

# COMUNE DI MILAZZO

(Provincia di Messina)

Città di Milazzo

5° Settore Lavori Pubblici e Patrimonio

Parere in linea tecnica favorevole reso con provvedimento n. 101 del 27.02.2019 per l'importo complessivo di € 31.015,16. Milazzo, li 12.03.2019

IL RUP

Ing. Pasqua Lidia Famà

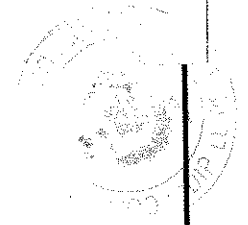
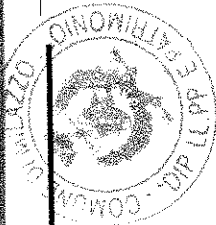
Città di Milazzo

5° Settore Lavori Pubblici e Patrimonio

Elaborati oggetto di verifica e validazione con verbale del 05.03.2019. Milazzo, li 12.03.2019

IL RUP

Ing. Pasqua Lidia Famà



contiene :

## OGGETTO:

PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALL'ANALISI GEOSTRUTTURALE DELLA PARETE ROCCIOSA SOTTOSTANTE IL CASTELLO DI MILAZZO, VERSANTE OVEST-SUD RECENTEMENTE INTERESSATO DA CROLLI

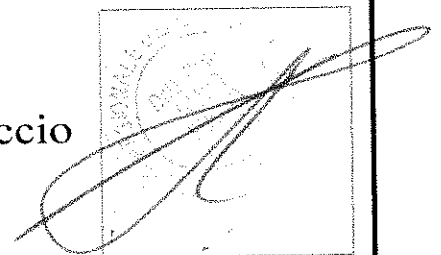
COMMITTENTE : COMUNE DI MILAZZO

- Relazione tecnica
- Studio geologico esecutivo
- programma indagini geognostiche
- interpretazioni indagini geognostiche
- computo metrico analisi prezzi indagini geognostiche
- assistenza lavori e collaudi
- verifica stabilità del pendio
- Capitolato speciale prestazionale

**Studio di Geologia Applicata**  
Dott. Geologo Salvo Puccio



Dott. Geol.  
Salvo Puccio



PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALL'ANALISI GEOSTRUTTURALE DELLA PARETE ROCCIOSA SOTTOSTANTE IL CASTELLO DI MILAZZO, VERSANTE OVEST-SUD RECENTEMENTE INTERESSATO DA CROLLI

OGGETTO :

PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALL'ANALISI GEOSTRUTTURALE DELLA PARETE ROCCIOSA SOTTOSTANTE IL CASTELLO DI MILAZZO, VERSANTE OVEST-SUD RECENTEMENTE INTERESSATO DA CROLLI

## PREMESSA

Il presente piano di indagine di cui in oggetto è stato redatto al fine di pianificare e programmare una adeguata campagna di indagini geognostiche finalizzata alla determinazione delle connotazioni geomeccaniche di un costone roccioso presente nel territorio di Milazzo per la determinazione delle caratteristiche ed il comportamento in termini di stabilità e di evoluzione del processo disgregativo oggi in atto.

Tale analisi geostrutturali dovranno, inoltre, essere di supporto alle verifiche di stabilità utili a determinare il grado di rischio per le abitazioni presenti al di sotto degli stessi versanti sub verticali costituiti da roccia calcarea.

Si intende quindi stabilirne il grado di fatturazione, la disconnessione dei blocchi, la geometria degli stessi blocchi ed i coefficienti di stabilità degli stessi mediante la classificazione geomeccanica e la parametriaazione geotecnica meglio indicata per la meccanica delle rocce.

Il piano di indagini in questione è composto quindi da:

- Relazione tecnica descrittiva (presente relazione);
- Analisi prezzi;
- Elenco prezzi;
- Computo metrico estimativo;
- Capitolato speciale d'appalto;
- Schema di contratto tipo;

- Corografia d'inquadramento;
- Carta geologica dell'area;
- Documentazione fotografica;

#### TIPOLOGIA AREA IN FRANA

L'area in argomento è rappresentata da una morfologica sub verticale costituita geologicamente da roccia calcarea al di sotto della quale si estende una zona residenziale d alta densità abitativa.

A causa o in relazione ad eventi meteorologici del Novembre 2011 nella parete sud sud-ovest al di sotto del versante del Castello, si sono verificati dei distacchi di blocchi lapidei di dimensione notevoli, mediamente maggiori ad 1 mc, andando ad interessare, come si evince dalle foto allegate, alcuni fabbricati sottostanti al versante stesso.

Il crollo, ed il successivo rotolamento di tali massi hanno provocando ingenti danni.

Di conseguenza il comune di Milazzo con Ordinanze n° 214 del 22.11.2011 e n° 222 del 24/11/2011 ha disposto lo sgombero di tali fabbricati.

Scopo della presente perizia è la descrizione delle indagini da eseguire al fine di determinare le attuali condizioni di rischio per attivare le iniziative consequenziali necessarie intendibili come interventi per la messa in sicurezza del versante stesso, od in alternativa, la revoca delle ordinanze sopracitate.

Il comune di Milazzo con nota del 2899 del 12/04/2012, ha comunque già inviato all'Assessorato Territorio Ambiente della Regione Siciliana, delle schede tra cui quella inerente il "Progetto di consolidamento della parete rocciosa del Castello di Milazzo" con un importo di € 3.360.000,00.

#### DESCRIZIONE DISSESTO

##### (codice P.A.I. 006b- 5ML-011)

La frana si è attivata con le forti piogge del 21.11.2011, andando a coinvolgere alcune abitazioni poste a valle del costone roccioso sotto il castello nel versante su sud-ovest.

*"La parete rocciosa in corrispondenza del versante ovest della Rocca del Castello di Milazzo, è soggetta a fenomeni di crollo (dissesto 006b-5ML-011) che interessano le masse litoidi degli gneiss dell'Unità dell'Aspromonte; per tale dissesto è stata perimetrata un'area a pericolosità molto elevata (P4) entro cui ricadono alcuni fabbricati al margine del centro abitato posto alla base della suddetta scarpata."*

Oggi l'area a causa di diversi fattori tra cui la pendenze accentuate, al grado di fratturazione di alcuni giunti (vedasi foto allegate), e al tipo di frana (crollo e ribaltamento) che caratterizza l'area, assume un grado di rischio molto elevato (P4), coinvolgendo le abitazioni poste alla base della falesia.

Inoltre il costone roccioso in oggetto presenta diversi massi in condizioni di stabilità

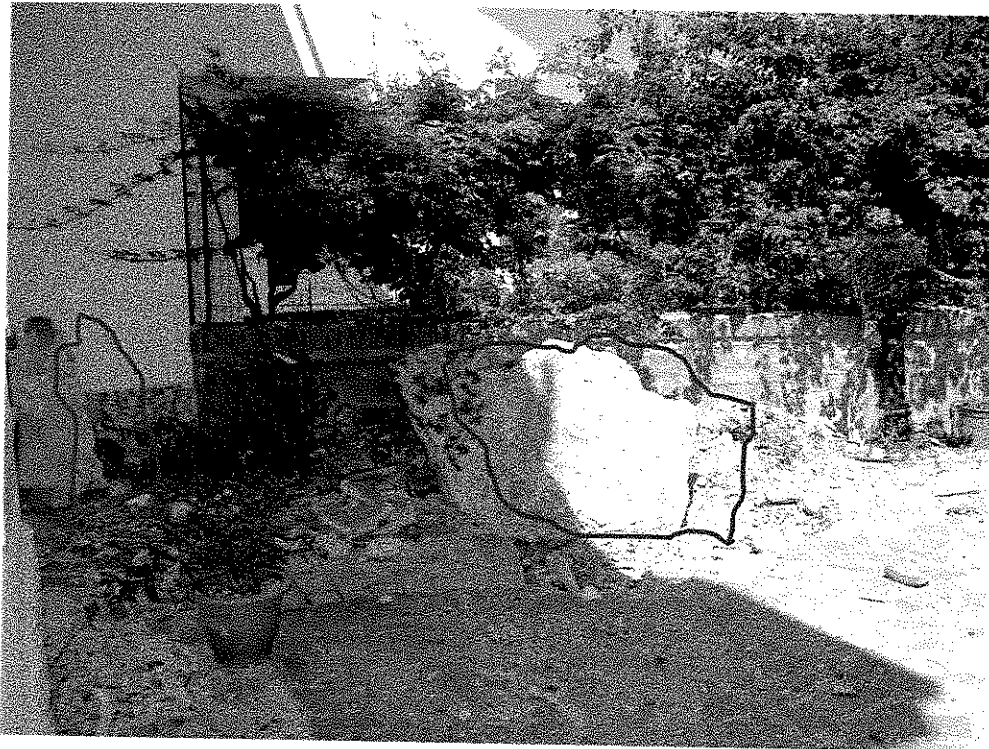
precaria (vedasi foto 3-5), e dato che il versante presenta una morfologia non omogenea e lineare (vedasi foto N°8-9), il coefficiente di rimbalzo e rotolamento dei blocchi che si potrebbero staccare dalla parte alta non è di facile previsione.

Inoltre il costone roccioso oltre che coinvolgere le abitazioni sottostanti, sta mettendo a rischio anche le mura perimetrali del castello come si evince nella foto n° 7, con dilavamento delle fratture beanti e crolli del basamento dei muri.



PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALL'ANALISI GEOSTRUTTURALE DELLA PARETE ROCCIOSA SOTTOSTANTE IL  
CASTELLO DI MILAZZO, VERSANTE OVEST-SUD RECENTEMENTE INTERESSATO DA CROLLI

**Foto n° 1**, masso che il 21.11.2011, ha colpito una delle abitazioni ancora sotto ordinanza di sgombero



**Foto n° 2**, masso che ha colpito una delle abitazioni ancora sotto ordinanza di sgombero

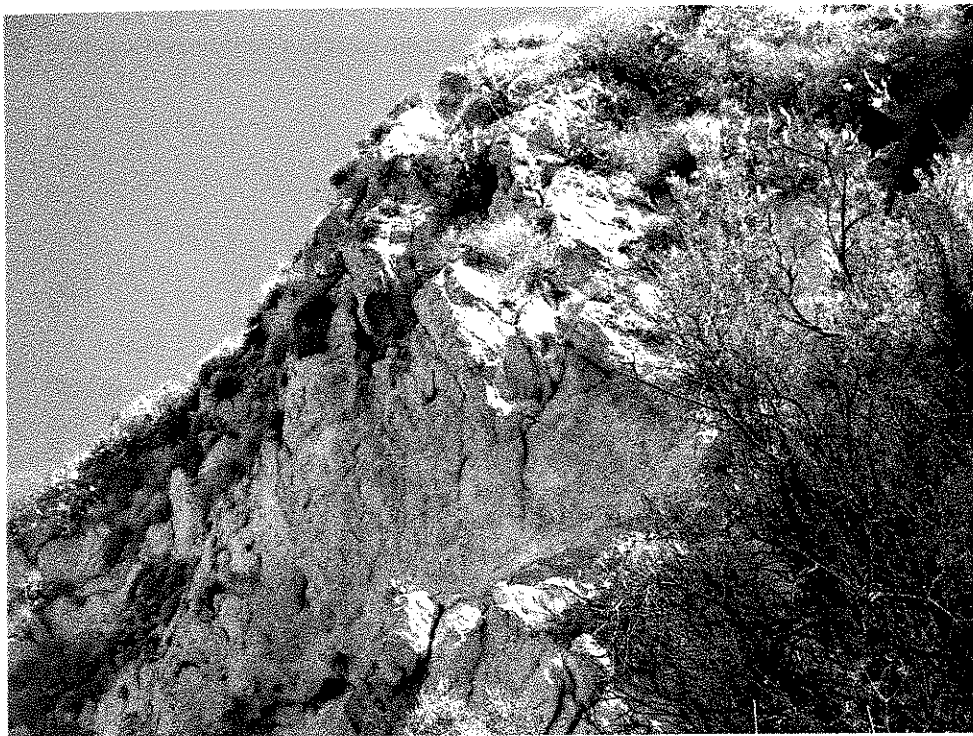


Foto n° 3, si nota il grado di fratturazione del versante posto alle spalle delle abitazioni

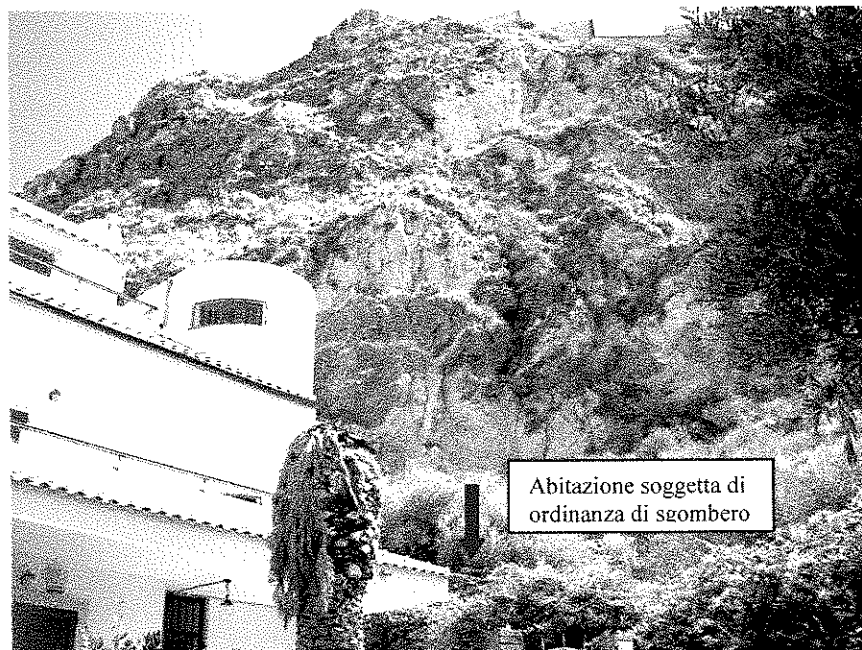


Foto n° 4, vista di parte del versante sotto il castello





Foto n° 5, vista di parte del versante sotto il castello, e alle spalle delle abitazioni, con massi posti in equilibrio precario.

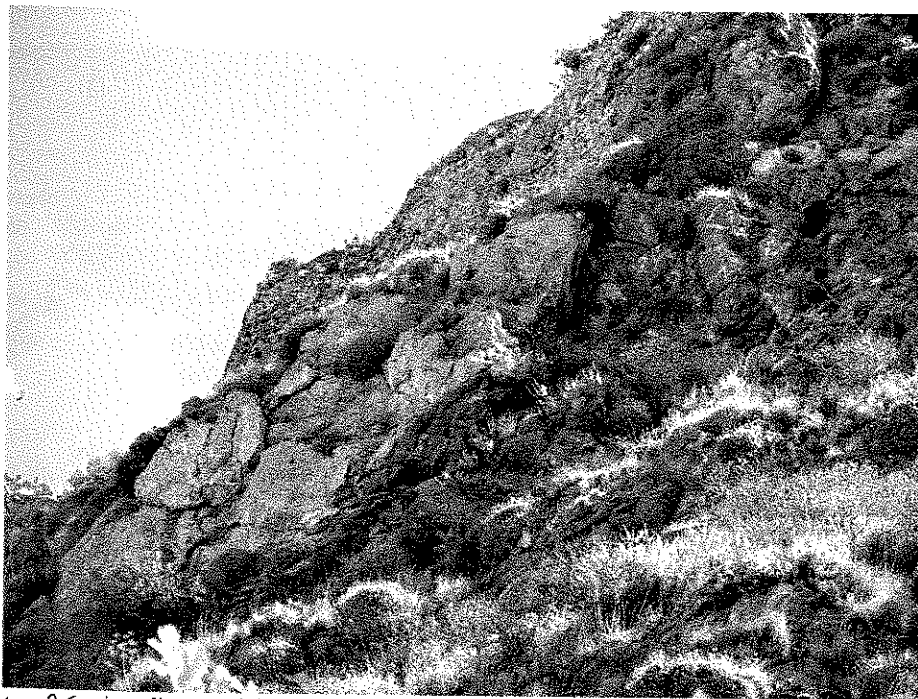
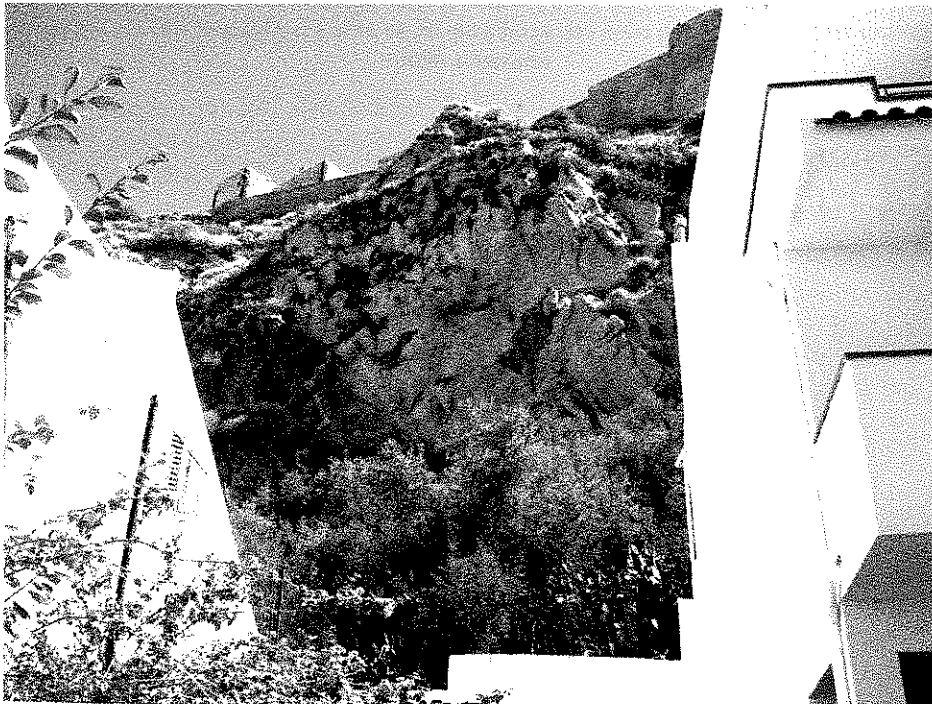


Foto n° 6, vista di parte del versante sotto il castello, dove si evince il grado di fratturazione ed i blocchi in condizione di equilibrio precario

PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALL'ANALISI GEOSTRUTTURALE DELLA PARETE ROCCIOSA SOTTOSTANTE IL CASTELLO DI MILAZZO, VERSANTE OVEST-SUD RECENTEMENTE INTERESSATO DA CROLLI

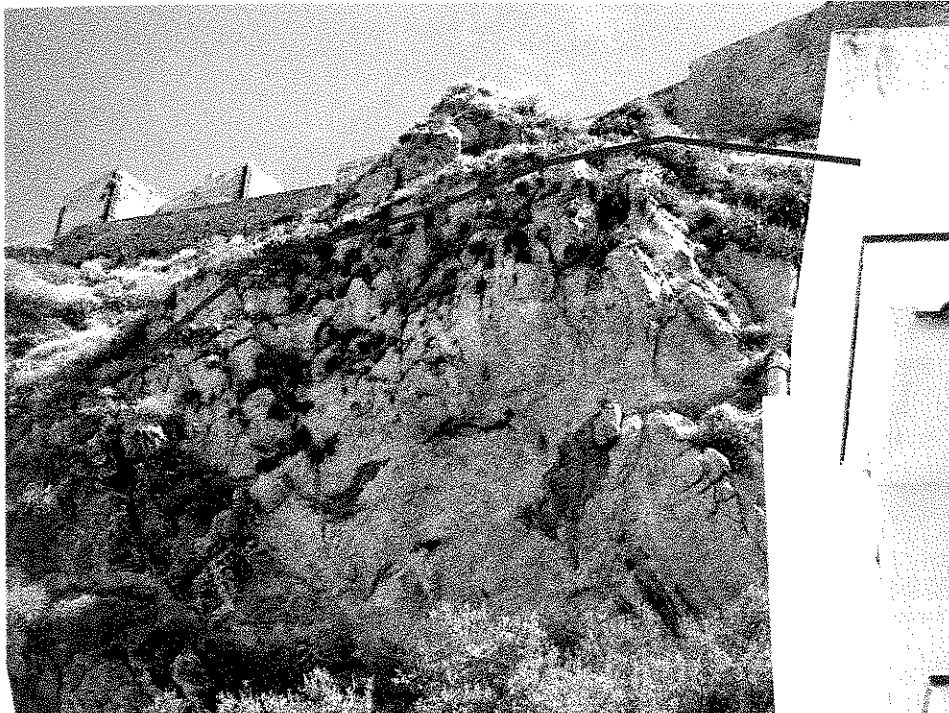


Foto n° 7, si evidenzia il grado di fratturazione delle rocce, che fanno da piede ai muri del castello, con rischio di crollo anche dei muri perimetrali del castello stesso.



PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALL'ANALISI GEOSTRUTTURALE DELLA PARETE ROCCIOSA SOTTOSTANTE IL CASTELLO DI MILAZZO, VERSANTE OVEST-SUD RECENTEMENTE INTERESSATO DA CROLLI

**Foto n° 8**, vista di parte del versante sotto il castello, dove si evince che a metà del versante esistono dei rilievi a cuspide per cui se crolla qualche massa nella parte alta potrebbe rimbalzare sulle abitazioni.



**Foto n° 9**, vista di parte del versante sotto il castello, dove si evince che a metà del versante esistono dei rilievi a cuspide per cui se crolla qualche massa nella parte alta potrebbe rimbalzare sulle abitazioni

PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALL'ANALISI GEOSTRUTTURALE DELLA PARETE ROCCIOSA SOTTOSTANTE IL CASTELLO DI MILAZZO, VERSANTE OVEST-SUD RECENTEMENTE INTERESSATO DA CROLLI

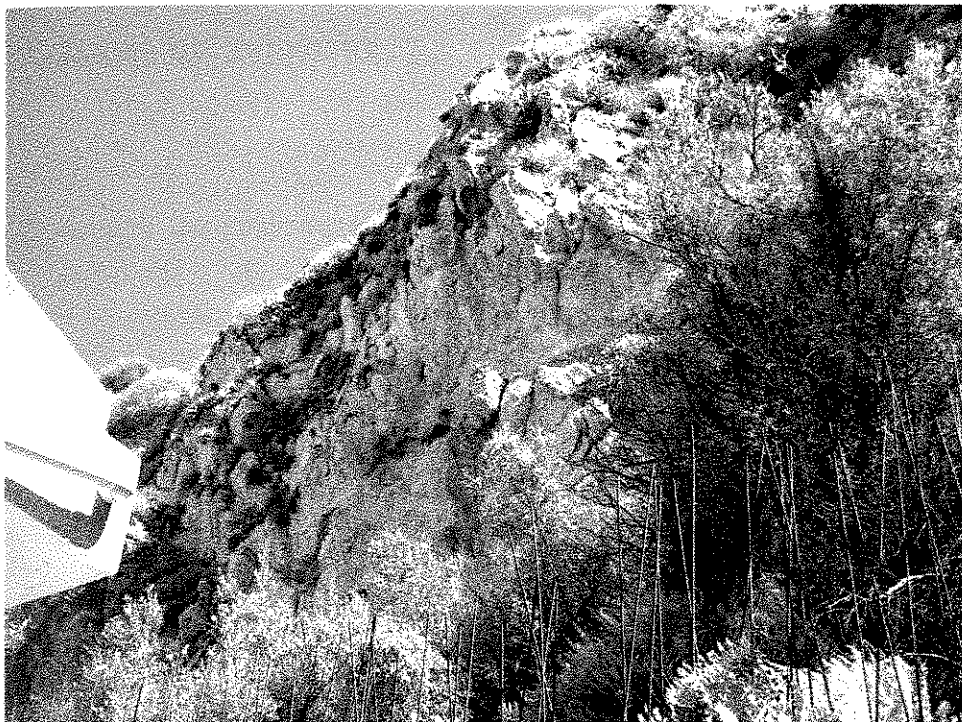


Foto n° 10, vista di parte del versante sotto il castello, con evidente grado di fratturazione



## PROGRAMMA DI INDAGINE

### - ISPEZIONE GEOSTRUTTURALI:

Le porzioni di versante roccioso saranno ispezionati sistematicamente al fine di individuare le situazioni di pericolo potenziale ed effettivo nonché, a suddividere l'area in zone di omogeneità geomeccanica.

Le ispezioni si svolgeranno in condizioni di sicurezza, con l'ausilio di attrezzature alpinistiche su terreni comunque acclivi e a qualsiasi altezza dal piano stradale. Il personale (geologi e maestranze di assistenza) sarà personale tecnico specializzato per compiere rilievi e manovre operando in tutta sicurezza in qualsiasi condizione di acclività dei versanti. Qualora nel corso dell'ispezione vengano accertate situazioni di instabilità, tali da essere causa di possibili gravi ed imminenti rischi e pericolo per la pubblica incolumità.

### PRELIEVI DI CAMPIONI E PROVE DI LABORATORIO

Nel corso delle indagini saranno effettuati prelievi di materiale lapideo e di riempimento presenti per ciascuna aree di versante oggetto di intervento (vedi elaborati cartografici allegati).

### RILIEVI GEOMECCANICI

In ciascuna delle zone di omogeneità geomeccanica sarà identificato in sito, campione rappresentativo (Stazione di Misura) nel quale rilevare:

- le caratteristiche del litotipo;
- le caratteristiche salienti dell'ammasso;
- le caratteristiche delle discontinuità (giacitura, lunghezza, rugosità riempimento alterazione, acqua).

Tutti i parametri saranno raccolti secondo le indicazioni e le raccomandazioni IRSM (1978 -trad. it. Riv. AGI No. 2, 1993). Allo scopo i rilevatori saranno attrezzati con bussola di Clar, martello di Schmidt, pettine di Barton, cordella metrica. Ciascun sito di rilievo (Stazione di Misura) sarà individuato e rappresentato su base cartografica, e fotografato.

Con i rilievi di parete, saranno opportunamente individuati e successivamente cartografati, tutti i volumi lapidei, potenzialmente instabili, di dimensione superiore al metro cubo. Le masse rocciose oltre i 10 mc, con cinematismi identificabili, saranno trattate a parte, indicando la dimensione media della massa instabile, l'orientazione e le caratteristiche dei piani (geometria JCS, JRC ecc.). La posizione del masso instabile dovrà essere cartografata.

#### RESTITUZIONE DEI RILIEVI

Le zone di omogeneità geomeccanica saranno identificate e delimitate in planimetria, indicando l'ubicazione del sito di rilievo (Stazione di Misura).

I dati di rilievo saranno elaborati secondo le raccomandazioni IRSM, e rappresentate con grafici e tabelle, ovvero:

- elenco delle discontinuità rilevate;
- tabelle con misurazioni martello di Schmidt;
- proiezione stereografica con i poli dei piani;
- proiezione stereografica con la concentrazione dei poli;
- proiezione stereografica con le linee di isodensità dei poli;
- proiezione stereografica con cerchi dei circoli massimi rappresentativi.

Per ciascuna delle famiglie di discontinuità rilevate saranno indicate con apposita tabella riepilogativa:

- spaziatura;
- lunghezza;
- rugosità;

PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALL'ANALISI GEOSTRUTTURALE DELLA PARETE ROCCIOSA SOTTOSTANTE IL  
CASTELLO DI MILAZZO, VERSANTE OVEST-SUD RECENTEMENTE INTERESSATO DA CROLLI

- resistenza alla compressione monoassiale.

ELABORAZIONE DEI RISULTATI

I dati raccolti saranno elaborati con criteri statistici identificando, in via grafica e/o analitica:

- Criteri di rottura dell'ammasso e relativi parametri orientativi;
- Criteri di rottura dei piani e relativi parametri orientativi;
- Cinematisimi di rottura tra piani .

Sarà calcolato il volume roccioso unitario rappresentativo  $V_b$  secondo Palmström (Block size and block size distribution, in workshop "Reliability of classification system", Melbourne 2000), considerando anche le osservazioni di campagna.

I corpi rocciosi instabili di proporzioni significative saranno identificati in apposita scheda con riportate le caratteristiche dei piani e le dimensioni del corpo roccioso.

ELABORATI DI CONSEGNA

Tutti gli elaborati sopra descritti, saranno forniti in formato cartaceo e digitale.

## CONCLUSIONI

Il presente piano di indagine di cui in oggetto è stato redatto al fine di pianificare e programmare una adeguata campagna di indagini geognostiche finalizzata alla determinazione delle connotazioni geomeccaniche di un costone roccioso presente nel territorio di Milazzo per la determinazione delle caratteristiche ed il comportamento in termini di stabilità e di evoluzione del processo disgregativo oggi in atto.

Tale analisi geostretturali dovranno, inoltre, essere di supporto alle verifiche di stabilità utili a determinare il grado di rischio per le abitazioni presenti al di sotto degli stessi versanti sub verticali costituiti da roccia calcarea.

Si intende quindi stabilirne il grado di fatturazione, la disconnessione dei blocchi, la geometria degli stessi blocchi ed i coefficienti di stabilità degli stessi mediante la classificazione geomeccanica e la parametriaazione geotecnica meglio indicata per la meccanica delle rocce.

Il piano di indagini in questione è composto quindi da:


- Relazione tecnica descrittiva (presente relazione);
- Analisi prezzi;
- Elenco prezzi;
- Computo metrico estimativo;
- Capitolato speciale d'appalto;
- Schema di contratto tipo;
- Corografia d'inquadramento;
- Carta geologica dell'area;
- Documentazione fotografica;

Il Progettista



### QUADRO ECONOMICO DI SPESA

Importo lavori a base d'asta	€	31.838,80
di cui		
A2) Oneri relativi alla sicurezza	€	2.311,50
 Somme a disposizione dell'Amministrazione		
a) IVA 21%	€	6.686,15
b) Totale somme a disposizione	€	6.686,15
 <b>Totale complessivo</b>		 <b>€ 38.524,95</b>

A handwritten signature in black ink is written over a circular stamp. The stamp contains the text "ALESSANDRO PUCGIO" and "1998" around the perimeter, with a central emblem. The signature is a cursive scribble that partially obscures the stamp.

### CRITERI DI CALCOLO DEGLI ONERI DI SICUREZZA

Per stima degli oneri di sicurezza si intende il costo, comprensivo delle spese generali, che l'impresa deve sostenere per attuare le prescrizioni contenute nel piano di sicurezza e coordinamento ovvero, in sua assenza, per garantire comunque la sicurezza e la tutela della salute dei lavoratori impiegati. Nell'ambito del presente progetto, sulla base delle prescrizioni contenute nel Piano di Sicurezza redatto, la stima degli oneri di sicurezza è stata condotta con i seguenti criteri :

- 1) percentuale di incidenza degli approntamenti di sicurezza quali dotazioni individuali, dotazioni collettive ed organizzazione del cantiere pari a:
  - a) 1% (unopercento) dei vari prezzi unitari di progetto per le indagini geognostiche;
  - b) 10% (diecipercento) dei vari prezzi unitari di progetto per il rilievo geostrutturale;
- 2) la suddetta percentuale di incidenza è inclusa nei vari prezzi unitari di progetto,
- 3) sulla base della ampiezza e complessità del cantiere non sono stati individuati oneri speciali per la sicurezza non inclusi nei vari prezzi unitari di progetto per i quali risulta necessaria una valutazione separata.

Pertanto, secondo quanto prescritto dall'Autorità per la vigilanza sui Lavori Pubblici con determinazione n.2/2001, avendo assunto:

- SCS Spesa Complessiva per la Sicurezza;
  - SSIP Spesa Sicurezza Inclusa nei Prezzi Unitari;
  - SSS Spesa Sicurezza Speciale Non Inclusa nei Prezzi Unitari,
- si ha:
- SSIP = 3,60 % dei Lavori, secondo il Quadro Analitico di seguito riportato;
  - SSS =Valore Nullo.