa il moto degli elementi lapidei. Tali parametri sono:

- i coefficienti di restituzione energetica normale K_n e tangenziale K_t , che esprimono la dissipazione dell’energia del blocco in corrispondenza di ciascun urto con la superficie topografica;
- il coefficiente di attrito di “roto-scivolamento” C_r , che descrive la resistenza dinamicamente offerta alla traslazione dei massi a contatto con il terreno;
- l’angolo limite di volo δ , che individua il passaggio dalle condizioni di “rotolamento” a quelle di “volo libero”;
- l’angolo limite di urto χ , che individua il passaggio dalle condizioni di “urto con rimbalzo” a quelle di “proseguimento del rotolamento”;

- l'angolo limite di rimbalzo τ , che individua il passaggio dopo un urto al "volo libero".

Nel caso in esame, i punti di partenza dei blocchi instabili, che individuano la posizione delle "nicchie di distacco", sono stati disposti lungo i cigli dei costoni rocciosi. Per la topografia si è utilizzato il DEM disponibile sul sito del Sistema Informativo Territoriale Regionale.

I valori dei tre angoli limite innanzi indicati sono stati assunti pari a $\delta = 25^\circ$; $\chi = 10^\circ$; $\tau = 30^\circ$). I valori dei coefficienti di restituzione energetica e di attrito utilizzati sono quelli indicati nella tabella I che segue.

Tipo di terreno	K_n	K_t	C_r
Costoni rocciosi	0,40	0,80	0,50
Aree detritiche	0,30	0,70	0,80

Tab. I - Parametri del moto

Inoltre, nella tabella II, si riportano per ciascuna analisi:

- il numero n delle "nicchie di distacco";
- i tre valori della velocità iniziale v_i dei massi;
- i tre valori delle deviazioni angolari d_i partenza rispetto alla retta di massima pendenza del pendio passante per la "nicchia di distacco";
- il numero $N = 3 \times 3 \times n$ complessivo di traiettorie analizzate.

Fascia	n	v_1	v_2	v_3	d_1	d_2	d_3	N
Ciglio superiore Zona 1	120	1 m/s	3 m/s	5 m/s	-50°	0°	+50°	1.080
Ciglio superiore Zone 2,3,4 e 5	120	1 m/s	3 m/s	5 m/s	-50°	0°	+50°	1.080

Tab. II - Parametri di input dell'analisi delle traiettorie

L'elaborazione è stata effettuata sia per le attuali condizioni sia tenendo conto di una possibile ubicazione di barriere paramassi.

I risultati delle simulazioni sono riportati nell'elaborato A3 e nelle figg. 8 e 9 distinguendo i tratti di moto di "roto-scivolamento", in verde, da quelli di "volo libero", in rosso.

Le barriere considerate nel calcolo hanno un MEL a 2.000 kJ. Tenuto conto di un peso dell'unità di volume della roccia pari a 27 kN/m³, il massimo volume di blocchi in caduta dal coronamento superiore che le barriere sono in grado di arrestare è pari a $V_{max} \cong 0,75 \text{ m}^3$.

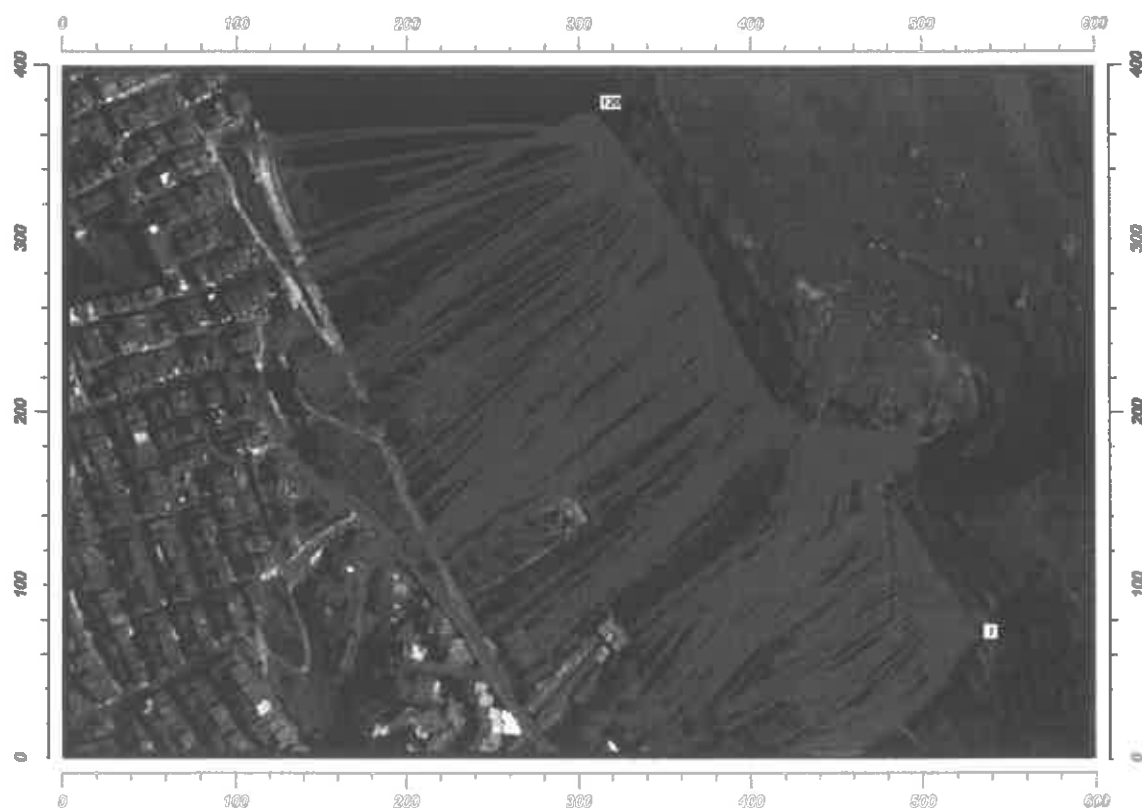


Fig. 8 -- Traiettorie dei massi che si distaccano dal ciglio del costone roccioso

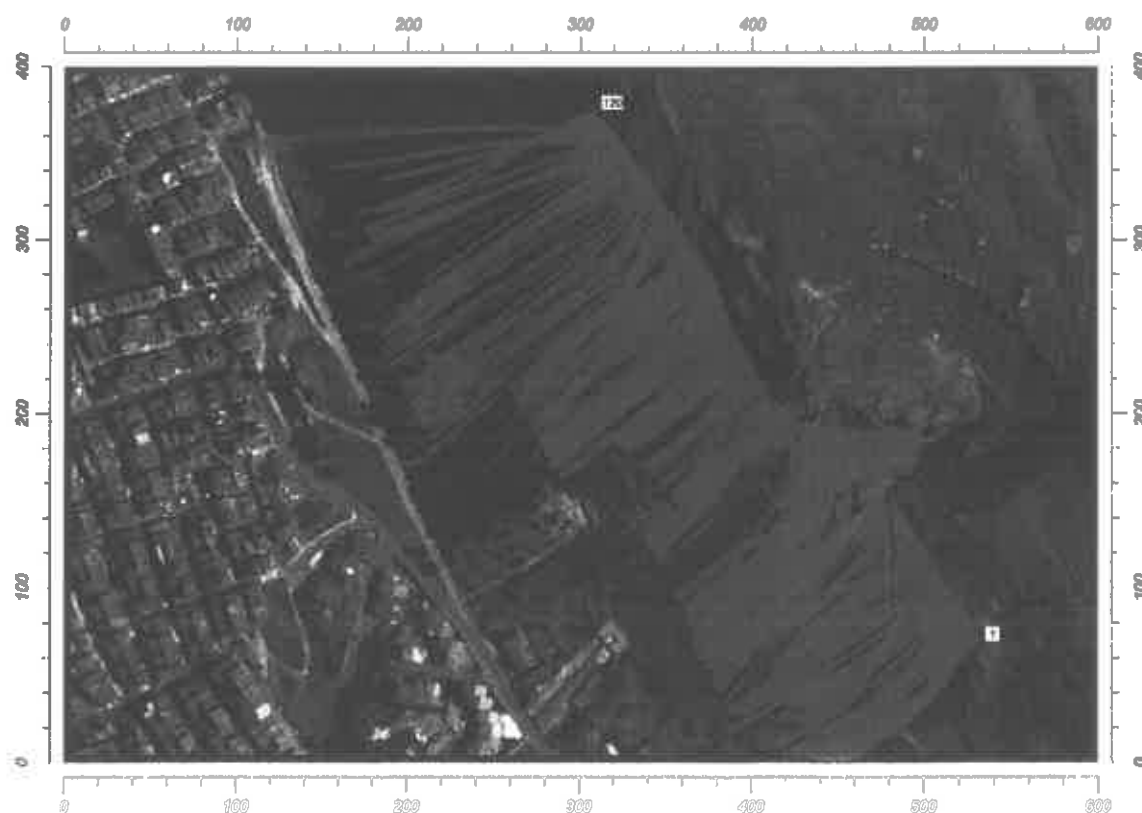


Fig. 9 – Traiettorie dei massi che si distaccano dal ciglio del costone roccioso in presenza di barriere con MEL pari a 2.000 kJ

*studio tecnico in associazione fra gli ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Caffo, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519860, Fax 091524782 e-mail: progeo2017@outlook.it*

4.4. Considerazioni sui risultati delle analisi effettuate

Dagli studi effettuati risulta che:

- i massi che cadono dai costoni in studio possono raggiungere, con ragionevole certezza, le costruzioni comprese il fronte lapideo e la via Terravecchia e la strada medesima. Anche le costruzioni immediatamente a valle della citata via potrebbero essere interessate da fenomeni di crollo;
- con barriere paramassi aventi MEL pari a 2.000 kJ e altezza pari a 4 m è possibile arrestare blocchi fino a circa 0,75 m³;

Tali risultati non devono essere, tuttavia, ritenuti esaustivi e vanno rivisti dopo una più ampia e dettagliata campagna di indagini che permetta:

- di rappresentare meglio la topografia del sito;
- di definire meglio il passaggio tra la roccia e il detrito e i parametri di restituzione energetica e di attrito da inserire nel calcolo probabilistico delle traiettorie dei blocchi;
- di individuare con maggiore chiarezza i punti di arresto dei massi crollati in passato al fine di tarare i parametri di calcolo attraverso una back analysis ed ottenere una valutazione più affidabile dello studio nel suo complesso;
- ottimizzare la posizione delle barriere paramassi anche in relazione alle costruzioni ed infrastrutture esistenti che si intende proteggere.

5. INDICAZIONI SULLA TIPOLOGIA DEGLI INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO E VALUTAZIONE PRELIMARE DEL COSTO DEI LAVORI

5.1. Indicazioni sulla tipologia degli interventi di consolidamento

I fronti di ammassi rocciosi caratterizzati dalla presenza di discontinuità di origine singenetica (piani di sedimentazione) e di origine tettonica (faglie, giunti, fessure), sono soggetti a distacchi di blocchi o di insiemi di blocchi isolati e separati dall'ammasso roccioso retrostante dalle citate discontinuità.

L'esistenza di condizioni di rischio di danno a cose o persone impone l'adozione di interventi che consentano di ridurre il grado di rischio che, tuttavia, non può essere eliminato del tutto.

È noto che gli interventi possibili sono di due tipi: attivo o passivo (fig. 10). Sono di tipo attivo, quelli mediante i quali si stabilizzano i blocchi impedendone il crollo; sono di tipo passivo quelli mediante i quali si intercettano i massi che rotolano a valle con barriere metalliche ad elevata deformabilità e, quindi, ad elevata energia di smorzamento.

Appare evidente che gli interventi di tipo attivo, se estesi all'intero fronte roccioso permetterebbero di raggiungere, nei limiti delle previsioni ingegneristiche, condizione di sicurezza generalizzata;

*studio tecnico in associazione fra gli Ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Cafiso, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519860, Fax 091524782 e-mail: progeo2017@outlook.it*

tuttavia, l'entità degli importi raggiungerebbe livelli insostenibili. Essi, pertanto, vengono limitati ai blocchi di maggiori dimensioni.

Con gli interventi di tipo passivo (barriere paramassi) non si interviene sulla stabilità dei blocchi, ma si protegge l'area sottostante dagli effetti del crollo.

Nella maggior parte dei casi, la presenza sui fronti rocciosi di blocchi di dimensioni diverse, comporta la necessità di adottare interventi misti comprendenti, quindi, quelli dei tipi attivo e passivo di cui alla fig. 10.

Quanto agli effetti degli interventi, si ribadisce che, come accennato innanzi, essi sono finalizzati a ridurre le condizioni di rischio che non possono essere eliminate del tutto per vari motivi:

- è possibile che massi instabili possano sfuggire alle ispezioni;
- le condizioni locali possono mutare nel tempo per effetto di eventi sismici o atmosferici gravosi;
- non è possibile simulare nel calcolo condizioni puntuali del terreno su cui si muove un blocco crollato dal fronte roccioso sovrastante. Pertanto, l'impatto casuale del blocco che rotola verso il basso, può alterare la traiettoria teorica provocando un imprevedibile salto e lo scavalco della barriera paramassi;
- l'efficacia della barriera paramassi dipende dalle condizioni morfologiche locali non sempre favorevoli e che non è possibile modificare.
-



Fig. 10 - Intervento di tipo misto: attivo (in parete) e passivo (barriera paramassi)

Nel caso in argomento sono senz'altro necessari sia interventi di tipo attivo che passivo come quelli indicati nell'elaborato A3 - Interventi tipo.

studio tecnico in associazione fra gli ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Cafiso, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519860, Fax 091524782 e-mail: progeo2017@outlook.it

In particolare, sono necessarie le barriere paramassi, gli interventi diffusi con pannelli di fune o rete armata con funi verticali e diagonali (figg. 11 e 12), gli interventi puntuali di imbracatura (fig. 13) e quelli di sottomurazione (fig. 14).

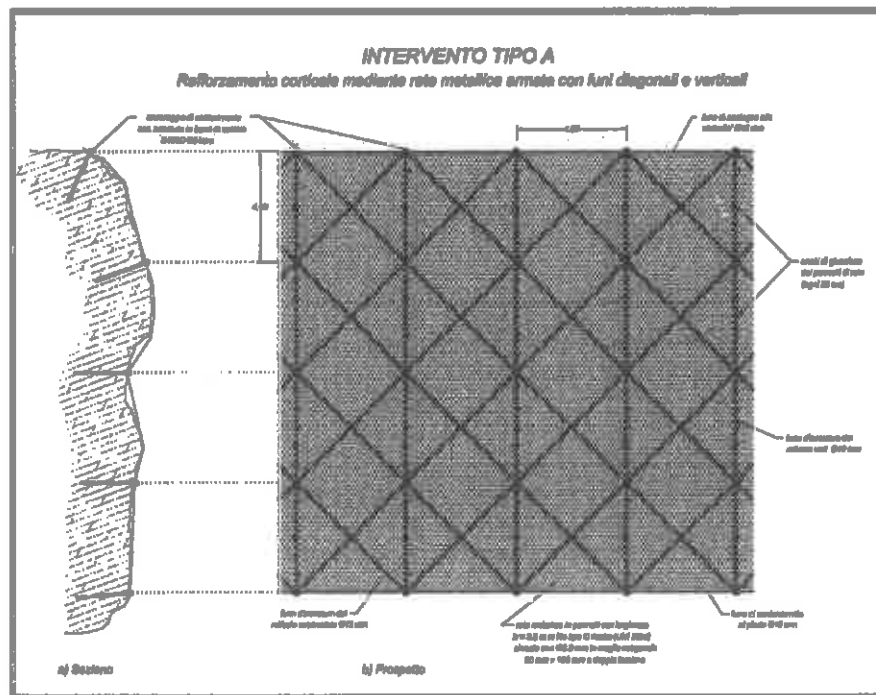


Fig. 11 – Interventi di tipo diffuso mediante rete metallica armata con funi verticali e diagonali

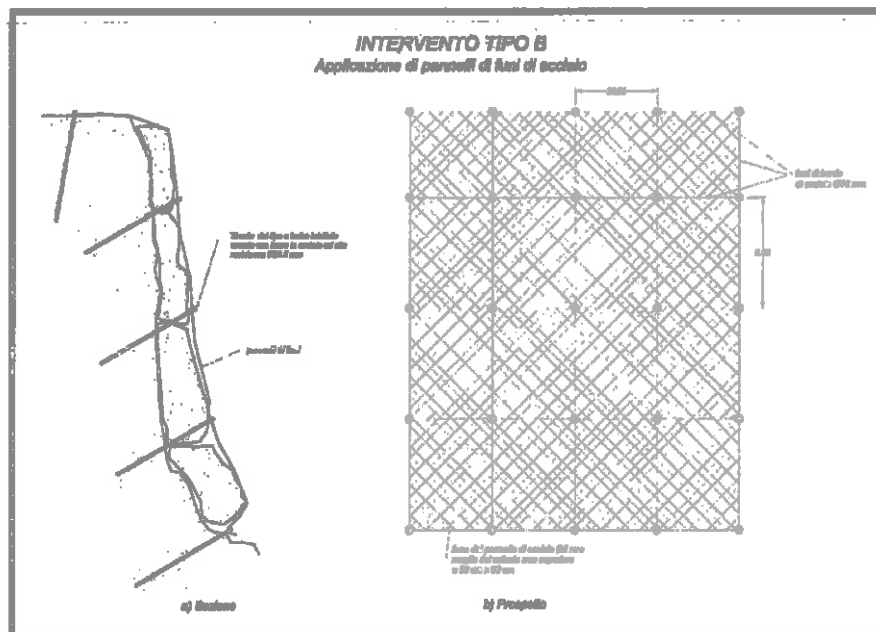


Fig. 12 – Interventi di tipo diffuso con pannelli di funi e tiranti in barre

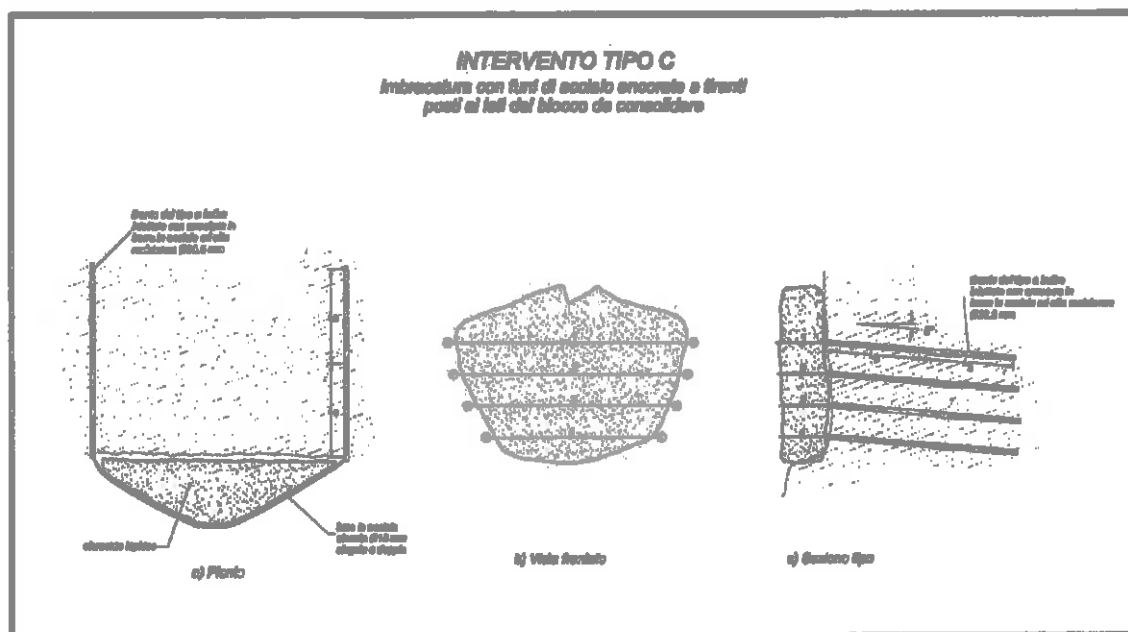


Fig. 13 – Interventi tipo di imbracatura con funi e tiranti

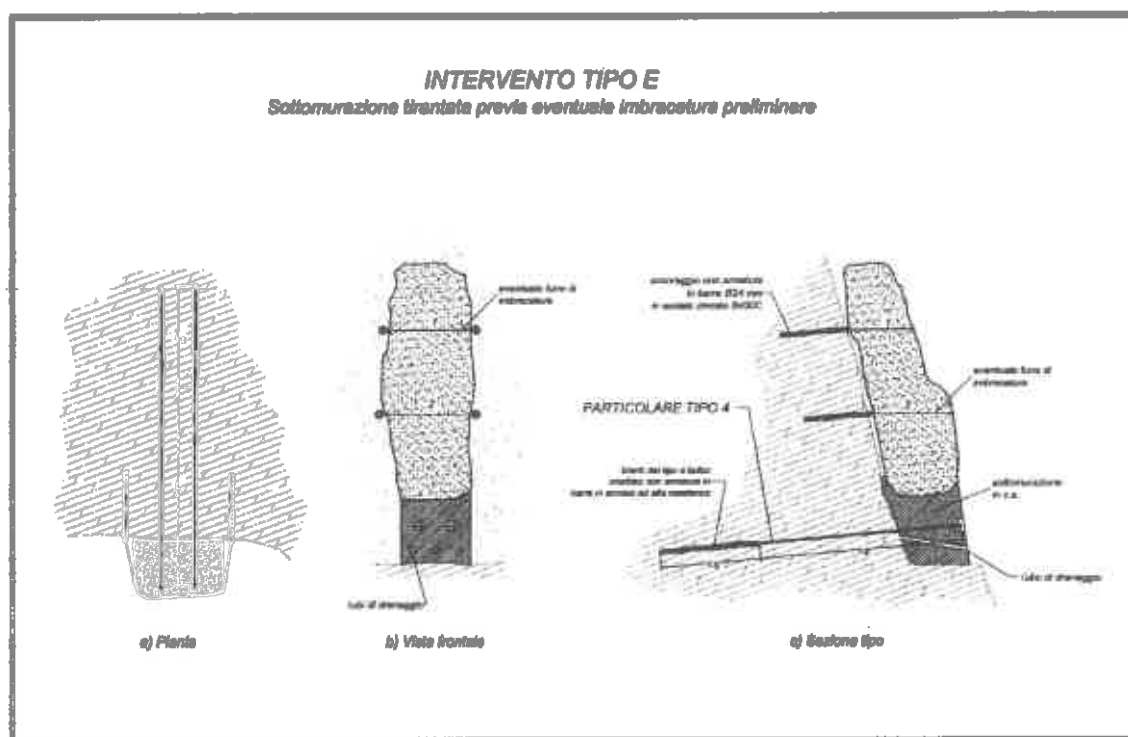


Fig. 14 - Intervento tipo di sottomurazione

5.2. Valutazione preliminare del costo degli interventi di consolidamento

Al fine di effettuare un calcolo sommario del costo degli interventi necessari per mitigare le condizioni di rischio e redigere un quadro economico di progetto, sulla base del vigente prezzario regionale 2019, sono stati previsti:

- interventi di tipo passivo costituiti da barriere paramassi da 2.000 kJ aventi altezza 4 m e sviluppo complessivo pari a 420 m;
- interventi di tipo attivo e diffuso costituiti da rete metallica, armata con funi verticali e diagonali, fissata alla parete con chiodi in barre di acciaio B450C \varnothing 24 della lunghezza di 3 m, per una estensione complessiva dell'intervento di 4.000 m²;
- interventi di tipo attivo e diffuso costituiti da pannelli di rete, di dimensioni 3 m x 5 m, fissati alla parete con tiranti in barre \varnothing 26,50 della lunghezza di 6 m, per una estensione complessiva dell'intervento di 6.000 m²;
- interventi di imbracatura o placcaggio da realizzarsi con funi in acciaio \varnothing 22 mm e tiranti in barre \varnothing 26,50. La lunghezza complessiva dei tiranti è stata stimata pari a 1.000 m, quella delle funi pari a 1200 m;
- interventi di pulizia del fronte roccioso da arbusti e piante per una superficie complessiva di 10.000 m².

L'importo dei lavori totale è risultato, pertanto, pari € 2.204.598,06. Nel quadro economico di progetto, riportato nel seguito, sono stati inoltre stimati i costi delle indagini propedeutiche alla progettazione costituite da:

- rilievo topografico con drone e stazione totale o GPS di tutti i costoni rocciosi e del pendio a valle;
- ispezioni sul 30% della superficie complessiva del costone roccioso equivalente a circa 16.500 m²;
- sondaggi e realizzazione di ancoraggi in funi ed in barre da sottoporre a prove di sfilamento per il per il corretto dimensionamento di quelli di progetto.

Tali costi sono riportati nel quadro economico in calce.

QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

A. Importo dei lavori

- Costo di costruzione (computo metrico estimativo)

€ 2.204.598,06

- Oneri della sicurezza

€ 66.137,94

Importo complessivo dei lavori (A)

€ 2.270.736,00

€ 2.270.736,00

- A detrarre gli oneri della sicurezza

-€ 66.137,94

- Resta l'importo dei lavori soggetto a ribasso d'asta

€ 2.204.598,06

B. Somme a disposizione dell'Amministrazione

- IVA sui lavori 22%

€ 499.561,92

- Competenza professionali (Tasse e IVA compresa)

- Progettazione definitiva ed esecutiva

€ 150.237,73

- Direzione dei lavori

€ 113.872,64

- Coord. Sicurezza in fase di prog. ed esec.

€ 68.032,18

- Studio geologico

€ 23.802,08

- Collaudo tecnico amministrativo

€ 18.897,83

- Collaudo statico

€ 41.575,22

Sommano € 416.417,69

€ 416.417,69

- Indagini propedeutiche alla progettazione (IVA compresa)

- Sondaggi e prove tiranti

€ 30.500,00

- Ispezioni

€ 30.195,00

- Rilievi

€ 17.763,20

Sommano € 78.458,20

€ 78.458,20

- Oneri di accesso in discarica

€ 10.000,00

- Indennità per esproprio

€ 50.000,00

- Bonifica da ordigni bellici inesplosi

€ 30.000,00

- Prove accettazione materiali, prove di progetto e collaudo tiranti (IVA compr.)

€ 25.000,00

- Spese per present. pratiche frazion., voiture, etc.

€ 7.000,00

- Spese per commissioni giudicatrici e pubblicità gara

€ 20.000,00

- Incentivi ex art. 113 D.Lgs. 50/16 (2% dell'importo dei lavori)

€ 45.414,72

- Imprevisti 4,91% di A

€ 111.583,88

Somme a disposizione dell'Amministrazione (B)

€ 1.293.436,41

€ 1.293.436,41

Importo complessivo dei lavori (A+B)

€ 3.564.172,41

Palermo, febbraio 2019

Ing. Pietro Umiltà

COMUNE DI CALTAVUTURO

PROVINCIA DI PALERMO

PROGETTO PRELIMINARE CONSOLIDAMENTO DEL COSTONE ROCCIOSO ROCCA DI SCIARA II INTERVENTO



R1

Relazione tecnica

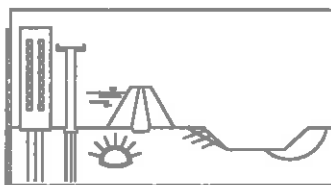
Firmato digitalmente da

pietro umilta'

CN = umilta' pietro
O = Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Palermo
I = Ingegnere
C = IT

Il Tecnico
(Dott. Ing. Pietro Umiltà)

Approvazioni ed Autorizzazioni



Palermo, febbraio 2019
Lav. n. 19001

PRO - GEO *progettazione geotecnica*

studio di Ingegneria in associazione fra gli Ingg.: Angelo Bruocheri, Fabio Caffeo, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone n. 57, 90144 Palermo - Tel. 091.519960, Fax 091.524782 - e-mail: pro.geo1996@gmail.com

INDICE

1. PREMESSA ED OGGETTO	2
2. STIMA DEI LAVORI E QUADRO ECONOMICO.....	2

1. PREMESSA ED OGGETTO

Il comune di Caltavuturo ha dato incarico allo scrivente di redigere il *“Progetto preliminare del consolidamento del costone roccioso Rocca di Sciara - II intervento”* ad integrazione di un primo intervento denominato *“Consolidamento versante roccioso Rocca di Sciara, a monte del serbatoio idrico sussidiario, facente parte del Bacino del Fiume Imera Settentrionale, a protezione del centro abitato e relative infrastrutture”*.

In data 13/3/2019 il progetto è stato consegnato. Con PEC del 5/02/2021 l'Amministrazione ha richiesto una revisione del quadro economico. Pertanto, con la presente è stato rimodulata la stima sommaria dell'importo dei lavori e il relativo quadro economico estendendo l'intervento verso nord a salvaguardia di quella parte di abitato non compresa nel progetto preliminare consegnato (Fig.1).



Fig. 1 - Vista aerea dell'area degli interventi

2. STIMA DEI LAVORI E QUADRO ECONOMICO

STIMA SOMMARIA DEI LAVORI	
INTERVENTI PASSIVI CON BARRIERE	1.270.000,00 €
INTERVENTI ATTIVI DI TIPO DIFFUSO	1.500.000,00 €
INTERVENTI ATTIVI DI TIPO PUNTUALE	100.000,00 €

SOMMANO 2.870.000,00 €

QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO (revisione 2021)

A. Importo dei lavori

- Costo di costruzione (computo metrico estimativo)	€ 2.870.000,00	
- Oneri della sicurezza	€ 80.000,00	
Importo complessivo dei lavori (A)	€ 2.950.000,00	€ 2.950.000,00
- A detrarre gli oneri della sicurezza	-€ 80.000,00	
- Resta l'importo dei lavori soggetto a ribasso d'asta	€ 2.870.000,00	

B. Somme a disposizione dell'Amministrazione

- IVA sui lavori 22%		€ 649.000,00	
- Competenze professionali (Tasse e IVA compresa)			
- Progettazione definitiva ed esecutiva	€ 203.687,15		
- Direzione dei lavori	€ 139.703,77		
- Coord. Sicurezza in fase di prog.	€ 25.806,39		
- Coord. Sicurezza in fase di esec.	€ 58.186,33		
- Studio geologico	€ 28.898,84		
- Collaudo tecnico amministrativo	€ 23.278,53		
- Collaudo statico	€ 51.212,76		
Sommano	€ 530.581,78	€ 530.581,78	
- Indagini propedeutiche alla progettazione (IVA compresa)			
- Sondaggi e prove tiranti	€ 29.280,00		
- Ispezioni	€ 36.600,00		
- Rilievi	€ 25.620,00		
Sommano	€ 91.500,00	€ 91.500,00	
- Oneri di accesso in discarica		€ 10.000,00	
- Indennità per esproprio		€ 50.000,00	
- Bonifica da ordigni bellici inesplosi		€ 30.000,00	
- Prove accettazione materiali, prove di progetto e collaudo tiranti (IVA compr.)		€ 25.000,00	
- Spese per present. pratico frazion., viature, etc.		€ 7.000,00	
- Spese per commissioni giudicatrici e pubblicità gara		€ 20.000,00	
- Incentivi ex art. 113 D.Lgs. 50/16 (2% dell'importo dei lavori)		€ 59.000,00	
- Imprevisti 5,00% di A		€ 147.500,00	
Somme a disposizione dell'Amministrazione (B)		€ 1.619.581,78	€ 1.619.581,78
Importo complessivo dei lavori (A+B)			€ 4.569.581,78

Palermo, febbraio 2021

Ing. Pietro Umiltà

COMUNE DI CALTAVUTURO

PROVINCIA DI PALERMO

PROGETTO PRELIMINARE CONSOLIDAMENTO DEL COSTONE ROCCIOSO ROCCA DI SCIARA II INTERVENTO



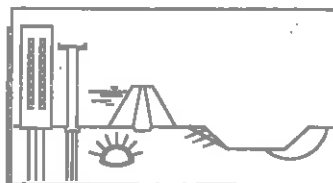
R2

Relazione prefattibilità ambientale

Il Tecnico
(Dott. Ing. Pietro Umiltà)



Approvazioni ed Autorizzazioni



Palermo, febbraio 2019
Lav. n. 19001

PRO - GEO *progettazione geotecnica*

studio di ingegneria in associazione fra gli ingg.: Angelo Bruccheri, Fabio Caruso, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone n. 57, 90144 Palermo - Tel. 091.519980, Fax 091.524782 - e-mail: pro.geo1806@gmail.com

INDICE

1.	PREMESSA E OGGETTO.....	2
2.	DESCRIZIONE DEI LUOGHI E CONDIZIONI DI RISCHIO	2
3.	ESAME DEI VINCOLI.....	4
4.	INDICAZIONI SULLA TIPOLOGIA DEGLI INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO	8
5.	COMPATIBILITA' DEGLI INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO	11
5.1.	<i>Generalità</i>	11
5.2.	<i>Considerazioni di carattere paesaggistico</i>	12
5.3.	<i>Considerazioni di carattere floristico e faunistico</i>	15

1. PREMESSA E OGGETTO

Il comune di Caltavuturo ha dato incarico allo scrivente di redigere il *"Progetto preliminare del consolidamento del costone roccioso Rocca di Sciara - Il intervento"* ad integrazione di un primo intervento denominato *"Consolidamento versante roccioso Rocca di Sciara, a monte del serbatoio idrico sussidiario, facente parte del Bacino del Fiume Imera Settentrionale, a protezione del centro abitato e relative infrastrutture"*.

Nell'ambito di tale progetto è stata redatta la presente relazione di prefattibilità ambientale tenuto conto che i luoghi oggetto degli interventi ricadono in aree soggette a tutela ambientale, ai sensi del D.lgs. n.42 *"Codice dei beni culturali e del Paesaggio"*, e che, pertanto, con la stesura della progettazione definitiva sarà necessario redigere una Relazione Paesaggistica secondo lo schema individuato con il decreto dell'Assessore Regionale dei BB.CC.AA. n° 9280 del 28 luglio 2006, che ha elencato, in conformità a quanto già disciplinato dal D.P.C.M. del 12.12.2005, le tipologie di intervento che determinano una rilevante modificazione del paesaggio.

Nel seguito, dopo una descrizione dei luoghi e delle condizioni di rischio, si effettua l'esame dei vincoli che insistono sull'area. Si riferisce, quindi, sugli interventi previsti e sulla loro compatibilità con l'ambiente in cui saranno inseriti.

2. DESCRIZIONE DEI LUOGHI E CONDIZIONI DI RISCHIO

L'area in studio si trova a monte di via Terravecchia, a est dell'abitato di Caltavuturo (figg.1 e 2) dove è presente un costone roccioso, a parete sub verticale, della lunghezza di circa 350 m e superficie pari a circa 55.000 m², che si sviluppa tra le quote 750 e 950 m s.l.m. (vedi foto dell'elaborato A1 - Documentazione fotografica).

Tra il fronte e via Terravecchia si sviluppa un pendio, della lunghezza di circa 130 m, avente un'inclinazione media pari 20°.

Il costone è tagliato, a circa un terzo della sua lunghezza, da una gola (figg. 1 e 2). Il tratto a sud, di lunghezza e altezza prossima a 100 m, risulta fortemente tettonizzato ed interessato da numerose superfici di discontinuità. A valle di esso sono presenti numerose costruzioni realizzate, in alcuni casi, al piede dell'ammasso roccioso (figg. 1 e 2 e foto 8 della documentazione fotografica). Sul terreno si rinvencono numerosi elementi lapidei, di dimensione variabile fino a qualche metro cubo, distaccatisi dal fronte lapideo a monte e.



Foto 1 - Vista aerea dell'area in studio con ubicazione della zona di intervento

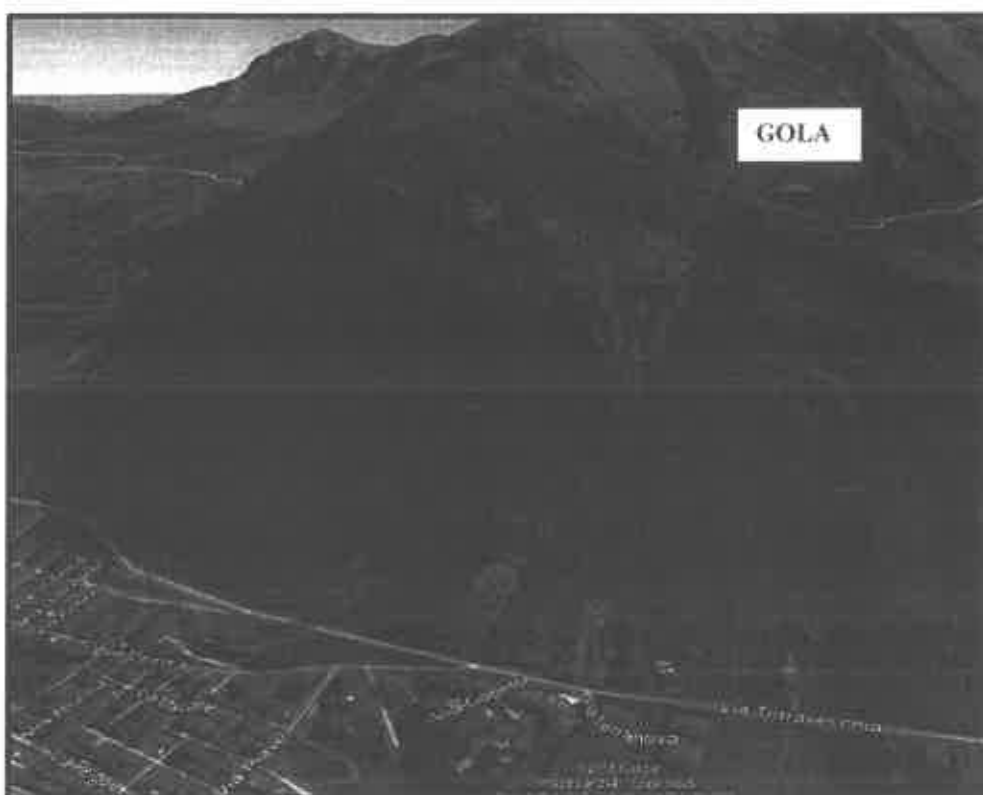


Foto 2 - Vista aerea dell'area in studio con ubicazione della zona di intervento

Il tratto a nord, di altezza fino a 200 m, si presenta meno tettonizzato ed è caratterizzato dalla presenza di superfici di discontinuità verticali e parallele al fronte con grande persistenza e spaziatura che delimitano elementi lapidei, di dimensioni molte elevate, in condizioni di equilibrio precario (foto 5, 6 e 7). Se ne trova riscontro negli enormi massi rinvenuti a bordo strada, sul pendio al piede del costone caratterizzato dalla presenza di un bosco eucalipti (foto 7, 9 e 10).

A causa di alcuni crolli avvenuti in passato l'area è stata oggetto di un I intervento denominato «Consolidamento versante roccioso "Rocca di Sciara", a monte del serbatoio idrico sussidiario, facente parte del "Bacino del Fiume Imera Settentrionale", a protezione del centro abitato e relative infrastrutture».

Dal Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia risulta che nell'area in studio sono presenti dissesti e aree a pericolosità e rischio elevato. In particolare, risulta che l'area in dissesto per fenomeni di crollo, identificata con il cod. 030-6CL-179, coincide con l'ammasso roccioso oggetto del presente progetto (fig. 3). Le aree a rischio R4 sono la via Terravecchia, l'abitato di Caltavuturo, a valle della strada, e alcune costruzioni, a monte di essa, nel tratto sud. La zona a pericolosità P4 si estende dal costone alla via Terravecchia. In essa ricadono alcune costruzioni già presenti sulla cartografia di fig.4.

Come illustrato nell'elaborato R1- Relazione Tecnica risulta che sono assolutamente necessari interventi di consolidamento, a salvaguardia delle costruzioni e delle infrastrutture presenti a valle del costone roccioso in quanto dallo studio è merso che:

- sul costone sono facilmente individuabili elementi lapidei, isolati da discontinuità, anche di grosse dimensioni, che possono dare origine a fenomeni di crollo;
- la possibilità che avvengano dei crolli è confermata dalla presenza, sul pendio compreso tra via Terravecchia ed il fronte roccioso, di massi distaccatisi dall'ammasso;
- le traiettorie dei massi possono senza alcun dubbio intercettare le costruzioni e la via Terravecchia.

3. ESAME DEI VINCOLI

L'area oggetto di intervento è soggetta ai vincoli appresso elencati:

- Sito di Importanza Comunitaria "SIC ZCS ITA020050 -Parco delle Madonie" (in rosso in fig. 3);
- Zona di Protezione Speciale "ZPS ITA ITA020045 - Rocca di Sciara" (in blu in fig. 3);
- Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico relativo al "Bacino idrografico del Fiume Imera Settentrionale (cod. 030) di cui alle schede PAI 030-6CL-179. I dissesti sono classificati di tipo "crollo e/o ribaltamento" con stato "attivo" e determinano un livello di pericolosità molto elevata "P4" e di rischio molto elevato "R4" (fig. 4);
- Vincolo idrogeologico della Forestale (fig. 5);

- Vincolo del Parco delle Madonie – Zona B (fig. 6).

Inoltre, la zona di intervento ricade anche su un'area di rimboschimento della Forestale (fig. 7).

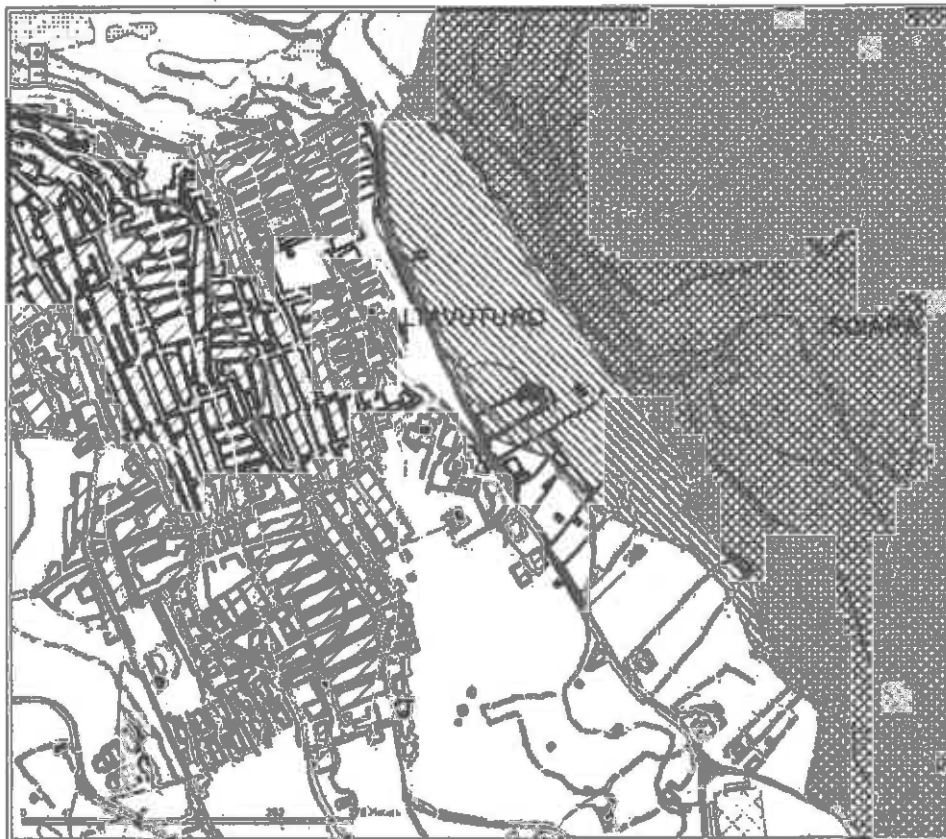


Fig. 3 – Zone SIC ZCS ITA020050 (in rosso) e ZPS ITA ITA020045 (in blu)
(tratta dal webgis del Sistema Informativo Territoriale) della Regione Sicilia)

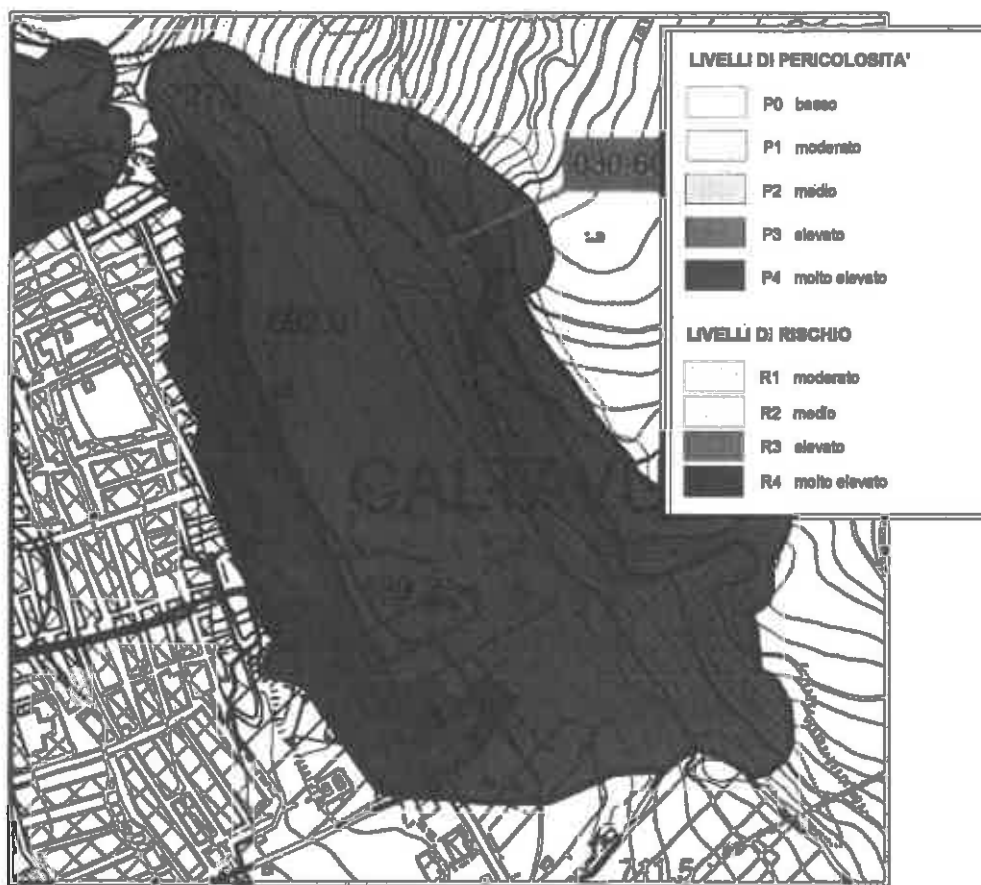


Fig. 4 – Stralcio della carta della pericolosità e del rischio del P.A.I.

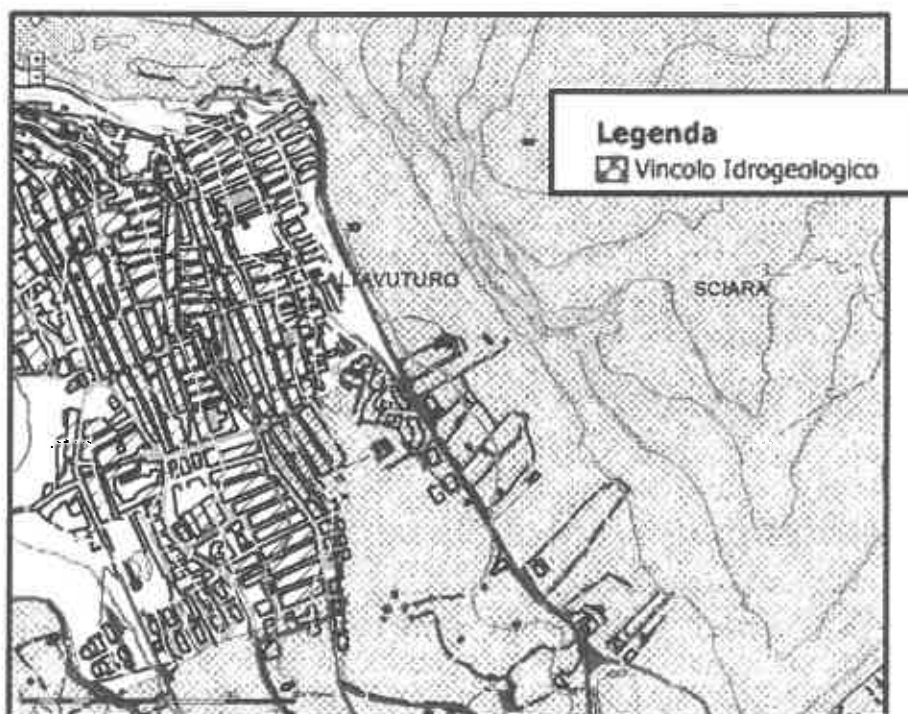


Fig. 5 – Carta del vincolo idrogeologico (tratta dal webgis del Sistema Informativo Territoriale) della Regione Sicilia)

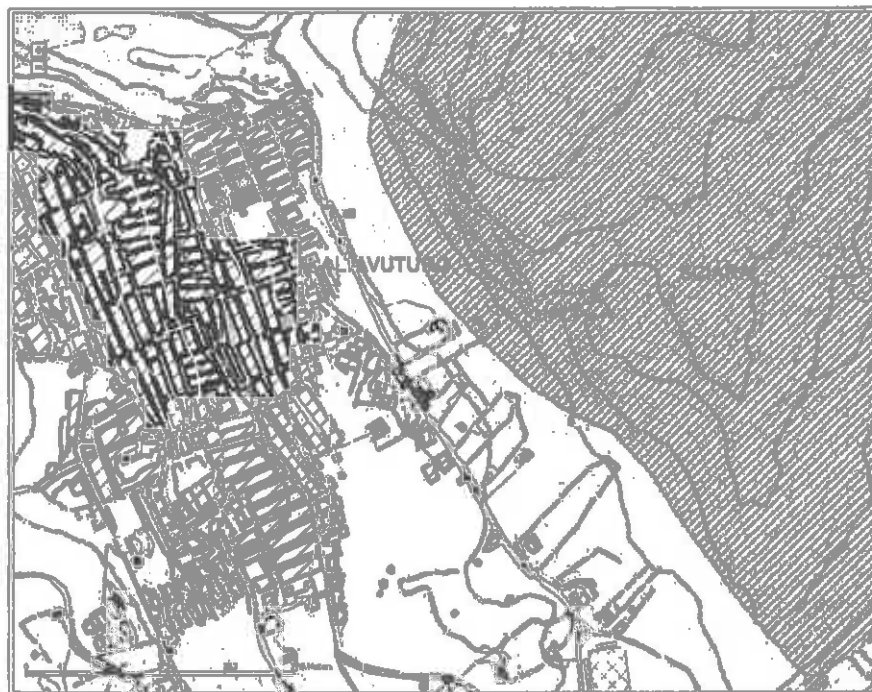


Fig. 6 – Carta dei limiti del Parco delle Madonie – Zona B (tratta dal webgis del Sistema Informativo Territoriale)

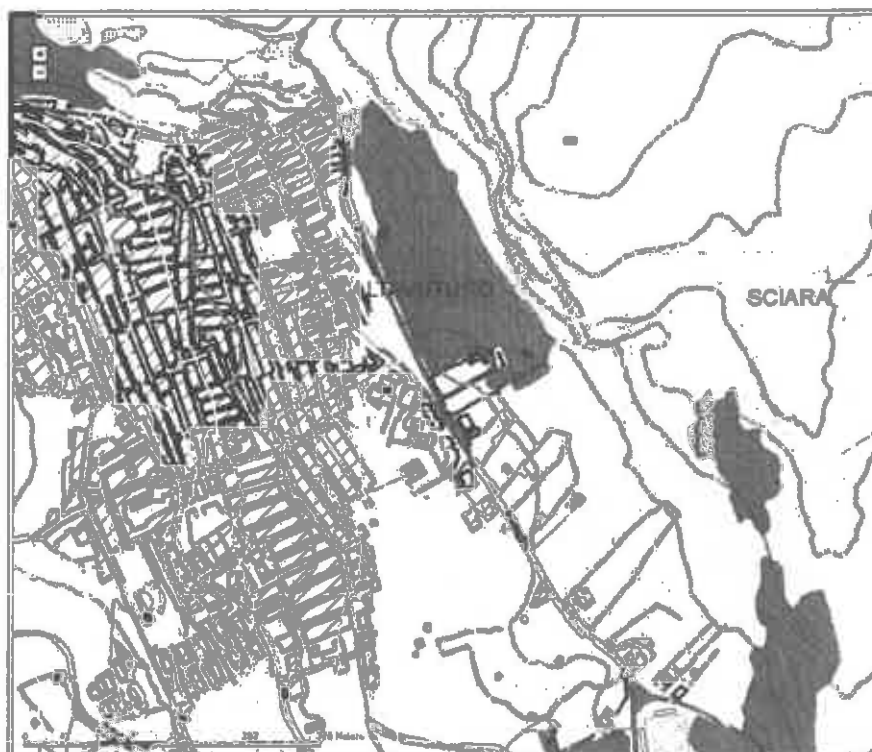


Fig. 7 – Carta forestale Dlgs 227/01 e LR16/96 (tratta dal webgis del Sistema Informativo Territoriale)

4. INDICAZIONI SULLA TIPOLOGIA DEGLI INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO

I fronti di ammassi rocciosi caratterizzati dalla presenza di discontinuità di origine singenetica (piani di sedimentazione) e di origine tettonica (faglie, giunti, fessure), sono soggetti a distacchi di blocchi o di insiemi di blocchi isolati e separati dall'ammasso roccioso retrostante dalle citate discontinuità.

L'esistenza di condizioni di rischio di danno a cose o persone impone l'adozione di interventi che consentano di ridurre il grado di rischio che, tuttavia, non può essere eliminato del tutto.

È noto che gli interventi possibili sono di due tipi: attivo o passivo (fig. 10). Sono di tipo attivo, quelli mediante i quali si stabilizzano i blocchi impedendone il crollo; sono di tipo passivo quelli mediante i quali si intercettano i massi che rotolano a valle con barriere metalliche ad elevata deformabilità e, quindi, ad elevata energia di smorzamento.

Appare evidente che gli interventi di tipo attivo, se estesi all'intero fronte roccioso permetterebbero di raggiungere, nei limiti delle previsioni ingegneristiche, condizione di sicurezza generalizzata; tuttavia, l'entità degli importi raggiungerebbe livelli insostenibili. Essi, pertanto, vengono limitati ai blocchi di maggiori dimensioni.

Con gli interventi di tipo passivo (barriere paramassi) non si interviene sulla stabilità dei blocchi, ma si protegge l'area sottostante dagli effetti del crollo.

Nella maggior parte dei casi, la presenza sui fronti rocciosi di blocchi di dimensioni diverse, comporta la necessità di adottare interventi misti comprendenti, quindi, quelli dei tipi attivo e passivo di cui alla fig. 8.

Quanto agli effetti degli interventi, si ribadisce che, come accennato innanzi, essi sono finalizzati a ridurre le condizioni di rischio che non possono essere eliminate del tutto per vari motivi:

- è possibile che massi instabili possano sfuggire alle ispezioni;
- le condizioni locali possono mutare nel tempo per effetto di eventi sismici o atmosferici gravosi;
- non è possibile simulare nel calcolo condizioni locali del terreno su cui si muove un blocco crollato dal fronte roccioso sovrastante. Pertanto, l'impatto casuale del blocco che rotola verso il basso, può alterare la traiettoria teorica provocando un imprevedibile salto e lo scavalco della barriera paramassi;
- l'efficacia della barriera paramassi dipende dalle condizioni morfologiche locali non sempre favorevoli e che non è possibile modificare.

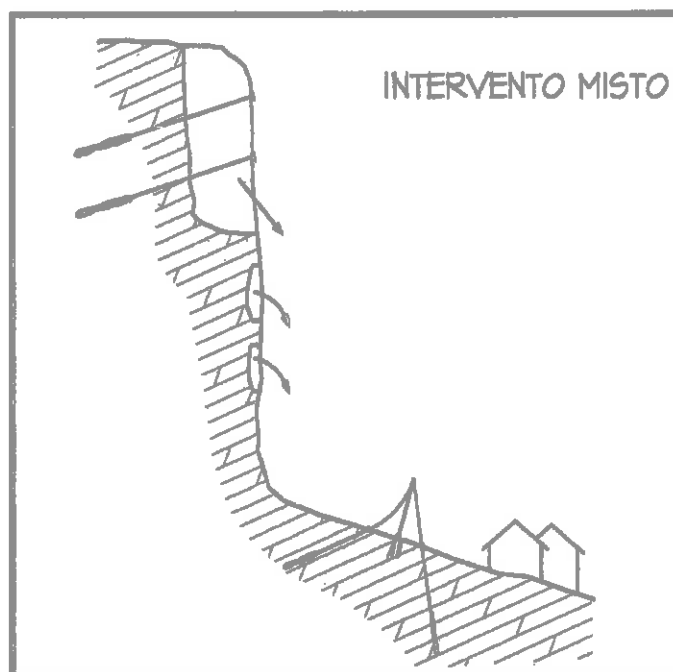


Fig. 8 - Intervento di tipo misto: attivo (in parete) e passivo (barriera paramassi)

Nel caso in argomento sono senz'altro necessari sia interventi di tipo attivo che passivo come quelli indicati nell'elaborato A3 – Interventi tipo.

In particolare, sono necessarie le barriere paramassi, gli interventi diffusi con pannelli di fune o rete armata con funi verticali e diagonali (figg. 9 e 10), gli interventi puntuali di imbracatura (fig. 11) e quelli di sottomurazione (fig. 12).

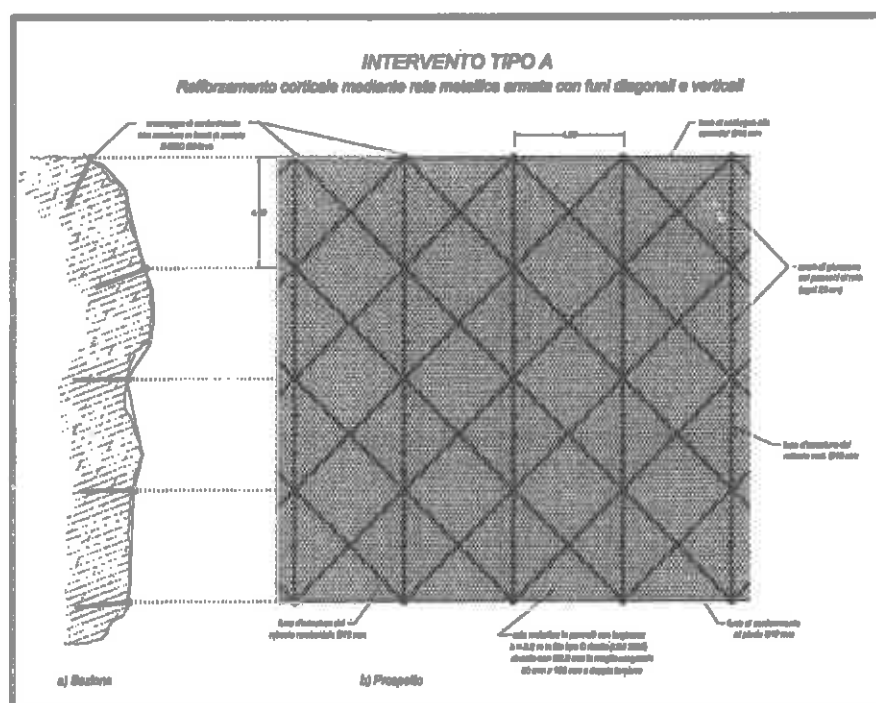


Fig. 9 - Interventi di tipo diffuso mediante rete metallica armata con funi verticali e diagonali

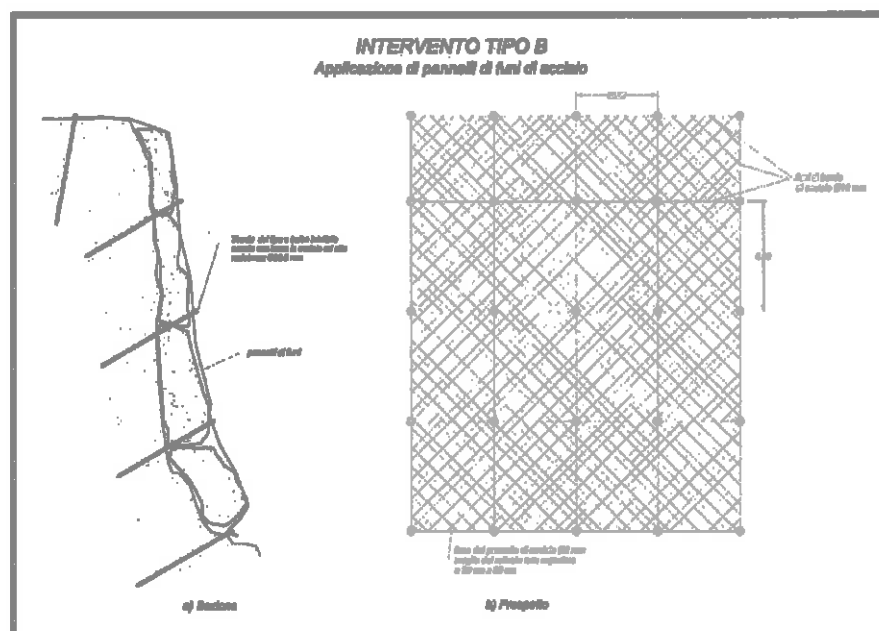


Fig. 10 – Interventi di tipo diffuso con pannelli di funi e tiranti in barre

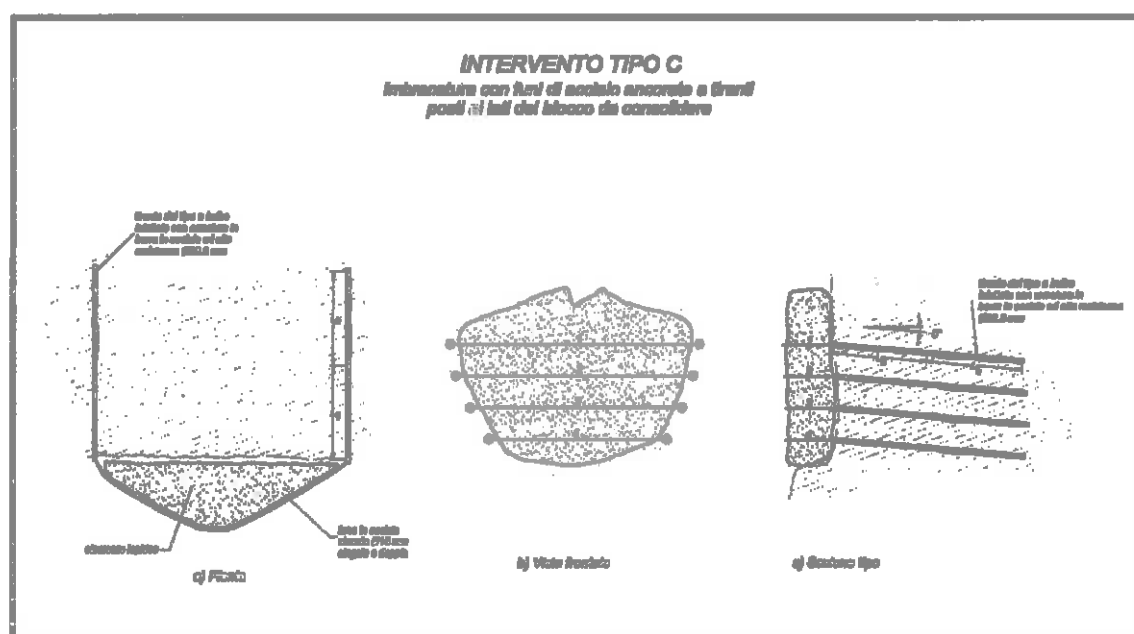


Fig. 11 – Interventi tipo di imbracatura con funi e tiranti

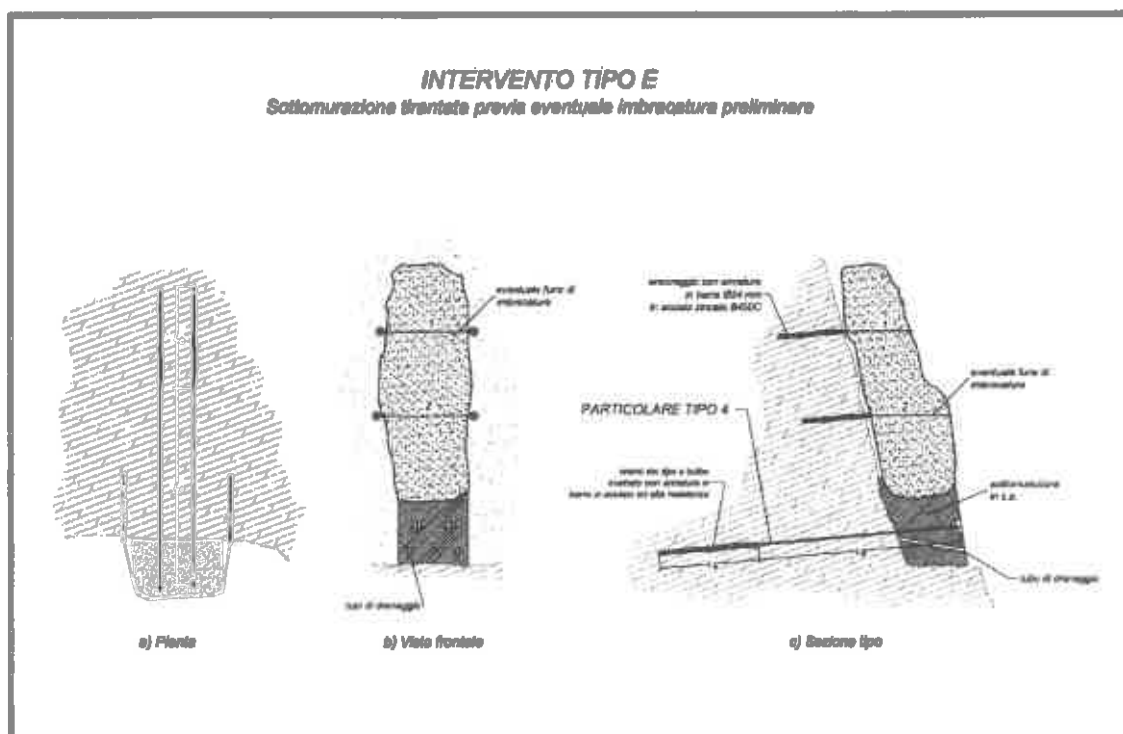


Fig. 12 - Intervento tipo di sottomurazione

5. COMPATIBILITA' DEGLI INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

5.1. Generalità

Come segnalato in precedenza, sulla zona di intervento grava il vincolo paesaggistico; inoltre, essa ricade quasi totalmente in area ZPS e, parzialmente, in area SIC (fig. 3). Ne deriva che la compatibilità degli interventi previsti in progetto va studiata con riferimento alle relative influenze sull'ambiente dal punto di vista paesaggistico (sottosistema abiotico), floristico e faunistico (sottosistema biotico).

Dalle schede Sic e ZPS risulta che, sotto l'aspetto bioclimatico, il territorio è compreso tra le fasce del termomediterraneo (zona subcostiera e versanti più aridi) e del mesomediterraneo (aree più in quota), con ombrotipo subumido. Il paesaggio vegetale del territorio risente delle intense utilizzazioni del passato e dei frequenti incendi, per cui dominano gli aspetti di prateria, frammisti ad altri aspetti arbustivi di natura secondaria, mentre più sporadici sono gli aspetti forestali residuali. La vegetazione è prevalentemente da riferire alla serie del Leccio (soprattutto l'Aceri campestris-Quercus ilex sigmetum), la quale svolge un ruolo pioniero sui substrati rocciosi calcarei; in ambiti più circoscritti dei versanti più aridi è rappresentata anche la serie dell'Olivastro (Oleo-Euphorbia dendroides sigmetum). Ai già menzionati sigmeti sono altresì da aggiungere altre microgeoserie legate a condizioni edafiche particolari, come nel caso delle pareti rocciose, delle aree detritiche, ecc.

Si tratta di un biotopo caratterizzato da aspetti di vegetazione in parte peculiari, come nel caso delle comunità rupicole, nel cui ambito è rappresentato un elevato numero di specie vegetali endemiche e/o di rilevante interesse fitogeografico, le quali ultime sono riportate nella sezione 3.3 ed indicate con la lettera D. Il comprensorio denota anche un notevole interesse faunistico, per la presenza di una ricca

zoocenosi comprendente specie rare e/o minacciate.

5.2. Considerazioni di carattere paesaggistico

Nel capitolo precedente sono stati descritti gli interventi indispensabili a mitigare le condizioni di rischio da crollo di massi dalle pareti del costone roccioso in studio.

Rinviando ai paragrafi seguenti per la valutazione dell'incidenza degli interventi previsti sull'ecosistema, nel presente paragrafo si affrontano gli aspetti prettamente paesaggistici, nell'ottica che, seppure indispensabili per garantire la pubblica e privata incolumità, le opere in progetto devono comunque inserirsi in un ambiente naturale di alto valore paesaggistico senza produrre sensibili e significativi effetti che in qualche modo penalizzino il contesto naturalistico.

Per quanto attiene le opere di difesa passiva, si è fatto riferimento alle barriere paramassi ad elevato assorbimento di energia, costituite da una rete metallica ad anelli sostenuta da montanti in acciaio posti ad interasse di 10 m (elaborato A3 – Interventi tipo).

Tale tipologia di opera di difesa passiva, oltre ad essere caratterizzata da grandi valori di dissipazione energetica, è quella che si inserisce meglio nell'ambiente in quanto è praticamente "trasparente", nel senso che i "vuoti" prevalgono nettamente sui "pieni" non ostacolando in nessun modo la vista del contesto naturale a monte delle barriere medesime, peraltro esili e snelle. A conferma di ciò, si richiama la foto di fig. 13, che si riferisce ad alcuni interventi simili realizzati a protezione dell'abitato di Capaci. In basso nella foto si riconoscono appena barriere del tipo di quelle previste, realizzate in passato, che non producono significative variazioni paesaggistiche, a differenza di quelle rigide, che si collocavano negli anni '70 e '80 del secolo scorso, in lamiera metallica e base in c.a., di notevole impatto.

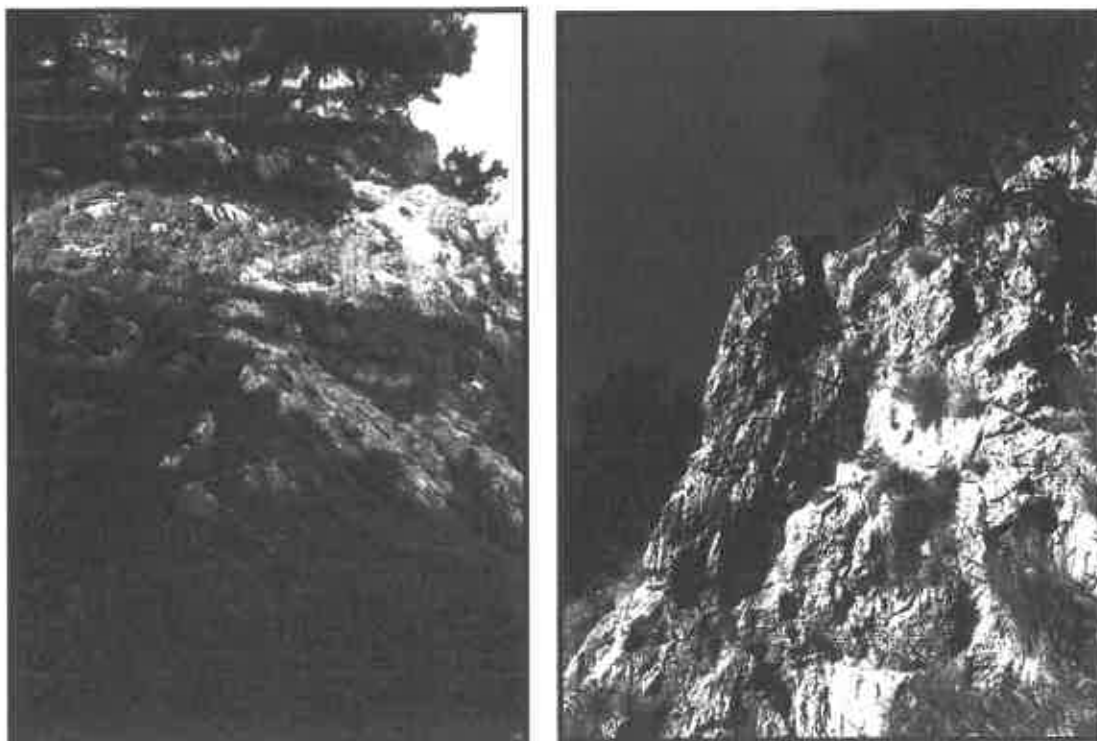


Fig. 13 - Vista delle barriere paramassi collocate in passato a monte dell'abitato di Capaci

Per quanto attiene gli interventi di tipo attivo si può affermare che anch'essi un basso impatto per quanto appresso riportato:

1. laddove è necessario utilizzare reti, in generale si è fatto riferimento ai pannelli di funi, nei quali le funi sono poste secondo una maglia quadra di lato pari a 30 cm, dimensione sufficiente a permettere la crescita della vegetazione che nell'arco di poco tempo occulterà del tutto le reti, come si evince dalla foto di fig. 14, scattata a Monte Pellegrino appena tre mesi dopo la collocazione dei pannelli di funi;
2. le imbracature si effettueranno con funi singole, ad impatto minimo (fig. 15);

Per concludere, si rileva che gli interventi previsti rientrano tra quelli "*di ingegneria naturalistica*", in quanto considerati compatibili con l'ambiente sia dal punto di vista del paesaggio che dell'ecosistema. Ed infatti, come già evidenziato, i materiali e le tecnologie a cui si è fatto riferimento sono stati recentemente utilizzati per mitigare il rischio di caduta massi sui monti di Capaci e Palermo, in zone di Riserva, quali Monte Pellegrino e Monte Gallo.



Figg. 14 e 15 - Interventi di tipo attivo identici a quelli di progetto, già realizzati

5.3. Considerazioni di carattere floristico e faunistico

Gli interventi di tipo, sia di tipo puntuale che diffuso, avranno un impatto sul di carattere floristico e faunistico durante la loro realizzazione. E', pertanto, necessario, in fase di progettazione definitiva, valutare l'impatto degli interventi in corrispondenza delle singole fasi lavorative, le componenti di disturbo, impatto e/o danno potenziale (rumore, perdita di biodiversità ecc.) in riferimento alle più rappresentative qualità naturali dei siti Natura 2000 e dei relativi habitat, tralasciando quelle che per oggettiva modestia dell'intervento non saranno interessate al disturbo. A tal fine dovranno essere utilizzate la matrice A (fig. 16) nella quale vengono evidenziati in maniera sintetica gli elementi che entrano in gioco durante le attività di realizzazione degli interventi previsti in progetto in relazione agli indicatori delle qualità ambientali dei siti Natura 2000, riportati nella matrice B (fig. 17).

Si dovrà, inoltre, tenere conto delle prescrizioni dell'Ente Parco che potrebbero anche riguardare periodi di sospensione delle attività.

CANTIERE (durata)		Matrice A				Livello		
		DISTURBI - IMPATTI - PERDITE DI BIODIVERSITA'						
		A	B	C	D	TEMPORANEO	REVERSIBILE	IRREVERSIBILE
		rumore	perdita o disturbo della vegetazione	perdita o disturbo della biodiversità della fauna terrestre	perdita o disturbo della biodiversità avifaunistica			
1	Impianto di cantiere							
2	Realizzazione degli interventi puntuali							
3	Realizzazione degli interventi di tipo diffuso							
4	Realizzazione della barriera paramassi							
5	Lavori di finitura e smantellamento cantiere							

Fig. 16 - Matrice A

Matrice B degli indicatori delle qualità ambientali dei siti Natura 2000			
Fauna terrestre	-	-	-
Avifauna			
Vegetazione			

Fig. 17 - Matrice B

PRO - GEO progettazione geotecnica

In definitiva, sulla base della esperienza maturata in interventi analoghi, tenendo conto:

- del carattere di temporalità degli interventi da effettuarsi;
- del disturbo alla vegetazione limitato e, comunque, localizzato delle singole fasi lavorative;
- di tempi di realizzazione degli interventi calibrati con gli habitat e le abitudini riproduttive degli indicatori ambientali di fauna ed avifauna;

si ritiene che non possa esserci una effettiva, consistente e perdurante perdita di habitat naturali dei siti SIC e ZPS in studio.

Palermo, febbraio 2019

Ing. Pietro Umiltà



COMUNE DI CALTAVUTURO

PROVINCIA DI PALERMO

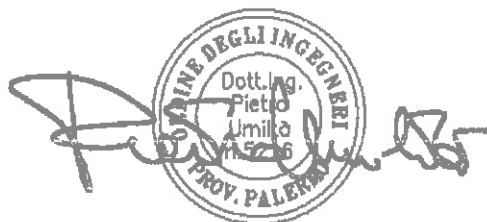
PROGETTO PRELIMINARE CONSOLIDAMENTO DEL COSTONE ROCCIOSO ROCCA DI SCIARA II INTERVENTO



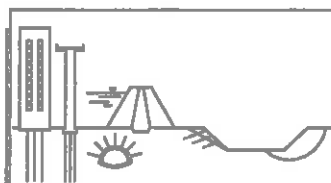
R3

Prime indicazioni di sicurezza

Il Tecnico
(Dott. Ing. Pietro Umiltà)



Approvazioni ed Autorizzazioni



Palermo, febbraio 2019
Lav. n. 19001

PRO - GEO *progettazione geotecnica*

studio di ingegneria in associazione fra gli ingg.: Angelo Bruocheri, Fabio Caffo, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone n. 57, 90144 Palermo - Tel. 091.518580, Fax 091.524782 - e-mail: pro.geo1906@gmail.com

INDICE

1. PREMESSA ED OGGETTO.....	2
2. INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO	2
3. MISURE DI PREVENZIONE DEL RISCHIO	3
4. PROCEDURE ED APPRESTAMENTI DI SICUREZZA NELLE FASI DI LAVORAZIONE	4
5. ELEMENTI CARATTERIZZANTI IL REDIGENDO PIANO DI SICUREZZA.....	4
6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7

1. PREMESSA ED OGGETTO

Nel presente elaborato si forniscono le prime indicazioni sulla stesura del Piano di Sicurezza relative al *"Progetto preliminare del consolidamento del costone roccioso Rocca di Sciara - Il intervento"* finalizzato alla mitigazione delle attuali condizioni di rischio molto elevato per le costruzioni e le infrastrutture della parte est dell'abitato di Caltavuturo, a monte e a valle di via Terravecchia. Tenuto conto, infatti, delle difficoltà operative e dei rischi delle lavorazioni previste in progetto e considerato che più imprese potrebbero essere contemporaneamente presenti in cantiere, nel prosieguo della progettazione si dovrà redigere un Piano di Sicurezza ai sensi D.lgs. n.81 del 09/04/2008 e s.m.i..

Nel seguito, dopo una descrizione degli interventi previsti in progetto, si illustrano le misure di prevenzione del rischio, le procedure e gli apprestamenti di sicurezza a cui si è fatto riferimento. Si riferisce, quindi, sugli elementi che caratterizzeranno il citato Piano di Sicurezza da redigere nella successiva fase di progettazione. In ultimo si richiama la normativa vigente in materia di sicurezza nei cantieri.

2. INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

La tipologia degli interventi previsti nel presente progetto preliminare è indicata nell'elaborato A3 - Interventi tipo. Essi sono di tipo *"misto"* e comprendono:

- opere di difesa *"passiva"*, mediante le quali non si consolida l'ammasso roccioso, ma si impedisce che gli eventuali massi in caduta dai fronti lapidei possano raggiungere i manufatti che si intende salvaguardare;
- opere di tipo *"attivo"*, ossia finalizzate al consolidamento dell'ammasso lapideo.

La scelta di un intervento di tipo *"misto"* deriva dalle seguenti considerazioni:

- in costoni rocciosi molto estesi, quali quello in oggetto, è praticamente impossibile individuare tutti i massi in equilibrio instabile e, comunque, il relativo consolidamento *"a tappeto"* comporterebbe costi notevolissimi. Di conseguenza, si utilizzano opere di difesa passiva, in grado di arrestare blocchi rocciosi fino ad una certa volumetria;
- gli elementi lapidei in equilibrio instabile di dimensioni tali, in rapporto alla relativa posizione sul pendio, da non poter essere arrestati dalle opere di intercettazione, devono essere stabilizzati con interventi di consolidamento, da realizzare, pertanto, sui fronti rocciosi;
- specifici interventi, di tipo *"attivo"* vanno, altresì, previsti per la sicurezza degli esecutori: prima di realizzare interventi di consolidamento di grossi elementi lapidei ubicati al di sotto di massi di piccole

PRO - GEO progettazione geotecnica

dimensioni in procinto di crollo, è necessario prevedere preliminarmente la stabilizzazione, anche provvisoria, di questi ultimi.

Per i dettagli circa la tipologia degli interventi previsti si rinvia all'elaborato A3 – Interventi tipo. Per le considerazioni di cui ai capitoli seguenti si segnala che:

- gli elementi di intercettazione saranno costituiti da barriere paramassi ad elevato assorbimento di energia, del tipo *"a parete verticale"*;
- gli interventi di consolidamento degli elementi lapidei in equilibrio instabile di dimensioni tali che, in caso di crollo, non è possibile arrestare con le barriere, comprendono:
 - l'applicazione rete metallica, armata con funi verticali e diagonali, fissata alla parete con chiodi in barre di acciaio B450C Ø 24 mm;
 - l'applicazione di pannelli di rete ad alta resistenza fissati alla parete con tiranti in barre Ø 26,50 mm, del tipo *"a bulbo iniettato"*;
 - l'imbracatura con funi di acciaio Ø 22 mm ancorate a tiranti in barre Ø 26,50 mm, del tipo *"a bulbo iniettato"*;
 - il placcaggio diretto mediante tiranti del tipo innanzi descritto;
 - la sottomurazione dei blocchi *"a sbalzo"*;
- l'eventuale demolizione con mezzi meccanici o prodotti espansivi chimici di massi di dimensioni limitate, la cui asportazione non determina fenomeni di rottura nella roccia retrostante.

Gli interventi di consolidamento innanzi descritti saranno preceduti dall'ispezione dei fronti rocciosi, a cura di rocciatori, nell'ambito della quale verrà effettuato il disaggio di piccoli massi in procinto di crollo e la scerbatura, ossia la potatura della vegetazione che può nascondere massi pericolanti e l'asportazione delle radici vive che possono favorire crolli.

3. MISURE DI PREVENZIONE DEL RISCHIO

Per quanto attiene la sicurezza in fase esecutiva, al fine di garantire le maestranze, si prevedono, fin da questa fase progettuale, gli specifici interventi di tipo *"attivo"* appresso indicati:

- prima di realizzare interventi di consolidamento di elementi lapidei ubicati al di sotto di massi di piccole dimensioni in procinto di crollo (o di fasce di roccia fratturata), è necessario effettuare preliminarmente la stabilizzazione, anche provvisoria, di questi ultimi;
- gli interventi di consolidamento di elementi lapidei in equilibrio instabile dovranno essere realizzati operando ai lati del blocco e non a valle dello stesso.

Infine, per garantire la sicurezza in fase di cantiere sia delle maestranze che dei manufatti a valle,

studio tecnico in associazione fra gli Ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Caffo, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519860, Fax 091524782 e-mail: progeo2017@outlook.it

PRO - GEO progettazione geotecnica

sono state definite le fasi esecutive, che dovranno essere particolarmente attenzionate nella stesura del Piano di Sicurezza ed alle quali dovrà attenersi l'Impresa appaltatrice per la realizzazione di tutte le lavorazioni previste nel presente progetto:

FASE 1 - installazione delle barriere paramassi ad elevato assorbimento di energia;

FASE 2 - interventi di carattere generale (ispezioni e disgaggio) nelle zone di intervento;

FASE 3 - interventi "diffusi" su tratti di roccia fratturata incombenti su blocchi lapidei da consolidare;

FASE 4 - interventi "puntuali" di consolidamento dei singoli elementi lapidei in equilibrio instabile.

4. PROCEDURE ED APPRESTAMENTI DI SICUREZZA NELLE FASI DI LAVORAZIONE

Gli interventi di consolidamento in parete saranno realizzati operando in cordata, con tecniche alpinistiche, da parte di rocciatori specializzati. Di conseguenza, si è ritenuto opportuno trattare preliminarmente le problematiche e le procedure connesse ai lavori in sospensione.

Il rischio principale a cui sono esposti i lavoratori è quello di caduta da altezze superiori ai 2 metri, durante le fasi di lavorazione o di spostamento in parete. Il sistema di prevenzione più efficace per ridurre o eliminare questo rischio, a prescindere dalla tipologia del sistema anticaduta utilizzato, è quello di mantenere l'organo di trattenuta dell'operatore preventivamente fissato a punti di ancoraggio, dei quali sia stata verificata la tenuta, in una condizione di costante tensione.

Il rischio di caduta vero e proprio si presenta quando l'operatore, costantemente collegato al punto di ancoraggio dall'organo di trattenuta, si muove per raggiungere una diversa posizione spostandosi in parete, nell'ambito del limitato raggio d'azione del dispositivo prima detto.

A tal fine è necessario controllare l'efficienza dei sistemi di assicurazione, quali la solidità degli ancoraggi e dei moschettoni, lo stato dell'imbracatura, la resistenza degli anelli, lo stato delle corde e delle longe, i cui materiali e le tecniche costruttive dovranno rispondere alle omologazioni CE.

Tutti gli elementi che compongono il sistema della "catena di sicurezza" dovranno rispettare i limiti minimi di resistenza stabiliti dalle Norme e corrispondenti ai seguenti valori:

- ancoraggi: 25 KN;
- moschettoni: 20 KN;
- anelli e fettucce: 22 KN;
- imbracature: 15 KN.

5. ELEMENTI CARATTERIZZANTI IL REDIGENDO PIANO DI SICUREZZA

Di seguito si elencano gli obblighi e le disposizioni che dovranno essere presi in considerazione nella stesura del Piano di Sicurezza:

studio tecnico in associazione fra gli ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Caffo, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519860, Fax 091524782 e-mail: progeo2017@outlook.it

PRO - GEO progettazione geotecnica

1. predisposizione di un elenco relativo ai riferimenti normativi inerenti la sicurezza nei cantieri e la tutela della salute e protezione fisica dei lavoratori impiegati, nonché di un elenco dei numeri di telefono e degli indirizzi utili di tutti gli Enti interessati in tal senso. Le imprese che opereranno dovranno predisporre, nell'ambito della valutazione dei rischi e degli adempimenti a loro carico di cui all'art. 4 del D. Lgs. 626/94, le specifiche procedure finalizzate a definire le regole di comportamento nei confronti dei singoli fattori di rischio. Come disposto dalla normativa vigente, in particolare dal D. Lgs. 626/94, come modificato dal D. Lgs. 242/96, e dalla Legge 55/90, sono a carico delle imprese appaltatrici alcuni adempimenti per la salute e la sicurezza degli operatori sui luoghi di lavoro e l'assolvimento degli obblighi e della documentazione previsti e disposti per legge. In rapporto alle normative citate, durante l'esecuzione delle operazioni i datori di lavoro dovranno osservare le misure generali di tutela previste all'articolo 3 del D. Lgs. 626/94. Analoga rilevanza ha la divulgazione dei compiti e delle responsabilità di ogni componente l'organico del cantiere. Essa dovrà avvenire utilizzando, tra l'altro, le riunioni per la formazione e l'informazione del personale, una corretta e ben ubicata apposizione dei cartelli di segnaletica e la distribuzione di opuscoli, anche differenziati per categorie di lavoro. Gli opuscoli divulgativi dovranno contenere, in ogni caso:
 - l'organigramma del cantiere;
 - le competenze dei responsabili del cantiere e dei referenti per la sicurezza;
 - le competenze e gli obblighi delle maestranze;
 - l'informazione dei rischi esistenti in cantiere, con particolari riferimenti alle mansioni affidate ed alle fasi lavorative in atto;
 - le indicazioni di carattere generale, quali il divieto di iniziare o proseguire i lavori quando siano carenti le misure di sicurezza e quando non siano rispettate le disposizioni operative delle varie fasi lavorative programmate, e le informazioni sui luoghi di lavoro al servizio del cantiere. Questi ultimi dovranno, in ogni caso, rispondere alle norme e disposizioni relative contenute nel D.lgs. n.81 del 09/04/2008 e s.m.i..
2. esposizione dei criteri di valutazione dei rischi e dei dati generali dell'opera, descrizione dell'opera con riferimento all'impatto ambientale a seguito dell'inserimento del cantiere;
3. coordinamento delle misure di prevenzione tra le varie Imprese interessate ai lavori;
4. individuazione delle aree operative dei lavori ed individuazione delle fasi operative; in particolare l'accesso a tali aree è riservato al personale addetto ed un cartello ne ribadirà la limitazione e l'accesso ristretto. Agli effetti della prevenzione incendi saranno tenuti mezzi di pronto intervento portatili, sottoposti a verifiche periodiche (estintore);
5. indicazioni sull'impianto elettrico di cantiere e di lavoro, che dovrà essere effettuato dall'impresa esecutrice con propria attrezzatura e personale specializzato e realizzato nel pieno rispetto delle norme contenute nel DPR 547/55 e di quelle di buona tecnica. In particolare, tutti i collegamenti a terra dovranno essere

*studio tecnico in associazione fra gli Ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Caffiso, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519860, Fax 091524782 e-mail: progeo2017@outlook.it*

facilmente ispezionabili e la sezione del conduttore di terra non dovrà essere inferiore a 50 mm². A disposizione degli Uffici competenti di controllo dovrà essere una pianta indicante i vari punti di allacciamento alla rete di terra;

6. indicazioni sulle delimitazioni delle aree di cantiere: tutti i luoghi oggetto temporaneo di lavoro saranno recintati con barriera costituita da paletti metallici infissi nel terreno mediante sistema a spinta, ai quali sarà fissata la transenna in plastica fluorescente; saranno posti cartelli indicatori dotati, durante le ore notturne, di adeguati segnali luminosi;
7. redazione di una planimetria con i percorsi di eventuali condutture e canalizzazioni relative agli impianti di cantiere, studiati ed attenzionati in modo da evitare intralci alla circolazione di mezzi e/o persone;
8. predisposizione di un elenco delle attrezzature di emergenza e di primo soccorso: il cantiere sarà dotato di idonee attrezzature atte a recuperare i lavoratori che si dovessero infortunare. Per interventi a seguito di grave infortunio si farà riferimento alle strutture pubbliche. A tale scopo, saranno tenuti in evidenza indirizzi e numeri telefonici utili. Per disinfezione di piccole ferite ed interventi relativi a modesti infortuni, nel cantiere saranno tenuti i prescritti presidi farmaceutici, corredati delle istruzioni per l'uso e posti in contenitori che ne favoriscono la buona conservazione. Sarà installata, in prossimità delle aree di lavoro, cassetta di pronto soccorso per un primo intervento in caso d'infortunio, allestita secondo le indicazioni dell'Art. 2 del D.M. 28/07/58 (presidi chirurgici e farmaceutici aziendali), nonché sarà affisso un cartello con l'indicazione del numero telefonico del più vicino posto di pronto soccorso;
9. indicazioni sullo smaltimento dei rifiuti, anche se non si prevedono produzioni di rifiuti speciali. Allo smaltimento dei rifiuti di cantiere provvederà l'Impresa Appaltatrice;
10. prescrizioni sull'uso degli indumenti protettivi. Gli operai saranno equipaggiati con elmetti, scarpe e vestiario antinfortunistico e forniti di tutte le attrezzature richieste per la esecuzione di lavori specifici;
11. indicazione della gestione per le sovrapposizioni delle fasi operative; infatti, qualora si verificassero lavorazioni interferenti, dovrà essere effettuata verifica onde poter accertare la compatibilità delle stesse, ai fini della sicurezza dei lavoratori. Qualora, invece, una determinata lavorazione esponga a rischi specifici i lavoratori addetti ad altra attività, sarà esaminata la possibilità di fare eseguire i lavori in tempi diversi. Le misure di sicurezza da adottare nella citata ipotesi dovranno essere stabiliti dal Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, che ne determinerà il rischio e lo porterà a conoscenza dell'Impresa Appaltatrice o delle altre Imprese interessate al problema dell'interferenza. Solo in assenza di rischi per i lavoratori, le lavorazioni potranno essere eseguite contemporaneamente secondo un programma predisposto.;
12. indicazioni sugli interventi necessari a mantenere le apparecchiature di lavoro nelle condizioni di idoneità iniziali. Le macchine installate nel cantiere saranno munite dei dispositivi di sicurezza

richiesti. Esse verranno usate secondo le prescrizioni del fabbricante, nei limiti e con le modalità previste. La guida sarà affidata a personale pratico, in possesso dei requisiti fisici necessari, al quale, ove occorrente e conveniente ai fini della sicurezza, potranno essere impartite particolari e specifiche istruzioni. L'installazione delle apparecchiature sarà effettuata da personale pratico, munito di adeguate attrezzature e dei necessari mezzi di protezione personale, secondo le prescrizioni del fabbricante. Le zone d'azione delle macchine operatrici saranno segnalate con cartelli indicatori posti in modo idoneo a garantire la sicurezza del personale;

13. individuazione delle misure idonee per la movimentazione dei carichi. Tutte le attività che comportano lo svolgimento di operazioni di trasporto o di sostegno di un carico, ad opera di uno o più addetti, sottopongono i lavoratori a rischi di lesioni dorso – lombari. Tali attività e le condizioni di rischio ad esse connesse sono, peraltro, molto frequenti nei cantieri in cui si effettuano lavori di tipo edile o di genio civile. Le particolari condizioni in cui si dovranno eseguire i lavori richiedono dunque che, per ottemperare agli adempimenti previsti in materia dal D. Lgs. 626/94, l'impresa e/o le ditte operanti in cantiere predispongano apposite procedure comportamentali e definiscano modalità di sollevamento dei carichi, riducendo al minimo indispensabile la loro movimentazione manuale;
14. determinazione dei dispositivi di protezione individuale (D.P.I.). Ognuna delle fasi lavorative previste richiederà l'uso di Dispositivi di Protezione Individuale; pertanto, al personale sarà consegnata in forma documentata una dotazione di tali dispositivi, adeguata a far fronte ai rischi generici e specifici esistenti nelle aree di lavoro e corredata da adeguate istruzioni sul loro utilizzo. L'uso dei citati D.P.I. è obbligatorio per tutto il tempo di permanenza nell'area di lavoro e l'integrità dei singoli dispositivi dovrà essere sempre completa e frequentemente verificata. I dispositivi di protezione individuale dei rocciatori dovranno, inoltre, essere conformi alle norme EN (Comitato Tecnico TC 160).
15. analisi dei costi della sicurezza e loro determinazione;
16. redazione degli allegati relativi a ciascuna scheda di sicurezza delle singole fasi operative;
17. redazione dell'elaborato grafico relativo al programma dei lavori.

6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La realizzazione e l'utilizzo delle opere relative alle attrezzature, agli apprestamenti ed alle procedure esecutive relative al presente progetto dovranno essere conformi alle vigenti norme, di cui si riporta un elenco indicativo e non esaustivo:

- D. P. R. n. 547/55 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D. P. R. n. 303/56 - Norme generali per l'igiene sul lavoro;
- D. P. R. n. 302/56 - Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali;
- D. P. R. n. 164/56 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni;
- Legge n. 46/90 - Norme per la sicurezza degli impianti elettrici;

PRO - GEO progettazione geotecnica

- D. P. R. n. 447/91 - Regolamento di attuazione della L.n.46/90 in materia di sicurezza degli impianti elettrici;
- Regolamento di cui al D.P.R. n. 447 del 6/12/91 di attuazione della Legge n. 46 del 5/03/90 "Norme sulla sicurezza degli impianti";
- D. Lgs. 277/91 - Attuazione delle direttive CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro (rumore, amianto, piombo);
- D. Lgs. 475/92 - Attuazione della direttiva 89/686/CEE in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative ai dispositivi di protezione individuale;
- D. Lgs. 626/94 - Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo del lavoro;
- D. Lgs. 242/96 - Modifiche ed integrazioni dei D. Lgs. 19 settembre 1994 n; 626;
- D. Lgs 459/96 - Attuazione delle direttive CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative alle macchine (Direttive Macchine);
- D. Lgs. 494/96 - Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili, come modificato dal D. Lgs. 528/99;
- D. Lgs 493/96 - Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro;
- DD.LL. n. 475/92 e N.10/97 - Testo Integrato di attuazione della direttiva 89/686/CEE del 21/12/89 in materia di uniformità legislativa sui dispositivi di protezione individuale;
- D.M. 10/03/1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- D.P.R. n.222 del 3/07/2003;
- Linee Guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi del Ministero del Lavoro e del Ministero della Salute – ISPESL;
- D.lgs. n.81 del 09/04/2008 e, in particolare, i contenuti minimi dei Piani di Sicurezza nei cantieri temporanei e mobili, di cui all'Allegato XV;
- art. 2087 c.c. - Tutela delle condizioni di lavoro;
- Normativa tecnica di riferimento UNI, ISO, DIN, ISPESL, CEI, ecc.;
- Prescrizioni del locale Comando dei VV.FF.;
- Prescrizioni dell'A.S.P.
- Prescrizioni dell'Ispettorato del Lavoro.

Pertanto, nella stesura del Piano di Sicurezza si dovrà tenere conto delle norme sopra indicate.


PRO - GEO progettazione geotecnica

In caso di promulgazione di nuove normative in corso d'opera, di tipo prescrittivo ovvero di carattere tecnico, i redattori del Piano di Sicurezza, l'appaltatore e i coordinatori per la sicurezza dovranno adeguarvisi immediatamente.

Il riferimento a normative riconosciute a livello internazionale verrà utilizzato dove esplicitamente indicato e, in ogni caso, quando la mancanza, ovvero la carenza, di norme italiane rende necessario ricorrere a standard non nazionali per assicurare il rispetto della più alta qualità delle opere e sicurezza dei lavoratori.

Palermo, febbraio 2019

Ing. Pietro Umiltà



The image shows a handwritten signature in black ink, which appears to be 'Pietro Umiltà', written over a circular professional stamp. The stamp is from the 'ORDINE DEGLI INGEGNERI' (Order of Engineers) for the 'PROV. PALERMO' (Province of Palermo). Inside the stamp, the text reads 'Dott. Ing. Pietro Umiltà' and 'n. 526'.

COMUNE DI CALTAVUTURO

PROVINCIA DI PALERMO

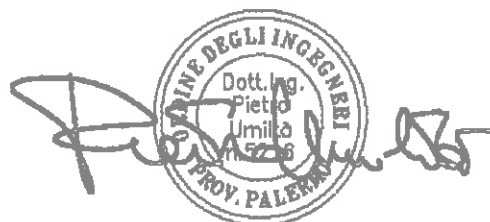
PROGETTO PRELIMINARE CONSOLIDAMENTO DEL COSTONE ROCCIOSO ROCCA DI SCIARA II INTERVENTO



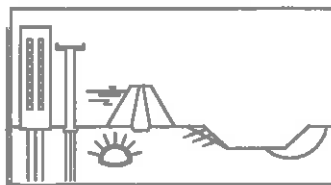
A1

Documentazione fotografica

Il Tecnico
(Dott. Ing. Pietro Umiltà)



Approvazioni ed Autorizzazioni



Palermo, febbraio 2019
Lav. n. 19001

PRO - GEO *progettazione geotecnica*

studio di Ingegneria in associazione fra gli ingg.: Angelo Bruccheri, Fabio Caffaro, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Veldemone n. 57, 90144 Palermo - Tel. 091.519880, Fax 091.524782 - e-mail: pro.geo1986@gmail.com

VISTE GENERALI DELL'AREA IN STUDIO



Foto 1 - Vista aerea dell'area in studio con ubicazione della zona di intervento

*studio tecnico in associazione fra gli Ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Cafiso, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519860, Fax 091524782 e-mail: progeo2017@outlook.it*

PRO - GEO progettazione geotecnica

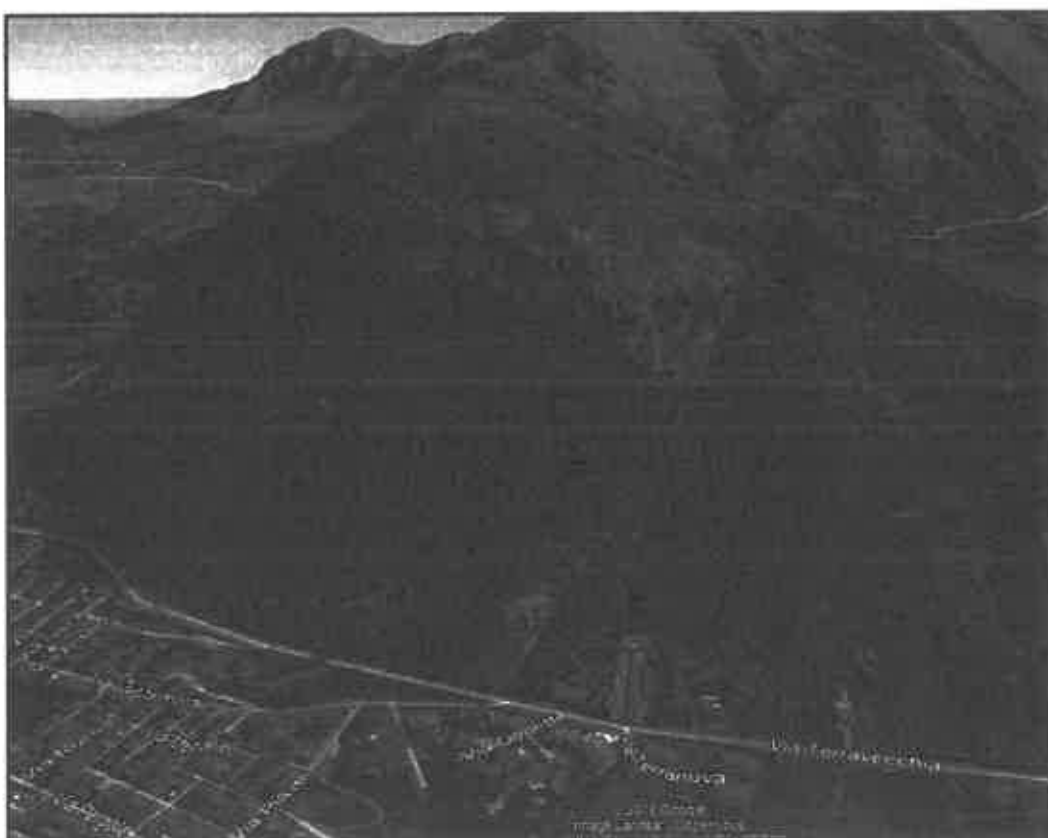


Foto 2 - Vista aerea dell'area in studio con ubicazione della zona di intervento

studio tecnico in associazione fra gli ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Carfano, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519860, Fax 091524782 e-mail: progeo2012@outlook.it

PRO - GEO progettazione geotecnica

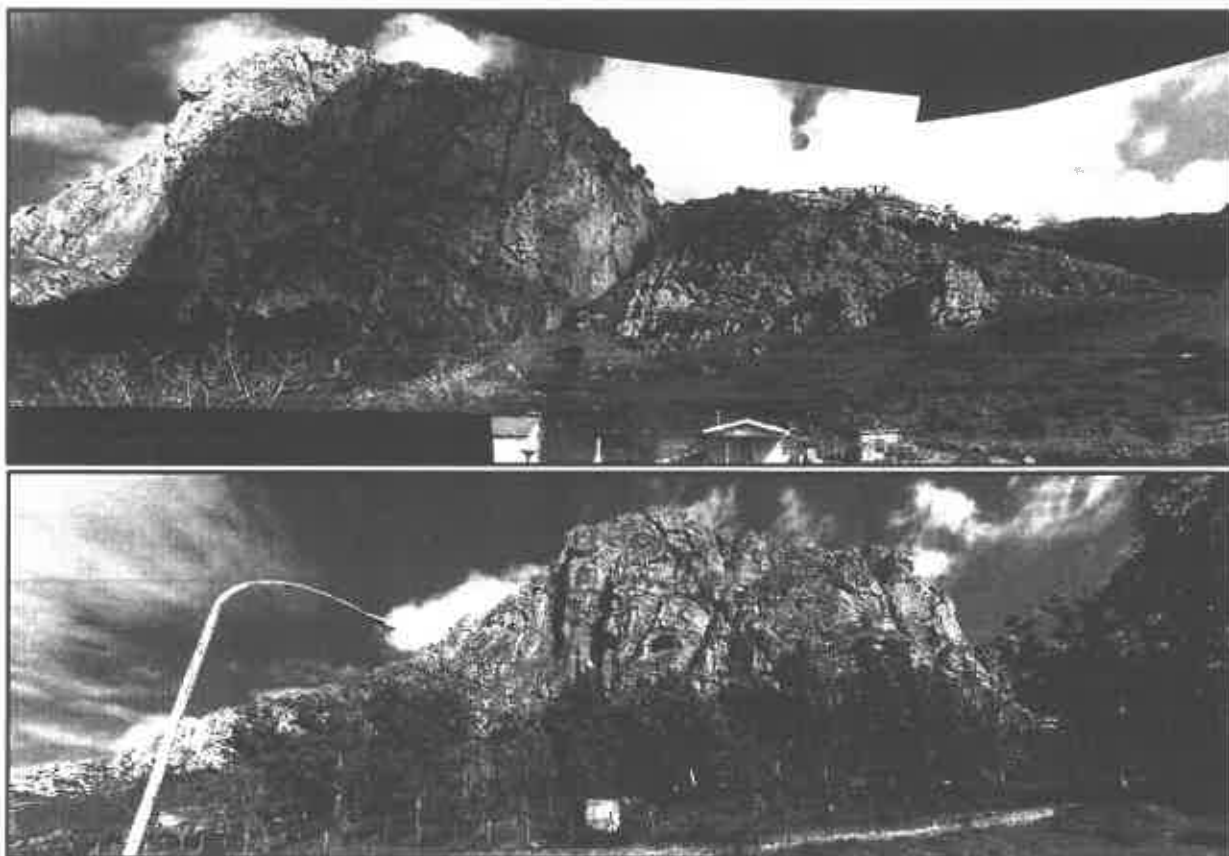


Foto 3 e 4 - Viste della Rocca di Sclara da via Terravecchia

studio tecnico in associazione fra gli ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Caruso, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519860, Fax 091524782 e-mail: progeo2012@outlook.it

PRO - GEO progettazione geotecnica



Foto 5 - Vista del costone roccioso da nord



Foto 6 - Massi di grosse dimensioni in equilibrio precario



Foto 7 - Zona di distacco di un grosso masso ed elemento roccioso di grosse dimensioni prossimo al bordo di via Terravecchia

studio tecnico in associazione fra gli Ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Caluso, Guido Urritù, Pietro Urritù
Via Valdemone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519850, Fax 091524782 e-mail: progeo2017@outlook.it

PRO - GEO progettazione geotecnica



Foto 8 – Vista da sud del pendio a valle del costone roccioso – Si rileva la presenza di numerosi elementi lapidei di dimensioni variabili distaccatisi dal fronte

*studio tecnico in associazione fra gli ingg. Angelo Bruccheri, Fabio Caffo, Gukio Unillà, Pietro Unillà
Via Valdomone 57 - 90144 - Palermo - P.I.: 04275740829 Tel. 091.519860, Fax 091.524782 e-mail: progeo2017@outlook.it*



Foto 9 e 10 – Tratto nord di via Terravecchia - Massi di grosse dimensioni prossimi al bordo strada

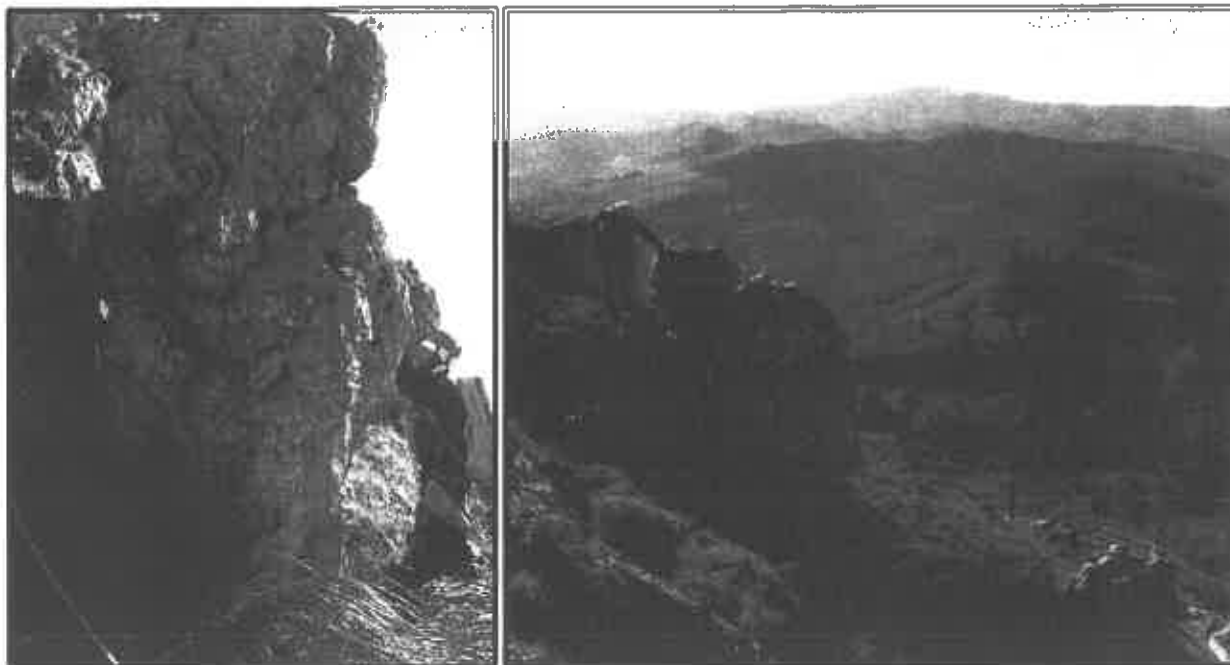
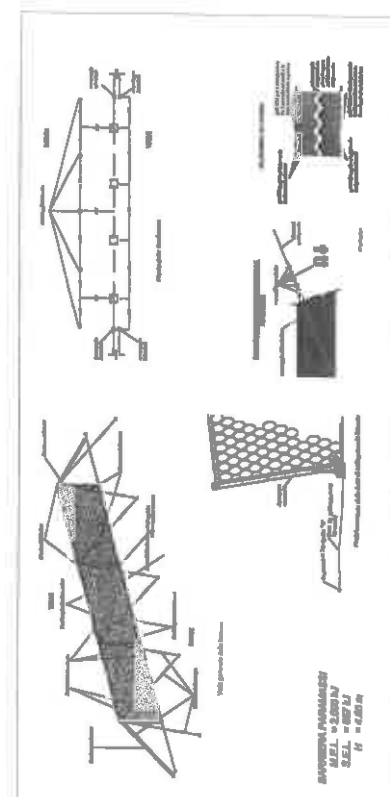
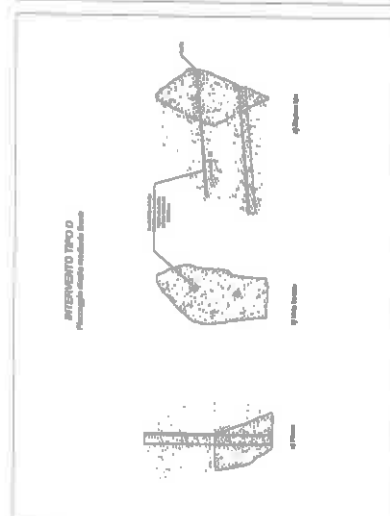
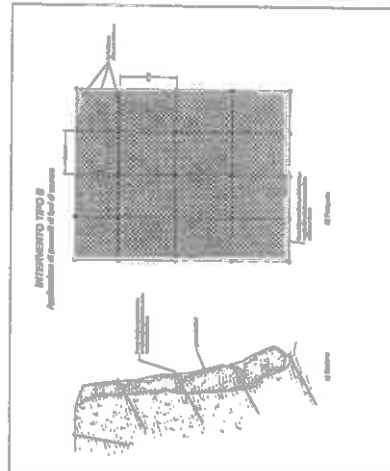
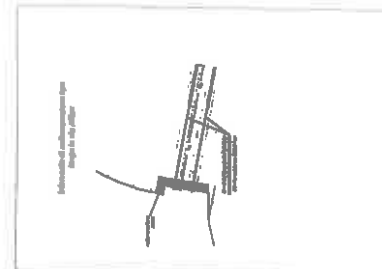
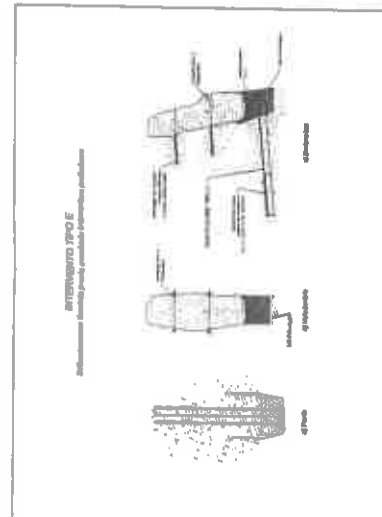
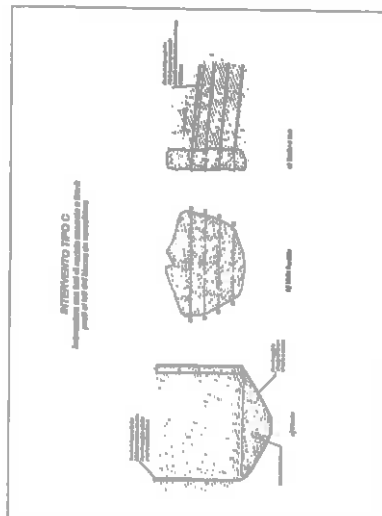
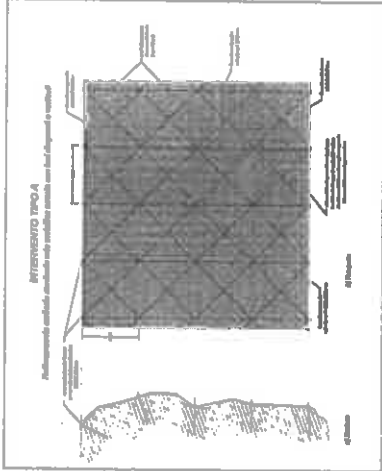


Foto 11, 12 e 13 – Massi in equilibrio instabile sul ciglio del fronte roccioso (foto fornite dall'amministrazione comunale)



COMUNE DI CALTAVUTURO

PROVINCIA DI PALERMO

PROGETTO PRELIMINARE CONSOLIDAMENTO DEL COSTONE ROCCIOSO ROCCA DI SCIARA II INTERVENTO



Stima delle competenze tecniche

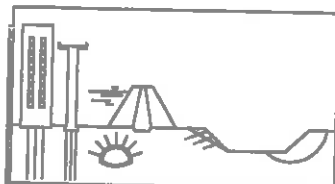
Firmato
digitalmente da
pietro umilta'

CN = umilta' pietro
T = Ingegnere

Il Tecnico
(Dott. Ing. Pietro Umiltà)



Approvazioni ed Autorizzazioni



Palermo, febbraio 2019
Lav. n. 19001

PRO - GEO *progettazione geotecnica*

studio di Ingegneria in associazione tra gli ingg.: Angelo Bruochieri, Fabio Celiso, Guido Umiltà, Pietro Umiltà
Via Valdemone n. 57, 90144 Palermo - Tel. 091.519880, Fax 091.594782 - e-mail: pro.geo1995@gmail.com

STIMA DELLE COMPETENZE PER SERVIZI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA

(escluse competenze per lo studio geologico riportate nel seguito)

PREMESSA

Con il presente documento viene determinato il corrispettivo da porre a base di gara nelle procedure di affidamento di contratti pubblici dei servizi relativi all'architettura ed all'ingegneria di cui all'art.46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Il corrispettivo, costituito dal compenso e dalle spese ed oneri accessori, è stato determinato in funzione delle prestazioni professionali relative ai predetti servizi ed applicando i seguenti parametri generali per la determinazione del compenso (come previsto dal DM 17/06/2016):

- a. parametro «V», dato dal costo delle singole categorie componenti l'opera;
- b. parametro «G», relativo alla complessità della prestazione;
- c. parametro «Q», relativo alla specificità della prestazione;
- d. parametro base «P», che si applica al costo economico delle singole categorie componenti l'opera.

Il compenso «CP», con riferimento ai parametri indicati, è determinato dalla sommatoria dei prodotti tra il costo delle singole categorie componenti l'opera «V», il parametro «G» corrispondente al grado di complessità delle prestazioni, il parametro «Q» corrispondente alla specificità della prestazione distinto in base alle singole categorie componenti l'opera e il parametro base «P», secondo l'espressione che segue:

$$CP = \sum (V \times G \times Q \times P)$$

L'importo delle spese e degli oneri accessori è calcolato in maniera forfettaria; per opere di importo fino a € 1.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 25% del compenso; per opere di importo pari o superiore a € 25.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 10% del compenso; per opere di importo intermedio in misura massima percentuale determinata per interpolazione lineare.

QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

OGGETTO DEI SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA:

CATEGORIE D'OPERA	ID. OPERE		Grado Complessità <<G>>	Costo Categorie(€) <<V>>	Parametri Base <<P>>
	Codice	Descrizione			
STRUTTURE	S.04	Strutture o parti di strutture in muratura, legno, metallo - Verifiche strutturali relative - Consolidamento delle opere di fondazione di manufatti dissestati - Ponti, Paratie e tiranti, Consolidamento di pendii e di fronti rocciosi ed opere connesse, di tipo corrente - Verifiche strutturali relative.	0,90	2.950.000,00	5,58268 35300%

Costo complessivo dell'opera : 2.950.000,00 €
Percentuale forfettaria spese : 23,78%

FASI PRESTAZIONALI PREVISTE

PROGETTAZIONE

- b.II) Progettazione Definitiva
- b.III) Progettazione Esecutiva

DIREZIONE DELL'ESECUZIONE (c.I)

VERIFICHE E COLLAUDI (d.I)

SINGOLE PRESTAZIONI PREVISTE

Qui di seguito vengono riportate le Fasi prestazionali previste per ogni diversa Categoria d'Opera con la distinta analitica delle singole prestazioni e con i relativi Parametri <<Q>> di incidenza, desunti dalla tavola Z-2 allegata alla vigente normativa.

STRUTTURE - S.04		
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QbII.01	Relazioni generale e tecniche, Elaborati grafici, Calcolo delle strutture e degli impianti, eventuali Relazione sulla risoluzione delle interferenze e Relazione sulla gestione materie	0,1800
QbII.03	Disciplinare descrittivo e prestazionale	0,0100
QbII.04	Piano particellare d'esproprio	0,0400
QbII.05	Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi, Computo metrico estimativo, Quadro economico	0,0400
QbII.09	Relazione geotecnica	0,0600
QbII.12	Relazione sismica e sulle strutture	0,0300
QbII.17	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0500
QbII.19	Relazione paesaggistica (d.lgs. 42/2004)	0,0200
QbII.23	Aggiornamento delle prime Indicazioni e prescrizioni per la redazione del PSC	0,0100
QbII.24	Studio di impatto ambientale o di fattibilità ambientale (VIA-VAS- AIA)	0,1000
b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QbIII.01	Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi	0,1200
QbIII.02	Particolari costruttivi e decorativi	0,1300
QbIII.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera	0,0300
QbIII.04	Schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma	0,0100
QbIII.05	Piano di manutenzione dell'opera	0,0250
QbIII.06	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0300
QbIII.07	Piano di Sicurezza e Coordinamento	0,1000
c.I) ESECUZIONE DEI LAVORI		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
Qcl.01	Direzione lavori, assistenza al collaudo, prove di accettazione	0,3800
Qcl.02	Liquidazione (art.194, comma 1, d.P.R. 207/10)-Rendicontazioni e liquidazione tecnico contabile	0,0200
Qcl.03	Controllo aggiornamento elaborati di progetto, aggiornamento dei manuali d'uso e manutenzione	0,0200
Qcl.05	Ufficio della direzione lavori, per ogni addetto con qualifica di direttore operativo	0,1000
Qcl.06	Ufficio della direzione lavori, per ogni addetto con qualifica di ispettore di cantiere	0,0800
Qcl.09	Contabilità dei lavori a misura	0,0201
Qcl.12	Coordinamento della sicurezza in esecuzione	0,2500
Numero addetti con qualifica di direttore operativo: 1 Numero addetti con qualifica di ispettore di cantiere: 1		
d.I) VERIFICHE E COLLAUDI		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
Qdl.01	Collaudo tecnico amministrativo	0,0800
Qdl.02	Revisione tecnico contabile (Parte II, Titolo X, d.P.R. 207/10)	0,0200
Qdl.03	Collaudo statico (Capitolo 9, d.m. 14/01/2008)	0,2200

DETERMINAZIONE CORRISPETTIVI

Importi espressi in Euro

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA									
ID Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Grado di affidabilità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi
		<<V>>	<<P>>	<>	<<Q>>	$\sum(Q_i)$	$V \cdot G \cdot P \cdot \sum Q_i$	$R = 23,75\% \cdot S = CP \cdot K$	CP+S
5.04	STRUTTURE	2.950.000	5,56268353 00%	1,50	QbII.01, QbII.03, QbII.04, QbII.06, QbII.09, QbII.12, QbII.17, QbII.19, QbII.23, QbII.24	0,5480	80.038,93	19.074,25	99.073,19

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA									
ID Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Grado di affidabilità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi
		<<V>>	<<P>>	<>	<<Q>>	$\sum(Q_i)$	$V \cdot G \cdot P \cdot \sum Q_i$	$R = 23,75\% \cdot S = CP \cdot K$	CP+S
5.04	STRUTTURE	2.950.000	5,56268353 00%	1,50	QbIII.01, QbIII.02, QbIII.03, QbIII.04, QbIII.05, QbIII.06, QbIII.07	0,4450	65.956,01	15.605,24	81.561,25

c.I) ESECUZIONE DEI LAVORI									
ID Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Grado di affidabilità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi
		<<V>>	<<P>>	<>	<<Q>>	$\sum(Q_i)$	$V \cdot G \cdot P \cdot \sum Q_i$	$R = 23,75\% \cdot S = CP \cdot K$	CP+S
5.04	STRUTTURE	2.950.000	5,56268353 00%	1,50	Qcl.01, Qcl.02, Qcl.03, Qcl.05, Qcl.06, Qcl.09, Qcl.12	0,05	126.007,96	29.966,23	155.974,23

d.I) VERIFICHE E COLLAUDI									
	CATEGORIE D'OPERA	COSTI	Parametri Base	Grado di affidabilità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi

			<<P>>		<<Qj>>		V*G*P*ΣQi		CP+S
STRUTTURE			5,58268353 00%		Qdl.01, Qdl.02, Qdl.03		47.430,48		58.710,04

RIEPILOGO	
FASI PRESTAZIONALI	Corrispettivi CP+S
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA	99.073,19
b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA	81.643,65
c.I) ESECUZIONE DEI LAVORI	155.974,23
d.I) VERIFICHE E COLLAUDI	58.710,04
AMMONTARE COMPLESSIVO DEL CORRISPETTIVO €	395.401,11

STIMA DELLE COMPETENZE PER LO STUDIO GEOLOGICO

PREMESSA

Con il presente documento viene determinato il corrispettivo da porre a base di gara nelle procedure di affidamento di contratti pubblici dei servizi relativi all'architettura ed all'ingegneria di cui all'art.46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Il corrispettivo, costituito dal compenso e dalle spese ed oneri accessori, è stato determinato in funzione delle prestazioni professionali relative ai predetti servizi ed applicando i seguenti parametri generali per la determinazione del compenso (come previsto dal DM 17/06/2016):

- a. parametro «V», dato dal costo delle singole categorie componenti l'opera;
- b. parametro «G», relativo alla complessità della prestazione;
- c. parametro «Q», relativo alla specificità della prestazione;
- d. parametro base «P», che si applica al costo economico delle singole categorie componenti l'opera.

Il compenso «CP», con riferimento ai parametri indicati, è determinato dalla sommatoria dei prodotti tra il costo delle singole categorie componenti l'opera «V», il parametro «G» corrispondente al grado di complessità delle prestazioni, il parametro «Q» corrispondente alla specificità della prestazione distinto in base alle singole categorie componenti l'opera e il parametro base «P», secondo l'espressione che segue:

$$CP = \sum (V \times G \times Q \times P)$$

L'importo delle spese e degli oneri accessori è calcolato in maniera forfettaria; per opere di importo fino a € 1.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 25% del compenso; per opere di importo pari o superiore a € 25.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 10% del compenso; per opere di importo intermedio in misura massima percentuale determinata per interpolazione lineare.

QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

OGGETTO DEI SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA:

CATEGORIE D'OPERA	ID. OPERE		Grado Complessità <<G>>	Costo Categorie(€) <<V>>	Parametri Base <<P>>
	Codice	Descrizione			
STRUTTURE	S.04	Strutture o parti di strutture in muratura, legno, metallo - Verifiche strutturali relative - Consolidamento delle opere di fondazione di manufatti dissestati - Ponti, Paratie e tiranti, Consolidamento di pendii e di fronti rocciosi ed opere connesse, di tipo corrente - Verifiche strutturali relative.	0,90	2.950.000,00	5,58268 35300%

Costo complessivo dell'opera : 2.950.000,00 €

Percentuale forfettaria spese : 23,78%

FASI PRESTAZIONALI PREVISTE

PROGETTAZIONE

b.II) Progettazione Definitiva

SINGOLE PRESTAZIONI PREVISTE

Qui di seguito vengono riportate le Fasi prestazionali previste per ogni diversa Categoria d'Opera con la distinta analitica delle singole prestazioni e con i relativi Parametri <<Q>> di incidenza, desunti dalla tavola Z-2 allegata alla vigente normativa.

STRUTTURE – S.04		
b.ii) PROGETTAZIONE DEFINITIVA		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QbII.13	Relazione geologica	0,0886

DETERMINAZIONE CORRISPETTIVI *Importi espressi in Euro*

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA									
	CATEGORIE D'OPERA		Parametri Base		Codici prestazioni affidate	Sommatoria unitari (Q _u)	Compensi <<CP>>	Spese ed oneri accessori (S=CP*%)	Corrispettivi
			<<P>>		<<Q>>		$V \cdot G \cdot P \cdot \sum Q_i$	$K = 22,77\%$ $S = CP \cdot K$	CP+S
	STRUTTURE		7,82160374 88%		QbII.13	0 (0,000)	18.399,35	4.175,94	22.774,94

RIEPILOGO	
FASI PRESTAZIONALI	Corrispettivi CP+S
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA	22.774,94
AMMONTARE COMPLESSIVO DEL CORRISPETTIVO €	22.774,94

LA GIUNTA COMUNALE

VISTA superiore proposta di deliberazione ad oggetto “Approvazione progetto di fattibilità tecnico – economica relativo all’intervento di consolidamento del versante Roccioso “ Rocca di Sciara” a salvaguardia dell’abitato di Caltavuturo – Secondo intervento.”;

VISTI gli elaborati progettuali citati in proposta:

- R1- Relazione Tecnica;
- R1- Relazione Tecnica revisione 2021;
- R2- Relazione prefattibilità Ambientale;
- R3- Prime indicazioni di Sicurezza;
- A1- Documentazione Fotografica,
- A2- Cartografia, Vista aerea, Stralcio del PAI, Studio delle traiettorie dei blocchi;
- A3- Interventi tipo;
- Stima delle competenze professionali

VISTO il quadro economico progettuale dell’importo complessivo di €_4.569.581,78, di cui € 2.950.000,00 per lavori e oneri ed € 1.619.581,78 per somme a disposizione dell’Amministrazione;

VISTI i pareri favorevoli di regolarità tecnica e contabile espressi sulla proposta di deliberazione rispettivamente dall’Ing. Santina Meli e dal Dr. Gaetano Migliore;

PRESO ATTO che la spesa per il Servizio di Progettazione Definitiva ed Esecutiva, Coordinamento Sicurezza in fase di Progettazione, Studio Geologico ed Indagini propedeutiche alla progettazione è pari ad € 286.631,46 esclusa IVA;

RITENUTO dover procedere all’approvazione del progetto di fattibilità dando atto che il Progetto avente ad oggetto “Consolidamento del versante roccioso “Rocca di Sciara” a salvaguardia dell’abitato di Caltavuturo- 2° Intervento” trova imputazione in apposito capitolo in entrata 38060 e in uscita 72116, e che a seguito della redazione del Progetto Esecutivo questa Stazione Appaltante parteciperà a bandi pubblici regionali o nazionali per il relativo finanziamento;

VISTA la legge regionale 15 marzo 1963, n. 16 “ Ordinamento amministrativo degli enti locali nella Regione Siciliana”;

VISTA la legge n. 142/1990, come recepita dalla legge regionale n. 48/1991 e successive modifiche;

VISTO il decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267 “Testo unico delle leggi sull’ordinamento degli enti locali” che , tra le altre cose, reca norme in materia di “ordinamento finanziario e contabile”;

VISTA la L.27 dicembre 2019, n. 160 recante la legge di bilancio 2020;

VISTA la legge regionale 23 dicembre 2000, n. 30 “ Norme sull’ordinamento degli enti locali”;

VISTO lo Statuto comunale

TUTTO ciò premesso

Ad unanimità di voti espressi in modo palese,

DELIBERA

DI APPROVARE nella sua interezza la proposta di deliberazione che precede e conseguentemente:

DI APPROVARE il progetto di fattibilità tecnica ed economica redatto ai sensi dell’art. 23 comma 5 e 6 del D. Lgs 50/2016 e s.m.i., relativo al Consolidamento del versante roccioso “Rocca di Sciara” a salvaguardia dell’abitato di Caltavuturo- 2° Intervento, dell’importo complessivo di €_4.569.581,78, redatto dall’ ingegnere Pietro Umiltà, libero professionista associato della Società PRO-GEO, giusta Determinazione incarico n. 70 del 05/02/2019, con successiva revisione ed aggiornamento dei corrispettivi, i cui elaborati sono i seguenti:

- R1- Relazione Tecnica;
- R1- Relazione Tecnica revisione 2021;
- R2- Relazione prefattibilità Ambientale;
- R3- Prime indicazioni di Sicurezza;
- A1- Documentazione Fotografica,
- A2- Cartografia, Vista aerea, Stralcio del PAI, Studio delle traiettorie dei blocchi;

- A3- Interventi tipo;
- Stima delle competenze professionali

DI APPROVARE il seguente quadro economico redatto a norma dell'art. 24 comma 8, del decreto legislativo n. 50 del 2016

PRO - GEO progettazione geotecnica

QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO (revisione 2021)

A. Importo dei lavori			
- Costo di costruzione (prezzo unico nazionale)		€ 1.876.000,00	
- Costi della sicurezza		€ 80.000,00	
	Importo complessivo dei lavori (A)	€ 1.956.000,00	
- A detrarre gli oneri della sicurezza		€ 80.000,00	
- Residuo l'importo dei lavori soggetto a ribasso d'asta		€ 1.876.000,00	
B. Somme a disposizione dell'Amministrazione			
- IVA all'importo 22%		€ 418.720,00	
- Competenze professionali (Tasso a 10% comprese)			
- Progettazione definitiva ed esecutiva	€ 238.887,18		
- Disegni dei lavori	€ 138.703,77		
- Costi. Sicurezza in fase di prog.	€ 28.000,00		
- Costi. Sicurezza in fase di esec.	€ 98.190,35		
- Studio geologico	€ 24.800,00		
- Collaudi tecnici amministrativi	€ 23.270,00		
- Collaudi statici	€ 21.212,78		
	Sommano	€ 539.581,78	
- Indagini propedeutiche alla progettazione (IVA compresa)			
- Sondaggi e prove terreni	€ 20.380,00		
- Imprese	€ 38.000,00		
- Misure	€ 38.000,00		
	Sommano	€ 96.380,00	
- Costi di accesso in dispendio		€ 10.000,00	
- Interventi per esproprio		€ 50.000,00	
- Sanzioni da omessaβολη dei lavori		€ 30.000,00	
- Fisco (contributi sostitutivi, punte di progetto e collaudi statici (IVA comp.))		€ 20.000,00	
- Spese per materiali, materiali di consumo, vettura, etc.		€ 7.000,00	
- Spese per comunicazioni giornaliera e pubblicità gara		€ 20.000,00	
- Interessi ex art. 113 D.Lgs. 50/16 (2% dell'importo dei lavori)		€ 39.000,00	
- Imprevisti 5,00% di A		€ 147.800,00	
	Somme a disposizione dell'Amministrazione (B)	€ 1.609.581,78	
	Importo complessivo dei lavori (A+B)	€ 4.089.581,78	

Palermo, febbraio 2021

Ing. Pietro Unaliti

DI DARE ATTO che la spesa per il Servizio di Progettazione Definitiva ed Esecutiva, Coordinamento della Sicurezza in fase di Progettazione, Studio Geologico ed Indagini propedeutiche alla progettazione è pari ad € 286.631,46 esclusa IVA finanziato mediante richiesta di contributo statale ai sensi della L. 27 dicembre 2019 n. 160 art.1 comma 51 e seguenti;

DI DARE ATTO che il Progetto avente ad oggetto "Consolidamento del versante roccioso "Rocca di Sciara" a salvaguardia dell'abitato di Caltavuturo- 2° Intervento" trova imputazione in apposito capitolo in entrata 38060 e in uscita 72116, e che a seguito della redazione del Progetto Esecutivo questa Stazione Appaltante parteciperà a bandi pubblici regionali o nazionali per il relativo finanziamento;

DI DARE ATTO che la presente deliberazione costituisce dichiarazione di pubblica utilità ai sensi dell'art. 19 del D.P.R. 327/2001 e che un piano particellare di esproprio, laddove necessario, si potrà evincere a seguito di approvazione del Progetto Definitivo, quando verrà effettuato un approfondito studio con una dettagliata simulazione delle possibili traiettorie di caduta massi, al fine di poter collocare adeguatamente le barriere paramassi;

DI TRASMETTERE la presente deliberazione di Giunta Municipale, con allegato il quadro economico, al Responsabile del Procedimento del Piano Triennale per la presentazione di un emendamento al Consiglio Comunale al Piano Triennale delle Opere Pubbliche 2021-2023;

Indi,

LA GIUNTA MUNICIPALE

RAVVISATA la necessità di dare immediata attuazione alla presente;
VISTO l'art. 12, comma 2, della legge regionale 3 dicembre 1991, n. 44;
Ad unanimità di voti espressi in modo palese,

DELIBERA

Rendere il presente atto immediatamente esecutivo.

Il presente verbale, dopo la lettura, si sottoscrive per conferma.

L'ASSESSORE ANZIANO

IL PRESIDENTE

IL SEGRETARIO GENERALE

F.to Sig. Calogero Giuseppe Lanza F.to Dott.ssa Giuseppina Romana F.to Dott.ssa Lucia Maniscalco

E' COPIA CONFORME IN CARTA LIBERA PER USO AMMINISTRATIVO

Caltavuturo li 18 FEB. 2021



Il Segretario Generale
Maniscalco

CERTIFICATO DI ESECUTIVITA'

Si certifica che la presente deliberazione è divenuta esecutiva il **11.02.2021**

☐ Decorsi 10 giorni dalla data di inizio della pubblicazione, ai sensi dell'art. 12, comma 1 L.R. 44/91,

☒ Perché immediatamente esecutiva, ai sensi dell'art. 12, comma 2, L.R. 44/91;

Caltavuturo li **11.02.2021**

IL SEGRETARIO GENERALE
F.to Dott.ssa Lucia Maniscalco

CERTIFICATO DI PUBBLICAZIONE

Il sottoscritto Segretario certifica, su conforme attestazione dell'addetto, che la presente deliberazione è stata pubblicata all'Albo Pretorio on line per 15 giorni consecutivi

dal _____ al _____ (n. _____ Reg. Pub.).

Caltavuturo li _____

L'Addetto

IL SEGRETARIO GENERALE
F.to Dott.ssa Lucia Maniscalco