

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

U.O. GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE

PROGETTO DEFINITIVO

## RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO

Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

RILIEVO GEOMECCANICO

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV

RS2S 01 D 69 RH GE0001 002 B

| Rev. | Descrizione         | Redatto   | Data      | Verificato | Data      | Approvato    | Data      | Autore |
|------|---------------------|-----------|-----------|------------|-----------|--------------|-----------|--------|
| A    | Emissione esecutiva | S. Romano | Ott. 2017 | F. Romano  | Ott. 2017 | P. Carlesimo | Ott. 2017 |        |
| B    | Consegna al CSSLPP  | S. Romano | Gen. 2018 | F. Romano  | Gen. 2018 | P. Carlesimo | Gen. 2018 |        |
|      |                     |           |           |            |           |              |           |        |
|      |                     |           |           |            |           |              |           |        |

ITALFERR S.p.A. - UFFICIO CENTRALE  
Dot. Geologo FRANCESCO MARINO  
UO GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE  
Ordine Geologi Lazio n. 175/ES  
*[Signature]*

## INDICE

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
| 1 | PREMESSA .....             | 3 |
| 2 | RILIEVI GEOMECCANICI ..... | 3 |

## 1 PREMESSA

Nell'ambito dell'esecuzione " dello "Studio geologico, geomorfologico ed idrogeologico per la progettazione definitiva della Direttrice ferroviaria Messina-Catania-Palermo, Raddoppio della Tratta Giampilieri - Fiumefreddo", sono stati effettuati rilievi diretti sul terreno mirati alla definizione delle caratteristiche geologiche, geomeccaniche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area.

La tratta in oggetto è stata a sua volta suddivisa in due lotti:

- Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni;
- Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e).

In particolare il presente studio è relativo al Lotto 1

## 2 RILIEVI GEOMECCANICI

Al fine di definire le caratteristiche geomeccaniche e il relativo stato di fratturazione dei termini litologici presenti lungo il tracciato ferroviario in oggetto, nell'ambito dello studio sono stati analizzati i risultati di numerosi rilievi geostrutturali appositamente condotti in tutto il settore di intervento. I suddetti rilievi sono stati eseguiti secondo gli *standard* della International Society for Rock Mechanics (ISRM 1978, 1993).

Inizialmente sono stati acquisiti i dati relativi agli stop geo-strutturali effettuati nelle precedenti fasi progettuali e riportati nelle cartografie geologiche in allegato (cfr. RS2S 01 D69 G5 GE0001 001-3 B e RS2S 01 D69 G6 GE0001 001-6 B). Nella tabella seguente è riportata una sintesi di ogni singola stazione, con indicazione dei principali dati tecnici (n° stazione, latitudine e longitudine, unità geologica, RMR e GSI).

| n° stazione | pk     | Longitudine | Latitudine | Unità geologica |
|-------------|--------|-------------|------------|-----------------|
| 3           | 11+655 | 2544305     | 4189370    | MED             |
| 4           | 11+991 | 2544440     | 4189620    | MED             |
| 6           | 12+567 | 2544831     | 4189829    | DOA             |

**Tabella 1 – Sintesi degli stop geo-strutturali realizzati nelle fasi progettuali precedenti, nel lotto in esame.**

Inoltre, durante la presente fase di approfondimento progettuale sono stati invece condotti n. 18 stop geostrutturali, tutti riportati sulla cartografia geologica di riferimento (cfr. RS2S 01 D69 G5 GE0001 001-3 B, RS2S 01 D69 G5 GE0005 001-3 B e RS2S 01 D69 G6 GE0001 001-6 B). I punti di rilievo sono stati analizzati distintamente nel caso degli ammassi rocciosi e nel caso degli ammassi eterogenei.

Per quanto concerne gli ammassi rocciosi, sono state determinate le principali caratteristiche dei giunti (spaziatura, apertura, persistenza, rugosità, riempimento), della roccia intatta (resistenza a compressione, grado di alterazione) e dell'ammasso (struttura, forma dei blocchi, condizioni idrauliche). Per quanto riguarda gli ammassi eterogenei, invece, sono state determinate le proprietà degli orizzonti litologici (% roccia, % pelite, spessore strati roccia, spessore strati pelite) oltre che le principali caratteristiche dei giunti (rugosità), della roccia intatta (resistenza a compressione, grado di alterazione) e dell'ammasso (struttura, forma dei blocchi, condizioni idrauliche).

Tutti i dati raccolti hanno così permesso di caratterizzare gli ammassi rocciosi investigati e di definire, per ogni singolo punto di rilievo, il *range* di variazione del Geological Strength Index (GSI). Nella tabella seguente, è

riportata una sintesi di ogni singola stazione, con indicazione dei principali dati tecnici (n° stazione, latitudine e longitudine, unità geologica).

| Stazione | Comune                | pk     | Longitudine | Latitudine | Unità | Litologia                         | Tipo ammasso       |
|----------|-----------------------|--------|-------------|------------|-------|-----------------------------------|--------------------|
| S01      | Piedimonte Etneo (CT) | 1+918  | 2536811     | 4183692    | UPP   | Lave                              | Ammasso roccioso   |
| S02      | Calatabiano (CT)      | 2+634  | 2537801     | 4184157    | UTF   | Lave                              | Ammasso roccioso   |
| S03      | Calatabiano (CT)      | 4+913  | 2539354     | 4185778    | PDTa  | Argille marnose e arenarie        | Ammasso eterogeneo |
| S04      | Calatabiano (CT)      | 6+646  | 2540311     | 4186962    | PDTc  | Conglomerati                      | Ammasso roccioso   |
| S05      | Taormina (ME)         | 7+757  | 2540945     | 4187954    | CODd  | Arenarie                          | Ammasso roccioso   |
| S06      | Taormina (ME)         | 8+317  | 2541445     | 4188267    | CODc  | Argille limose e arenarie         | Ammasso eterogeneo |
| S07      | Taormina (ME)         | 8+400  | 2541507     | 4188324    | CODb  | Arenarie                          | Ammasso roccioso   |
| S08      | Taormina (ME)         | 11+734 | 2544605     | 4188597    | SCA1  | Calcari marnosi e marne           | Ammasso eterogeneo |
| S09      | Taormina (ME)         | 11+444 | 2544181     | 4188978    | MAI   | Calcari marnosi                   | Ammasso roccioso   |
| S10      | Taormina (ME)         | 11+470 | 2544193     | 4189070    | RSA   | Calcari marnosi e marne argillose | Ammasso eterogeneo |
| S11      | Castelmola (ME)       | 10+766 | 2543479     | 4189183    | FDN   | Metamorfiti                       | Ammasso roccioso   |
| S12      | Taormina (ME)         | 11+873 | 2544521     | 4189271    | MED   | Calcari marnosi e marne           | Ammasso eterogeneo |
| S13      | Taormina (ME)         | 13+007 | 2545622     | 4189734    | DOA   | Calcari                           | Ammasso roccioso   |
| S14      | Taormina (ME)         | 13+022 | 2545635     | 4189743    | DOA   | Calcari                           | Ammasso roccioso   |
| S15      | Taormina (ME)         | 13+199 | 2545456     | 4190074    | GCM   | Calcari                           | Ammasso roccioso   |
| S16      | Taormina (ME)         | 13+875 | 2545695     | 4190695    | GLD   | Metamorfiti                       | Ammasso roccioso   |
| S17      | Taormina (ME)         | 13+941 | 2545740     | 4190748    | GLD   | Metamorfiti                       | Ammasso roccioso   |

RILIEVO GEOMECCANICO

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO  |
|----------|-------|----------|--------------|------|---------|
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 5 di 38 |

| Stazione | Comune        | pk     | Longitudine | Latitudine | Unità | Litologia   | Tipo ammasso     |
|----------|---------------|--------|-------------|------------|-------|-------------|------------------|
| S18      | Taormina (ME) | 14+696 | 2546219     | 4191462    | TAM   | Metamorfiti | Ammasso roccioso |

**Tabella 2 – Sintesi gli stop geo-strutturali effettuati nella presente fase progettuale nel lotto in esame.**

## LEGENDA GEOLOGICA

### SUCCESSIONI CLASTICHE QUATERNARIE

#### Depositi continentali

##### Depositi detritico-colluviali



**(b2)** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da angolose a sub-angolose, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e marrone-brunastro, generalmente abbondante; localmente si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e giallastro, a struttura indistinta, con abbondanti ghiaie poligeniche ed eterometriche, da angolose a sub-angolose. Depositi di versante e di alterazione del substrato.

*Olocene*

##### Depositi di versante



**(a)** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da angolose a sub-angolose, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e marrone-brunastro, da scarsa ad abbondante; a luoghi sono presenti blocchi poligenici prevalentemente angolosi, di dimensioni da decimetriche a metriche. Depositi di versante e di falda detritica.

*Olocene*

##### Depositi alluvionali attuali



**(ba)** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante; a luoghi sono presenti blocchi poligenici da sub-angolosi a sub-arrotondati, di dimensioni da decimetriche a metriche; localmente si rinvengono passaggi di sabbie e sabbie limose di colore grigio, marrone e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con abbondanti ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate. Depositi di canale fluviale e argine.

*Olocene*

##### Depositi alluvionali recenti



**(bb)** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro, da scarsa ad abbondante; a luoghi sono presenti blocchi poligenici da sub-angolosi a sub-arrotondati, di dimensioni da decimetriche a metriche; localmente si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio, marrone e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con abbondanti ghiaie poligeniche ed eterometriche, da angolose ad arrotondate. Depositi di canale fluviale, argine e conoide alluvionale.

*Olocene*

##### Depositi alluvionali terrazzati



**(bn)** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante; localmente si rinvengono passaggi di sabbie e sabbie limose di colore grigio e marrone-brunastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con abbondanti ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate. Depositi di canale fluviale, argine e conoide alluvionale.

*Pleistocene medio - Pleistocene superiore*

#### Depositi vulcanici del Monte Etna

##### Formazione Torre del Filosofo



**(UTFa)** Lave basaltiche di colore grigio, nocciola e giallastro, localmente scoriacee e a struttura da compatta a vacuolare, con morfologia *aa* o a blocchi, raramente *pahoehoe*; i litotipi presentano diffusi fenocristalli di plagioclasio, pirosseno e olivina, in quantità e rapporti variabili, e risultano in genere piuttosto fratturati, con locali vuoti e cavità di dimensioni decimetriche. **(UTFb)** Spesso risultano intercalate a orizzonti di vulcanoclastiti massive o debolmente stratificate, da sciolte a mediamente cementate, costituite da bombe e lapilli in matrice cineritica di colore grigio scuro e rossastro, da scarsa ad abbondante. Prodotti vulcanici del Vulcano Mongibello.

*Pleistocene superiore - Olocene*

##### Formazione di Piano Provenzana



**(UPPa)** Lave basaltiche di colore grigio, rossastro, marrone e nerastro, localmente scoriacee e a struttura da compatta a vacuolare, con morfologia *aa* o *pahoehoe*; i litotipi presentano diffusi fenocristalli di plagioclasio, pirosseno e olivina, in quantità e rapporti variabili, e risultano in genere piuttosto fratturati, con locali vuoti e cavità di dimensioni da decimetriche a millimetriche. **(UPpb)** Talora si rinvengono orizzonti di vulcanoclastiti massive o debolmente stratificate, da sciolte a mediamente cementate, costituite da bombe e lapilli in matrice cineritica di colore marrone, rossastro, grigio scuro e giallastro, da scarsa ad abbondante; localmente si rinvengono orizzonti decimetrici di depositi epiclastici e paleosuoli di colore bruno e giallastro. Prodotti vulcanici ed epiclastici del Vulcano Ellittico.

*Pleistocene superiore*

### Depositi marini e transizionali

#### Depositi di spiaggia



**(g2)** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-arrotondate ad arrotondate e generalmente appiattite, in matrice sabbiosa e sabbioso limosa di colore grigio, generalmente scarsa; localmente si rinvengono passaggi di sabbie e sabbie limose di colore grigio e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con abbondanti ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-arrotondate ad arrotondate. Depositi di spiaggia.

*Olocene*

#### Depositi di plana litorale



**(g1)** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-arrotondate ad arrotondate e generalmente appiattite, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro, da scarsa ad abbondante; a luoghi sono presenti blocchi poligenici da sub-angolosi a sub-arrotondati, di dimensioni da decimetriche a metriche; localmente si rinvengono passaggi di sabbie e sabbie limose di colore grigio e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con abbondanti ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate. Depositi di spiaggia e cordone litoraneo.

*Olocene*

#### Depositi marini terrazzati



**(gn)** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-arrotondate ad arrotondate e generalmente appiattite, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante; localmente si rinvengono passaggi di sabbie e sabbie limose di colore grigio e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con abbondanti ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate; a luoghi sono presenti sottili coperture di paleosuoli e cineriti rossastre. Depositi di spiaggia e cordone litoraneo.

*Pleistocene medio - Pleistocene superiore*

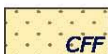
#### Formazione delle argille grigio-azzurre



**(FAG)** Argille limose e argille marnose di colore grigio e grigio-azzurro, massive o debolmente stratificate, con sottili livelli di sabbie e sabbie limose di colore giallastro e grigio; sono caratterizzate da microfauna planctonica e bentonica, con frequenti esemplari di *Globorotalia inflata* e *Hyalinae baltica*. Depositi di piattaforma continentale e plana fluvio-deltizia. Lo spessore massimo non è valutabile.

*Pleistocene inferiore - Pleistocene medio*

#### Calcarenti di Fiumefreddo



**(CFF)** Alternanza di calcareniti bioclastiche e sabbie grossolane di colore giallastro, in banchi da 1 a 3 m, talora a stratificazione incrociata, da poco a mediamente cementate, con numerosi frammenti di gusci di Bivalvi; verso l'alto si rinvengono livelli di argille limose e argille sabbiose fossilifere di colore grigio, fittamente laminate, con microfauna a *Hyalinae baltica*. Depositi di ambiente da infra a circalitorale. Lo spessore massimo è di circa 70 m.

*Pleistocene inferiore - Pleistocene medio*

### SUCCESSIONI CLASTICHE OLIGO-MIOCENICHE

#### Gruppo gessoso-solfifera

#### Gessi e argille gessose



**(GSa)** Gessi selenitici di colore biancastro, massivi o in grossi banchi, con locali intercalazioni di argille gessose bruno-grigiastre e sporadiche lenti di gessi geminati o a laminazione mm-ritmica. Lo spessore massimo è di circa 20 m

*Messiniano*

#### Calcare di base



**(GSb)** Calcarei cristallini di colore bianco-griglastro, vacuolari per processi di dissoluzione, spesso brecciati e pulverulenti, con locali intercalazioni di laminita carbonatiche e brecce calcaree. Lo spessore massimo è di circa 60 m.

*Messiniano*

#### Coperture tardorogene mioceniche

#### Formazione di San Pier Niceto



**(PCTa)** Argille limose e argille marnose di colore grigio e grigio-bruno, a stratificazione indistinta, con sottili intercalazioni di marna argillose, sabbie limose e arenarie arcose fini di colore grigio e giallastro. Lo spessore massimo è di circa 260 m.

*Miocene medio - Miocene superiore*

### Coperture sintettoniche oligo-mioceniche

#### Flysch di Capo d'Orlando



(**CODa**) Conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, in matrice sabbiosa e microconglomeratica di colore grigio e grigio-giallastro, generalmente abbondante, da poco a ben cementata; spesso si rinvengono blocchi poligenici da sub-arrotondati ad arrotondati, di dimensioni da decimetriche a metriche. (**CODb**) Lateralmente e verso l'alto passano ad arenarie arcosiche da fini a grossolane di colore grigio, avana e giallastro, in strati da 30 cm a 3 m, da poco a ben cementate, con frequenti intercalazioni di argille limose e argille marnose di colore grigio, fogliettate o finemente stratificate; localmente si rinvengono passaggi di sabbie e sabbie limose di colore grigio e giallastro, talora debolmente cementate; a luoghi sono presenti lenti e livelli discontinui di conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, in matrice sabbiosa di colore giallastro, generalmente abbondante, da poco a mediamente cementata. (**CODc**) Al di sopra di una discordanza intraformazionale, si passa ad argille limose, argille limoso-sabbiose e argille marnose di colore grigio, grigio-azzurro e marrone, massive o a struttura scagliosa, con sottili intercalazioni di arenarie arcosiche fini di colore grigio e giallastro, da poco a mediamente cementate. (**CODd**) Lateralmente e verso l'alto passano ad arenarie arcosiche fini di colore grigio e giallastro, in strati da 20 a 80 cm, da poco a mediamente cementate, con sottili intercalazioni di argille marnose grigie e locali passaggi di sabbie limose giallastre. Lo spessore massimo è di circa 150 m.

*Chattiano - Burdigaliano inferiore*

### UNITÀ KABILO-CALABRIDI

#### Unità tettonica di Mandanici

#### Metamorfiti di Mandanici



(**FDN**) Filladi di colore grigio, nerastro, grigio-azzurro e verdastro, a tessitura scistosa, progressivamente passanti a metareniti, metasiltiti e micascisti di colore grigio, verde e nerastro, a tessitura scistosa; localmente si rinvengono corpi metrici di metabasiti, porfiroidi e quarziti, oltre a litoni tettonicamente inglobati di sedimenti mesozoici; sono presenti comuni vene di quarzo, processi idrotermali e mineralizzazioni metalliche. L'unità risulta generalmente molto alterata nella porzione più superficiale, spesso completamente argillificata e a luoghi fortemente cataclastata e/o milonitizzata. Lo spessore massimo è di circa 800 m.

*Paleozoico*

#### Unità tettonica di Longi-Taormina

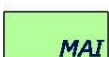
#### Scaglia di Taormina



(**SCA1**) Calcarei, calcari marnosi e marne calcaree di colore rosa e bianco-grigiastro, in strati da 5 a 20 cm, in alternanza con marne e marne argillose di colore rosso, verde e giallastro, estremamente tettonizzate e scagliettate. Lo spessore massimo è di circa 100 m.

*Cretacico superiore - Eocene medio*

#### Maiolica



(**MAI**) Calcarei micritici di colore biancastro, massivi e a frattura concolde, con frammenti di natura metamorfica e frequenti esemplari di Aptici, Belemniti e Calplionelle; verso l'alto passano ad un'alternanza di calcari marnosi e marne calcaree di colore biancastro, in strati da 5 a 30 cm, con liste e noduli di selce nera. Lo spessore massimo è di circa 200 m.

*Titonico - Neocomiano*

#### Rosso ammonitico



(**RSA**) Marne argillose di colore rosso e grigio-verdastro, in strati da 1 a 3 cm, in alternanza con calcari marnosi verdastrati a *Cancellophycus* sp. e marne calcaree rossastre a Lamellibranchi, Ammoniti ed Aptici, talora nodulari, in strati da 2 a 8 cm; localmente si rinvengono sottili livelli di radiolariti, calcari silicei e diaspri di colore rosso e verdastro; al tetto della successione sono presenti alcuni metri di calcari marnosi verdastrati con intercalazioni di breccie calcaree e un *debris* di filladi, Crinoidi, Radiolari e *Trocholina* sp.. Lo spessore massimo è di circa 60 m.

*Toarciano - Titonico*

#### Medolo



(**MED**) Alternanza di calcari marnosi e marne bioturbate di colore grigio, grigio-bluastro, avana e grigio-verdastro, in strati da 3 a 30 cm, con liste di selce scura, rare Ammoniti piritizzate o limonitizzate e frequenti resti di radiolari e spicole di spugna; verso l'alto passano ad un intervallo prevalentemente costituito da marne argillose di colore grigio-verdastro, in strati da 2 a 10 cm. Lo spessore massimo è di circa 250 m.

*Pliensbachiano - Toarciano?*



#### Calcarei e dolomie di Taormina



**(DOA)** Biocalcarenti algali e calcari detritici di colore grigio e grigio-biancastro, massivi o in strati da 10 a 60 cm, con frequenti esemplari di Gasteropodi, Lumachelle, Brachiopodi e Crinoidi; lateralmente e verso l'alto passano a dolomie saccaroidi di colore grigio-biancastro e rosa-giallastro, massive o mal stratificate; localmente l'intervallo è sormontato da pochi strati di calcari micritici nerastri, in strati da 10 a 30 cm, con rare lenti di selce scura, diffusi elementi vegetali carboniosi e frequenti esemplari di Ostreidi, Brachiopodi e Coralli solitari, a luoghi con intercalazioni di siltiti e arenarie fini di colore ocra e rossastro. Lo spessore massimo è di circa 100 m.

*Sinemuriano*

#### Verrucano peloritano di Taormina



**(VEP2)** Arenarie quarzose medio-fini di colore rosso, ocra e giallastro, massive o in grossi banchi, in alternanza con siltiti e argilliti di colore rosso, grigio e giallo-verdastro, laminate o sottilmente stratificate; localmente si rinvengono livelli discontinui e tettonizzati di conglomerati e microconglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, in matrice sabbioso-limosa di colore rosso e ocra, da poco a mediamente cementata. L'unità risulta spesso molto alterata nella porzione più superficiale e a luoghi fortemente cataclasiata e/o milonitizzata. Lo spessore massimo è di circa 50 m.

*Hettangiano*

#### Epimetamorfiti di Longi-Taormina



**(TAM)** Argilloscisti di colore grigio, grigio-azzurro e verdastro, a tessitura scistosa, con diffusi passaggi di scisti, metareniti e metasiltiti di colore grigio; sono presenti sporadiche lenti e livelli di quarzo. **(TAMa)** Localmente si rinvengono porfiroidi di colore grigio e verdastro, a tessitura massiva o foltata, con sporadici relitti dell'originaria struttura porfirica con fenocristalli di plagioclasio, quarzo e k-feldspato. L'unità risulta generalmente molto alterata nella porzione più superficiale, spesso completamente argillificata e a luoghi fortemente cataclasiata e/o milonitizzata. Lo spessore massimo è di circa 250 m.

*Paleozoico*

### Unità tettonica di Gallodoro

#### Scaglia di Gallodoro



**(SCA2)** Marne e marne calcaree di colore rosa e rossastro, in strati da 5 a 20 cm, spesso fortemente tettonizzate, progressivamente passanti a marne argillose di colore avana. **(SCA2a)** Localmente l'unità assume i caratteri di una *broken-formation* ospitante ripetuti lembi, potenti da pochi centimetri a diverse decine di metri, di calcari analoghi a quelli della successione mesozoica del Calcarei di Mazzarò. Lo spessore massimo è di circa 100 m.

*Cretacico superiore - Eocene medio*

#### Calcarei di Mazzarò



**(GCM)** Calcarei micritici di colore grigio, massivi o non stratificati, con clasti di quarzo a spigoli vivi e frequenti esemplari di Gasteropodi e Brachiopodi; lateralmente e verso l'alto passano ad una successione condensata costituita da calcari a Crinoidi di colore grigio e rosa, con livelli discontinui di calcari e calcari marnosi a Crinoidi, Brachiopodi, Gasteropodi e Calpionelle. A luoghi sono presenti cavità carsiche e orizzonti di terre rosse con spessore fino ad alcuni metri. Lo spessore massimo è di circa 100 m.

*Sinemuriano - Berriasiano*

#### Epimetamorfiti del Vallone Letojanni



**(GLD)** Argilloscisti di colore grigio scuro, verde e rossastro, a tessitura da scistosa a sottilmente stratificata, con diffuse intercalazioni di scisti, metareniti, metasiltiti e metavulcaniti di colore grigio; sono presenti comuni lenti e livelli di quarzo; rari livelli di sabbie quarzose, di colore grigio, da poco addensate a sciolte. L'unità risulta generalmente molto alterata nella porzione più superficiale, spesso completamente argillificata e a luoghi fortemente cataclasiata e/o milonitizzata. Lo spessore massimo è di circa 300 m.

*Paleozoico*

## UNITÀ APPENNINICO-MAGHREBIDI

### Coperture sintettoniche paleogeniche

#### Formazione di Piedimonte



**(PDTa)** Argille limose, argille marnose, marne argillose e limo argilloso sabbioso di colore grigio, grigio-azzurro e grigio-verdastro, massive o debolmente stratificate, in alternanza con arenarie arcose da fini a grossolane di colore grigio e grigio-giallastro, in strati da 10 a 40 cm, a prevalente laminazione parallela, da mediamente a ben cementate; localmente si rinvengono intercalazioni di siltiti, sabbie limose e limi di colore grigio scuro, bruno e verdastro; a luoghi sono presenti livelli lentiformi di conglomerati e microconglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-angolosi a sub-arrotondati, in matrice sabbioso-limosa e argilloso-sabbiosa di colore grigio scuro, generalmente abbondante, da mediamente a ben cementata. **(PDTb)** Lateralmente e verso l'alto passano ad arenarie arcose e feldspatiche da fini a grossolane di colore grigio e giallastro, in strati da 30 a 50 cm, da poco a ben cementate, con sottili intercalazioni di argille limose, argille marnose e marne di colore grigio e grigio-verdastro; localmente si rinvengono passaggi decimetrici di sabbie limose di colore grigio e intercalazioni lentiformi di conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e marrone, generalmente abbondante, da mediamente a ben cementata. **(PDTc)** Verso l'alto passano a livelli metrici e decimetrici di conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, generalmente abbondante, da mediamente a ben cementata; a luoghi si rinvengono intercalazioni di arenarie arcose grossolane di colore grigio e giallastro, in strati da 10 a 40 cm, localmente passanti a microconglomerati. Lo spessore massimo è di circa 600 m.

*Oligocene inferiore*













### Unità tettonica Sicilide

#### Formazione delle argille scagliose superiori



**(ASF)** Argille limose e argille marnose grigie e varicolori, caotiche o a struttura scagliosa, con rari clasti poligenici di dimensioni centimetriche, da angolosi ad arrotondati, e sporadiche intercalazioni di radiolariti policrome; localmente si rinvengono passaggi di marne argillose, marne e calcari marnosi di colore grigio e biancastro, in strati da 5 a 30 cm. Lo spessore massimo non è valutabile.  
*Cretacico*

### SIMBOLOGIA

-  Corso d'acqua
-  Limite stratigrafico
-  Giacitura degli strati verticali
-  Giacitura degli strati inclinati
-  Giacitura degli strati rovesciati
-  Giacitura della scistosità
-  Faglia di cinematica sconosciuta, a tratteggio se presunta e/o sepolta
-  Faglia diretta, a tratteggio se presunta e/o sepolta
-  Faglia trasversiva, a tratteggio se presunta e/o sepolta. La freccia indica il verso del movimento
-  Sovrascorrimento, a tratteggio se presunto e/o sepolto
-  Fascia cataclastica
-  Deposito di frana

RILIEVO GEOMECCANICO

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 11 di 38 |



Conoide di origine mista



Conoide alluvionale



Linea di riva



Cava



Stazione geologica



Stazione geologica con rilievo geomeccanico



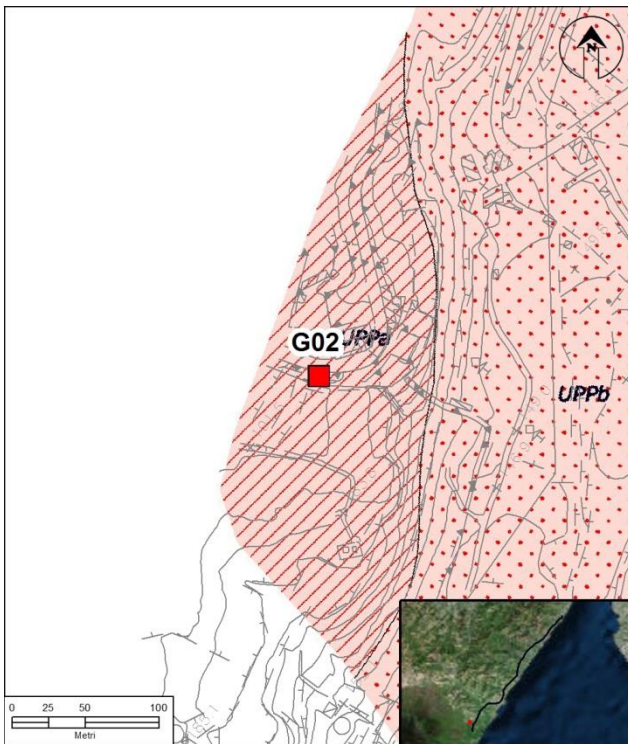
Rilievo geostrutturale 2003

# RILIEVI GEOMECCANICI 2017

## *AMMASSO ROCCIOSO*

RILIEVO GEOMECCANICO

|          |       |          |              |      |          |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 13 di 38 |



stazione geologica

**G02**

stazione geomeccanica

**S01**



unità geologica

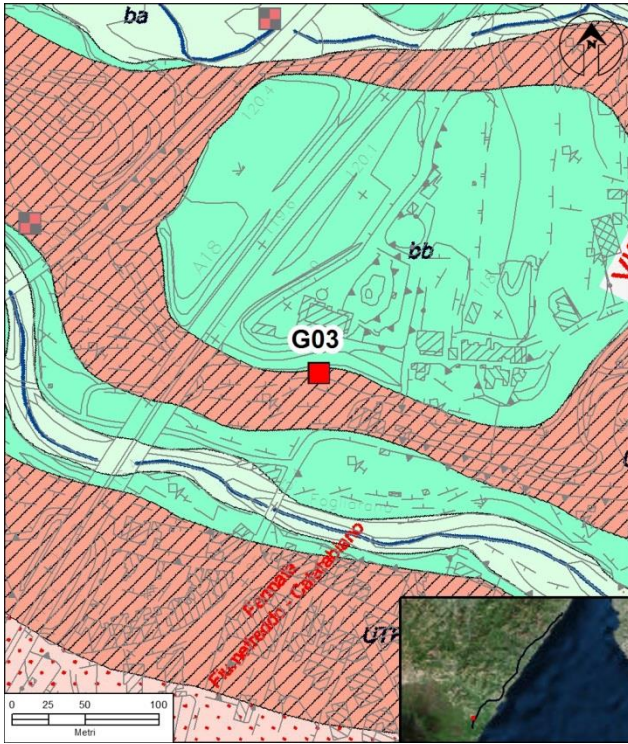
**UPP**

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <i>coordinate</i><br>2536811 E - 4183692 N | <i>sistema di riferimento</i><br>Gauss Boaga Roma 40 | <i>litologia</i><br>Lave                            | <i>orientazione dell'affioramento</i><br>(°)<br>0 |
| <i>progressiva (km)</i><br>1+918           | <i>distanza dal tracciato (m)</i><br>1021 sx         | <i>area dell'affioramento (m<sup>2</sup>)</i><br>48 |   |

|                                      |  |  |  |                     |
|--------------------------------------|--|--|--|---------------------|
| <i>tipologia</i><br>Ammasso roccioso | <i>struttura</i><br>Fratturata               | <i>forma dei blocchi</i><br>Irregolare     | <i>condizioni idrauliche</i><br>Asciutto | <i>GSI</i><br>59-84 |
| <i>spaziatura</i><br>Moderata/larga  | <i>apertura</i><br>Parzialmente aperta/larga | <i>persistenza</i><br>Molto bassa/bassa    |  |                     |
| <i>JRC</i><br>16-20                  | <i>riempimento</i><br>Vuoto                  | <i>alterazione</i><br>Leggermente alterata | <i>resistenza roccia (MPa)</i><br>76     |                     |

RILIEVO GEOMECCANICO

|          |       |          |              |      |          |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 14 di 38 |



stazione geologica  
**G03**

stazione geomeccanica  
**S02**

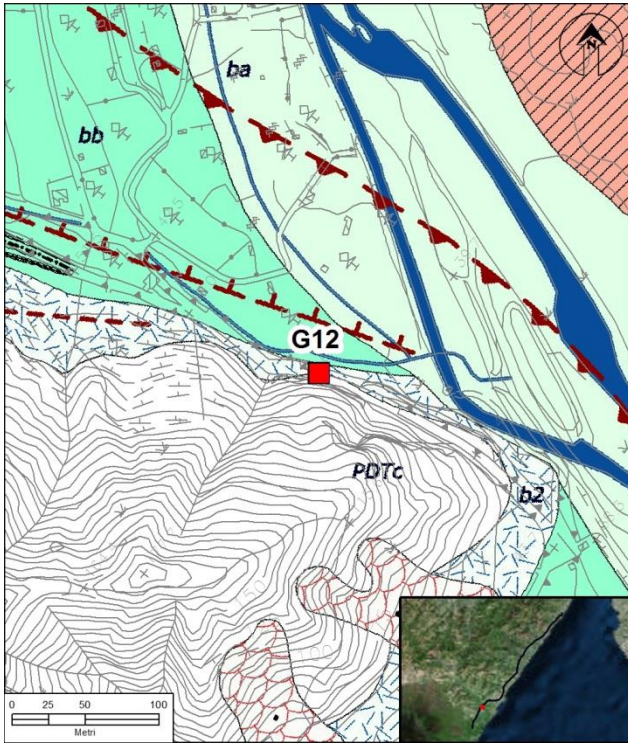


unità geologica  
**UTF**

|                                     |                         |   |                                   |   |  |
|-------------------------------------|-------------------------|---|-----------------------------------|---|--|
| coordinate<br>2537801 E - 4184157 N |                         | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40 |                                   | litologia<br>Lave                               |  |
| progressiva (km)<br>2+634           |                         | distanza dal tracciato (m)<br>510 sx          |                                   | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>120 |  |
|                                     |                         |   |                                   | orientazione dell'affioramento (°)<br>95        |  |
| tipologia<br>Ammasso roccioso       | struttura<br>Fratturata | forma dei blocchi<br>Irregolare               | condizioni idrauliche<br>Asciutto | GSI<br>51-71                                    |  |
| spaziatura<br>Larga/molto larga     |                         | apertura<br>Aperta/molto larga                |                                   | persistenza<br>Bassa/media                      |  |
| JRC<br>6-10                         |                         | riempimento<br>Vuoto                          |                                   | alterazione<br>Leggermente alterata             |  |
|                                     |                         |   |                                   | resistenza roccia (MPa)<br>92                   |  |

RILIEVO GEOMECCANICO

|          |       |          |              |      |          |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 15 di 38 |



stazione geologica

**G12**

stazione geomeccanica

**S04**



unità geologica

PDTc

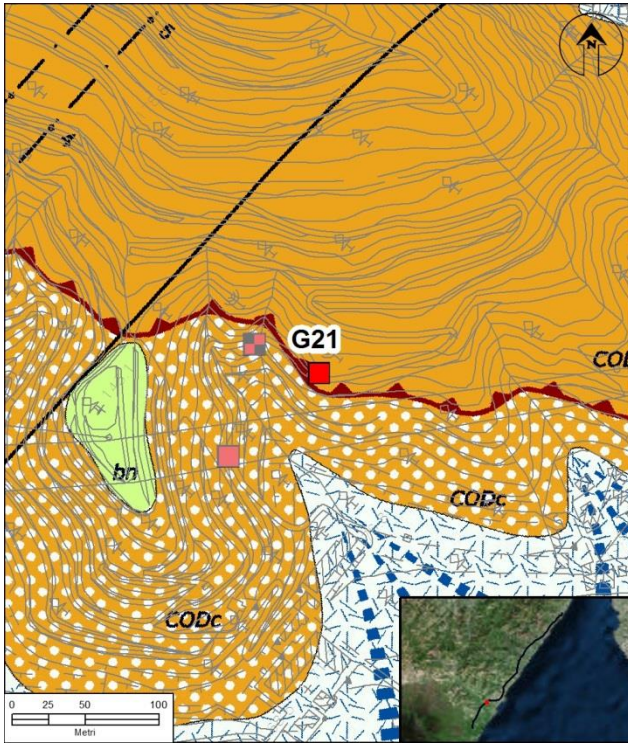
|                                     |                               |   |                                |  |  |
|-------------------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|--|--|
| coordinate<br>2540311 E - 4186962 N |                               | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40 |                                | litologia<br>Conglomerati                      |  |
| progressiva (km)<br>6+646           |                               | distanza dal tracciato (m)<br>477 dx          |                                | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>90 | orientazione dell'affioramento (°)<br>280/90 |
| tipologia<br>Ammasso roccioso       | struttura<br>Molto fratturata | forma dei blocchi<br>Irregolare               | condizioni idrauliche<br>Umido | GSI<br>43-64                                   |  |
| spaziatura<br>Moderata/larga        |                               | apertura<br>Aperta/larga                      |                                | persistenza<br>Bassa/media                     |  |
| JRC<br>18-20                        | riempimento<br>Vuoto/terra    | alterazione<br>Leggermente alterata           |                                | resistenza roccia (MPa)<br>20                  |  |





RILIEVO GEOMECCANICO

|          |       |          |              |      |          |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 17 di 38 |



stazione geologica

**G21**

stazione geomeccanica

**S07**



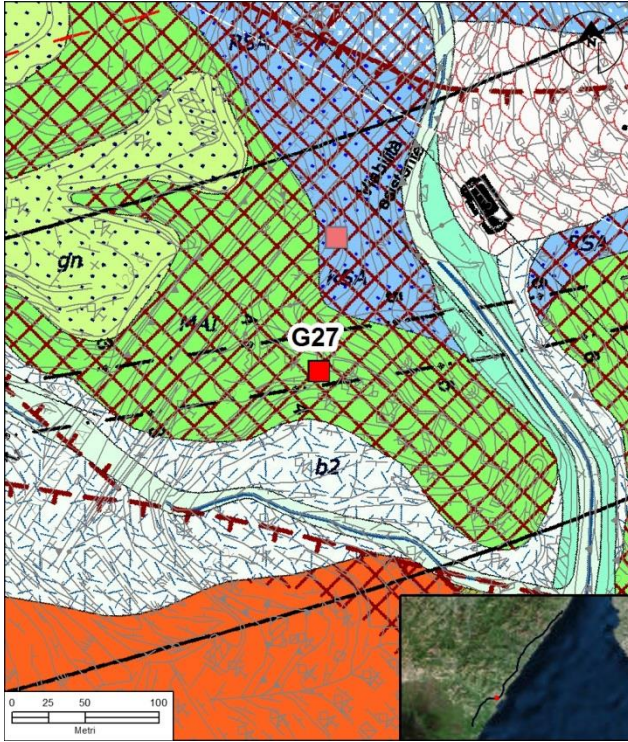
unità geologica

**CODb**

|                                      |                            |   |                                   |  |                                  |
|--------------------------------------|----------------------------|---|-----------------------------------|--|----------------------------------|
| coordinate<br>2541507 E - 4188324 N  |                            | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40       |                                   | litologia<br>Arenarie                          |                                  |
| progressiva (km)<br>8+400            |                            | distanza dal tracciato (m)<br>284 dx                |                                   | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>60 |                                  |
|                                      |                            |   |                                   | orientazione dell'affioramento (°)<br>94/70    |                                  |
| tipologia<br>Ammasso roccioso        | struttura<br>Disintegrata  | forma dei blocchi<br>Frantumata                     | condizioni idrauliche<br>Asciutto | GSI<br>22-35                                   |                                  |
| spaziatura<br>Molto stretta/moderata |                            | apertura<br>Parzialmente aperta/moderatamente larga |                                   |  | persistenza<br>Molto bassa/bassa |
| JRC<br>4-16                          | riempimento<br>Vuoto/terra | alterazione<br>Moderatamente alterata               |                                   | resistenza roccia (MPa)<br>-                   |                                  |

RILIEVO GEOMECCANICO

|          |       |          |              |      |          |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 18 di 38 |



stazione geologica

**G27**

stazione geomeccanica

**S09**



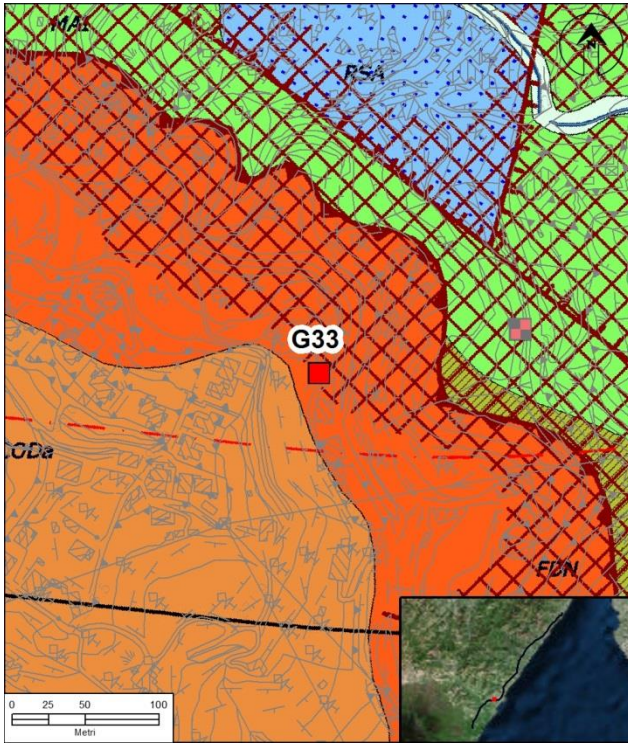
unità geologica

**MAI**

|                                      |   |  |   |                               |  |
|--------------------------------------|---|--|---|-------------------------------|--|
| coordinate<br>2544181 E - 4188978 N  |   | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40        |   | litologia<br>Calcarei marnosi |  |
| progressiva (km)<br>11+444           | distanza dal tracciato (m)<br>26 dx         | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )             | orientazione dell'affioramento (°)<br>285 |                               |  |
| tipologia<br>Ammasso roccioso        | struttura<br>Disintegrata                   | forma dei blocchi<br>Frantumata                      | condizioni idrauliche<br>Asciutto         | GSI<br>20-29                  |  |
| spaziatura<br>Molto stretta/moderata | apertura<br>Moderatamente larga/molto larga |  | persistenza<br>Molto bassa/bassa          |                               |  |
| JRC<br>8-14                          | riempimento<br>Terra                        | alterazione<br>Moderatamente alterata/molto alterata |   | resistenza roccia (MPa)<br>-  |  |

RILIEVO GEOMECCANICO

|          |       |          |              |      |          |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 19 di 38 |



stazione geologica

**G33**

stazione geomeccanica

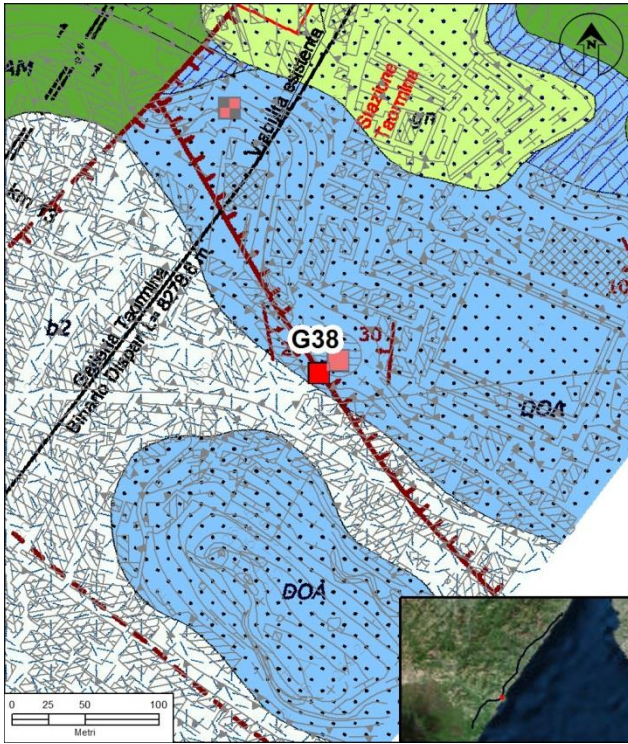
**S11**



unità geologica

**FDN**

|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
| coordinate<br>2543479 E - 4189183 N        |  | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40 |  | litologia<br>Metamorfiti                       |  |
| progressiva (km)<br>10+766                 |  | distanza dal tracciato (m)<br>286 sx          |  | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>15 |  |
| tipologia<br>Ammasso roccioso              |  | struttura<br>Laminata                         |  | forma dei blocchi<br>Frantumata                |  |
|  |  |   |  | condizioni idrauliche<br>Asciutto/umido        |  |
|  |  |   |  | GSI<br>14-21                                   |  |
| spaziatura<br>Estremamente stretta/stretta |  | apertura<br>Aperta/larga                      |  | persistenza<br>bassa/alta                      |  |
| JRC<br>4-8                                 |  | riempimento<br>Vuoto/terra                    |  | alterazione<br>Molto alterata                  |  |
|  |  |   |  | resistenza roccia (MPa)<br>-                   |  |



stazione geologica

**G38**

stazione geomeccanica

**S13**



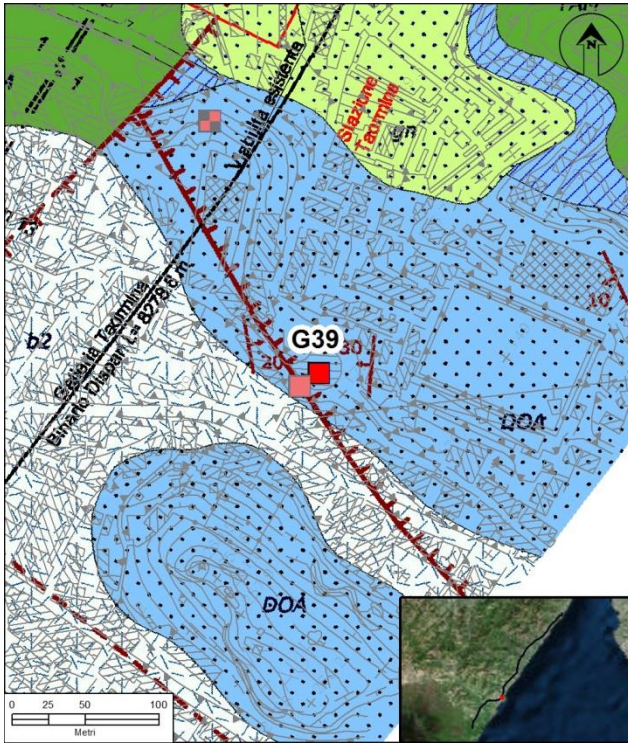
unità geologica

DOA

|   |                               |   |                                   |   |  |
|---|-------------------------------|---|-----------------------------------|---|--|
| coordinate<br>2545622 E - 4189734 N       |                               | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40 |                                   | litologia<br>Calcarei                           |  |
| progressiva (km)<br>13+007                |                               | distanza dal tracciato (m)<br>260 dx          |                                   | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>300 |  |
| orientazione dell'affioramento (°)<br>300 |                               |   |                                   |   |  |
| tipologia<br>Ammasso roccioso             | struttura<br>Molto fratturata | forma dei blocchi<br>Irregolare               | condizioni idrauliche<br>Asciutto | GSI<br>43-65                                    |  |
| spaziatura<br>Stretta/larga               |                               | apertura<br>Stretta/aperta                    |                                   | persistenza<br>Bassa/media                      |  |
| JRC<br>8-16                               | riempimento<br>Vuoto          | alterazione<br>Leggermente alterata           |                                   | resistenza roccia (MPa)<br>68                   |  |

RILIEVO GEOMECCANICO

|          |       |          |              |      |          |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 21 di 38 |



stazione geologica

**G39**

stazione geomeccanica

**S14**



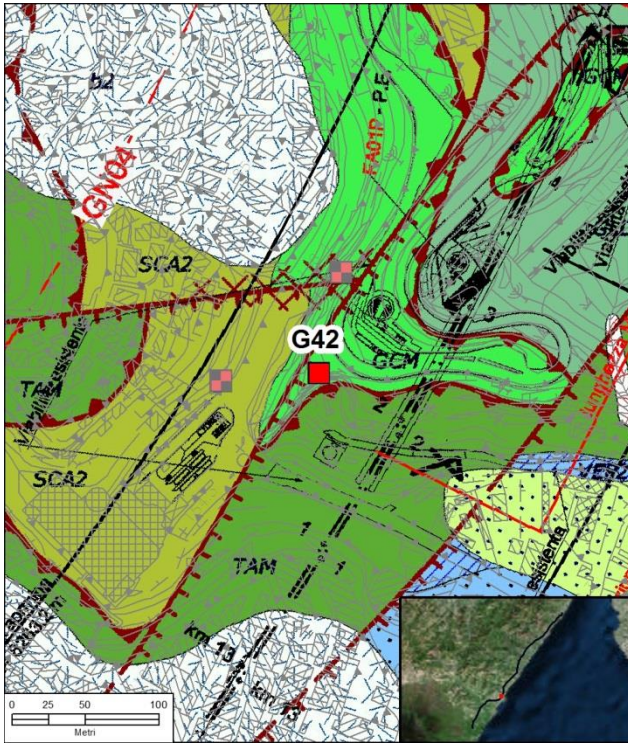
unità geologica

**DOA**

|                                     |                       |  |  |  |  |
|-------------------------------------|-----------------------|--|--|--|--|
| coordinate<br>2545635 E - 4189743 N |                       | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40      |  | litologia<br>Calcari                           |  |
| progressiva (km)<br>13+022          |                       | distanza dal tracciato (m)<br>266 dx               |  | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>48 | orientazione dell'affioramento (°)<br>280/85 |
| tipologia<br>Ammasso roccioso       | struttura<br>Fagliata | forma dei blocchi<br>Frantumata                    | condizioni idrauliche<br>Asciutto                          | GSI<br>15-24                                   |  |
| spaziatura<br>Stretta/moderata      |                       | apertura<br>Moderatamente larga/estremamente larga |  |  | persistenza<br>molto bassa/bassa             |
| JRC<br>6-10                         |                       | riempimento<br>Vuoto/terra                         | alterazione<br>Leggermente alterata/moderatamente alterata | resistenza roccia (MPa)<br>-                   |  |

RILIEVO GEOMECCANICO

|          |       |          |              |      |          |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 22 di 38 |



stazione geologica

**G42**

stazione geomeccanica

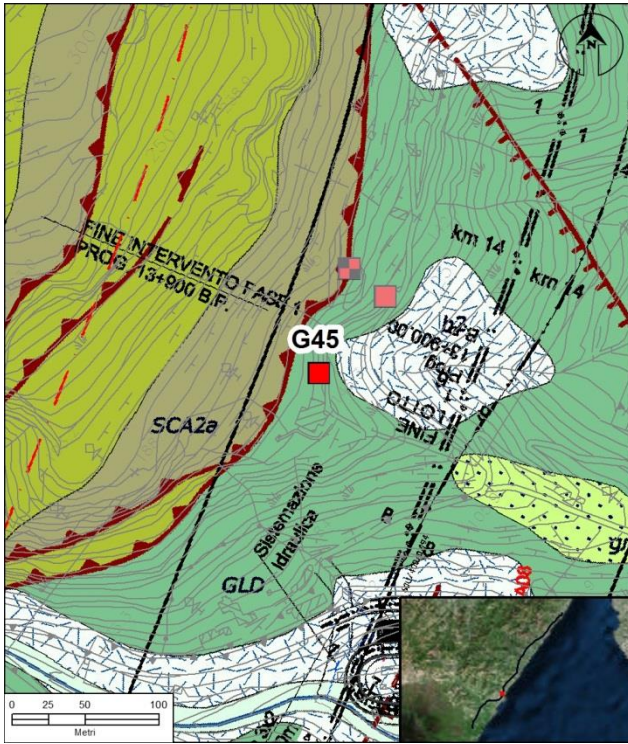
**S15**



unità geologica

GCM

|                                     |                               |  |   |   |  |
|-------------------------------------|-------------------------------|--|---|---|--|
| coordinate<br>2545456 E - 4190074 N |                               | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40              |   | litologia<br>Calcari                            |  |
| progressiva (km)<br>13+199          |                               | distanza dal tracciato (m)<br>64 sx                        |   | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>450 |  |
|                                     |                               |  |   | orientazione dell'affioramento (°)<br>5/90      |  |
| tipologia<br>Ammasso roccioso       | struttura<br>Molto fratturata | forma dei blocchi<br>Irregolare                            | condizioni idrauliche<br>Asciutto/umido | GSI<br>38-52                                    |  |
| spaziatura<br>Stretta/Molto larga   |                               | apertura<br>Aperta/molto larga                             |   | persistenza<br>Molto bassa/media                |  |
| JRC<br>6/18                         | riempimento<br>Vuoto/terra    | alterazione<br>Leggermente alterata/moderatamente alterata |   | resistenza roccia (MPa)<br>53                   |  |



stazione geologica

**G45**

stazione geomeccanica

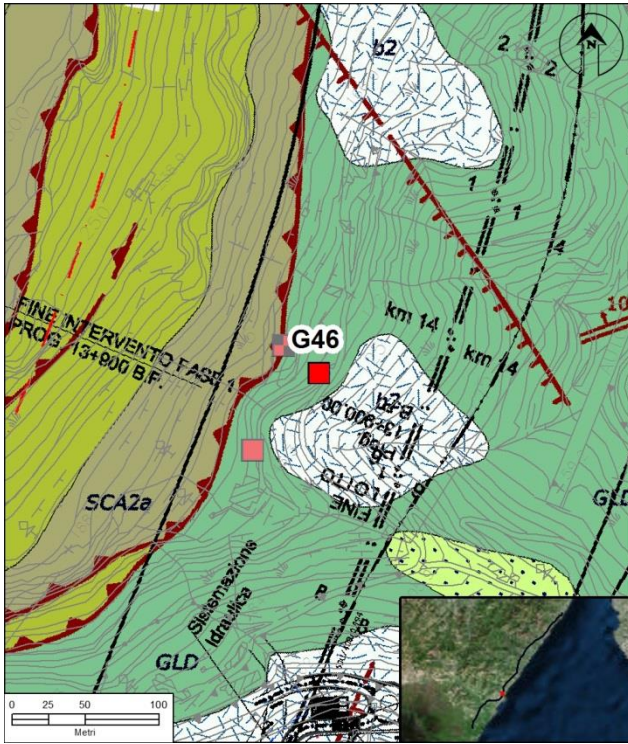
**S16**



unità geologica

GLD

|   |                                       |   |   |                          |  |
|---|---------------------------------------|---|---|--------------------------|--|
| coordinate<br>2545695 E - 4190695 N         |                                       | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40   |   | litologia<br>Metamorfiti |  |
| progressiva (km)<br>13+875                  | distanza dal tracciato (m)<br>96 sx   | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>200 | orientazione dell'affioramento (°)<br>0 |                          |  |
| tipologia<br>Ammasso roccioso               | struttura<br>Disintegrata             | forma dei blocchi<br>Frantumata                 | condizioni idrauliche<br>Asciutto       | GSI<br>20-28             |  |
| spaziatura<br>Estremamente stretta/moderata | apertura<br>Parzialmente aperta/larga |   | persistenza<br>basa/media               |                          |  |
| JRC<br>6-10                                 | riempimento<br>Vuoto/terra            | alterazione<br>Molto alterata                   | resistenza roccia (MPa)<br>48           |                          |  |



stazione geologica

**G46**

stazione geomeccanica

**S17**



unità geologica

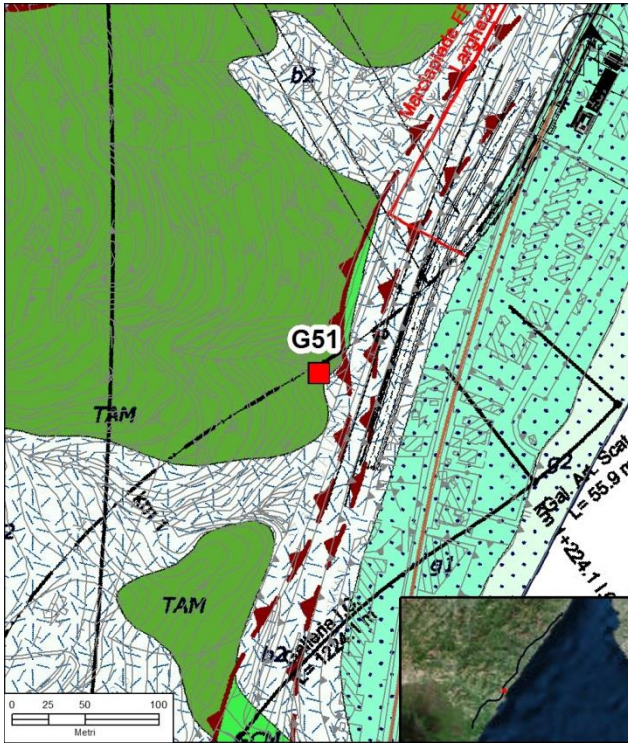
GLD

|  |   |  |   |                          |  |
|--|---|--|---|--------------------------|--|
| coordinate<br>2545740 E - 4190748 N        |   | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40  |   | litologia<br>Metamorfiti |  |
| progressiva (km)<br>13+941                 | distanza dal tracciato (m)<br>74 sx                 | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>10 | orientazione dell'affioramento (°)<br>80/25 |                          |  |
| tipologia<br>Ammasso roccioso              | struttura<br>Laminata                               | forma dei blocchi<br>Frantumata                | condizioni idrauliche<br>Asciutto           | GSI<br>15-29             |  |
| spaziatura<br>Estremamente stretta/stretta | apertura<br>Parzialmente aperta/moderatamente larga |  | persistenza<br>molto bassa/bassa            |                          |  |
| JRC<br>6-12                                | riempimento<br>Vuoto/terra                          | alterazione<br>Moderatamente alterata          | resistenza roccia (MPa)<br>-                |                          |  |



RILIEVO GEOMECCANICO

|          |       |          |              |      |          |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 25 di 38 |



stazione geologica

**G51**

stazione geomeccanica

**S18**



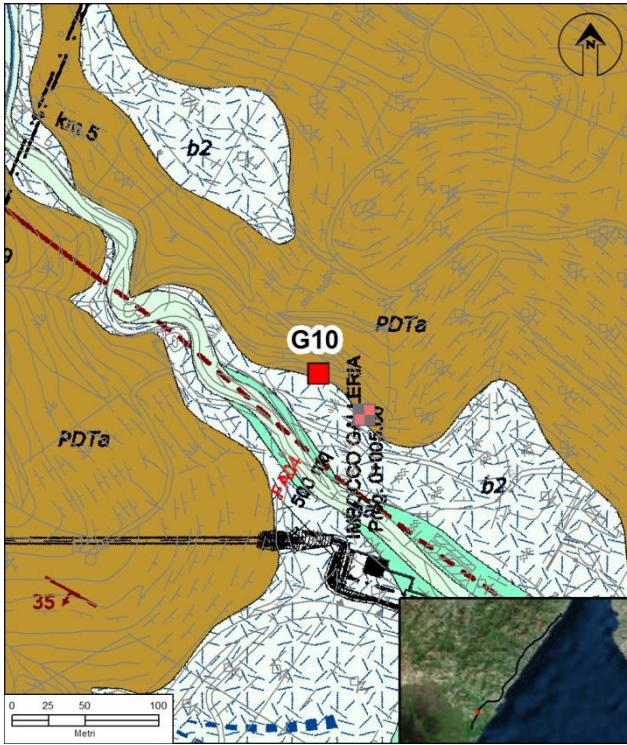
unità geologica

TAM

|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
| coordinate<br>2546219 E - 4191462 N        |  | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40 |  | litologia<br>Metamorfiti                                   |  |
| progressiva (km)<br>14+696                 |  | distanza dal tracciato (m)<br>314 dx          |  | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>15             |  |
| tipologia<br>Ammasso roccioso              |  | struttura<br>Laminata                         |  | forma dei blocchi<br>Frantumata                            |  |
|  |  |   |  | condizioni idrauliche<br>Umido                             |  |
|  |  |   |  | GSI<br>12-23   |  |
| spaziatura<br>Estremamente stretta/stretta |  | apertura<br>Stretta/aperta                    |  | persistenza<br>Molto bassa/media                           |  |
| JRC<br>4-10                                |  | riempimento<br>Vuoto/terra                    |  | alterazione<br>Leggermente alterata/moderatamente alterata |  |
|  |  |   |  | resistenza roccia (MPa)<br>38                              |  |

# RILIEVI GEOMECCANICI 2017

## *AMMASSO ETEROGENEO*



stazione geologica

**G10**

stazione geomeccanica

**S03**



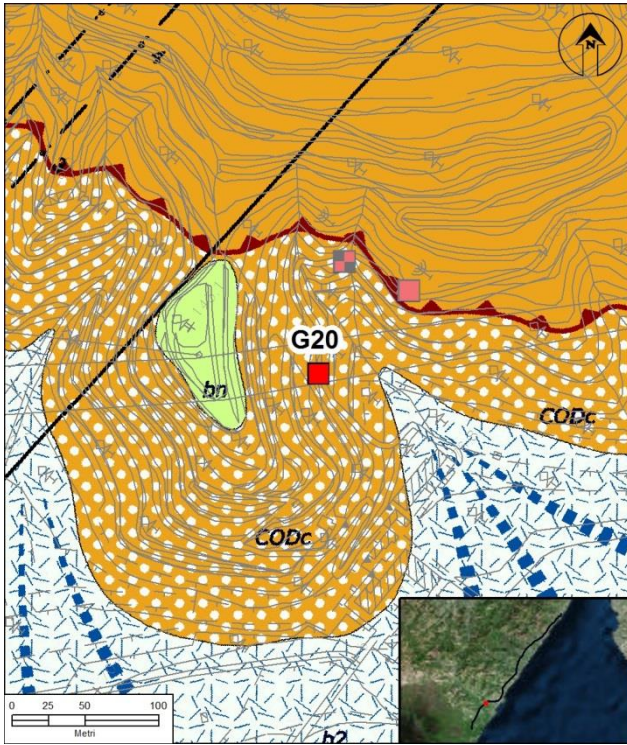
unità geologica

PDTa

|                                     |  |   |   |   |  |
|-------------------------------------|--|---|---|---|--|
| coordinate<br>2539354 E - 4185778 N |  | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40 |   | litologia<br>Argille marnose e arenarie           |  |
| progressiva (km)<br>4+913           | distanza dal tracciato (m)<br>246 dx                 | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )      | orientazione dell'affioramento (°)<br>300 |   |  |
| tipologia<br>Ammasso eterogeneo     | struttura<br>Piegate                                 | forma dei blocchi<br>Frantumata               | resistenza roccia (MPa)<br>-              | GSI<br>15-25                                      |  |
| % roccia<br>20-30                   | % pelite<br>70-80                                    | spaziatura strati roccia<br>Stretta/moderata  |   | spaziatura strati pelite<br>Molto stretta/stretta |  |
| JRC<br>6-12                         | alterazione<br>Moderatamente alterata/molto alterata |   |   | condizioni idrauliche<br>Umido                    |  |

RILIEVO GEOMECCANICO

|          |       |          |              |      |          |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 28 di 38 |



stazione geologica

**G20**

stazione geomeccanica

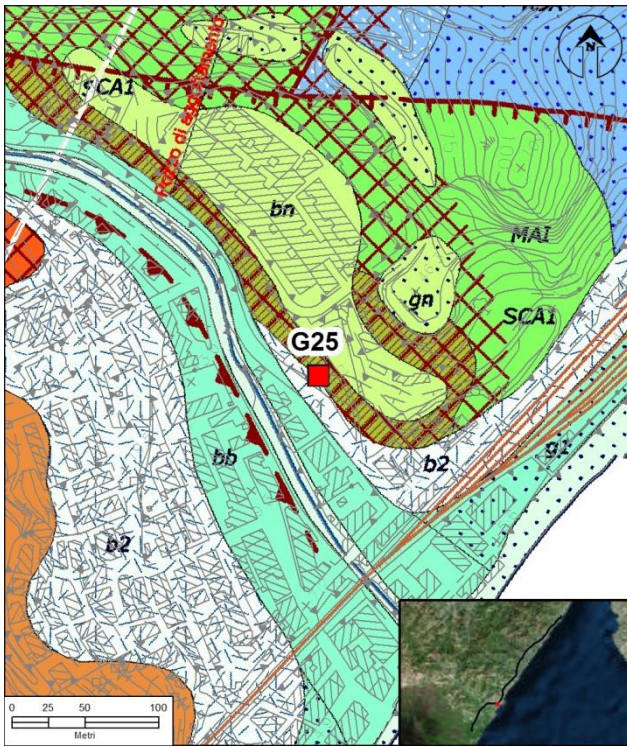
**S06**



unità geologica

**CODc**

|                                     |  |   |  |  |  |
|-------------------------------------|--|---|--|--|--|
| coordinate<br>2541445 E - 4188267 N |  | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40     |  | litologia<br>Argille limose e arenarie                         |  |
| progressiva (km)<br>8+317           | distanza dal tracciato (m)<br>277 dx                 | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>150   | orientazione dell'affioramento (°)<br>354/80 |  |  |
| tipologia<br>Ammasso eterogeneo     | struttura<br>Stratificata                            | forma dei blocchi<br>Tabulare                     | resistenza roccia (MPa)<br>9.6               | GSI<br>35-45   |  |
| % roccia<br>60-70                   | % pelite<br>30-40                                    | spaziatura strati roccia<br>Molto stretta/stretta |  | spaziatura strati pelite<br>Estremamente stretta/molto stretta |  |
| JRC<br>4-10                         | alterazione<br>Moderatamente alterata/molto alterata |   |  | condizioni idrauliche<br>Umido                                 |  |



stazione geologica

**G25**

stazione geomeccanica

**S08**



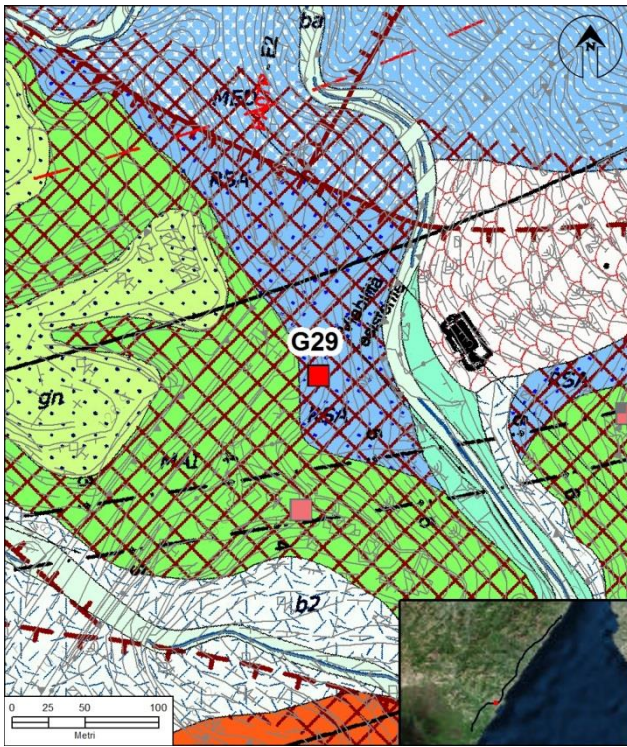
unità geologica

**SCA1**

|                                     |                                       |   |  |  |  |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|--|
| coordinate<br>2544605 E - 4188597 N |                                       | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40     |  | litologia<br>Calcari marnosi e marne                           |  |
| progressiva (km)<br>11+734          | distanza dal tracciato (m)<br>488 dx  | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>2     | orientazione dell'affioramento (°)<br>250/60 |  |  |
| tipologia<br>Ammasso eterogeneo     | struttura<br>Stratificata             | forma dei blocchi<br>Tabulare                     | resistenza roccia (MPa)<br>51.8              | GSI<br>25-35   |  |
| % roccia<br>50-60                   | % pelite<br>40-50                     | spaziatura strati roccia<br>Molto stretta/stretta |  | spaziatura strati pelite<br>Estremamente stretta/molto stretta |  |
| JRC<br>12-18                        | alterazione<br>Moderatamente alterata |   |  | condizioni idrauliche<br>Umido                                 |  |

RILIEVO GEOMECCANICO

|          |       |          |              |      |          |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 30 di 38 |



stazione geologica

**G29**

stazione geomeccanica

**S10**



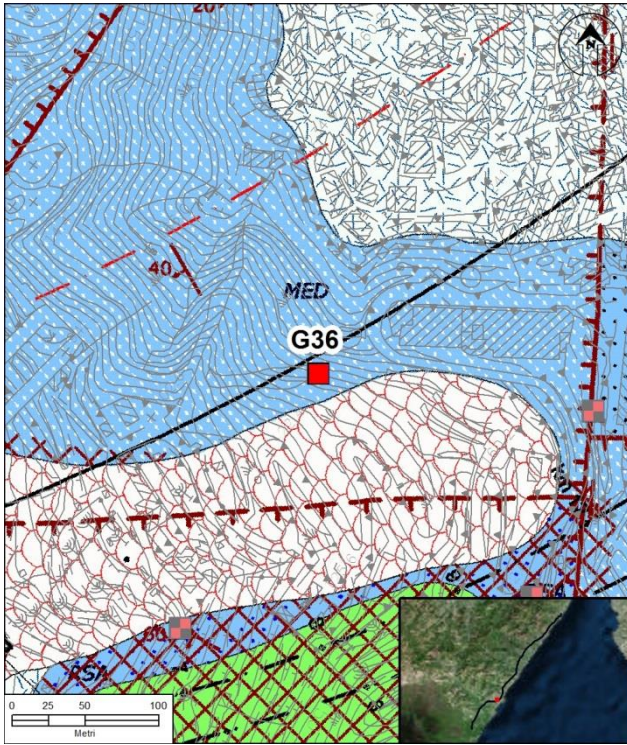
unità geologica

**RSA**

|                                     |  |   |                              |   |  |
|-------------------------------------|--|---|------------------------------|---|--|
| coordinate<br>2544193 E - 4189070 N |  | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40     |                              | litologia<br>Calcari marnosi e marne argillose                |  |
| progressiva (km)<br>11+470          |  | distanza dal tracciato (m)<br>62 sx               |                              | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>210               |  |
|                                     |  |   |                              | orientazione dell'affioramento (°)<br>0                       |  |
| tipologia<br>Ammasso eterogeneo     | struttura<br>Piegate                                 | forma dei blocchi<br>Frantumata                   | resistenza roccia (MPa)<br>- | GSI<br>10-20  |  |
| % roccia<br>30-40                   | % pelite<br>60-70                                    | spaziatura strati roccia<br>Molto stretta/stretta |                              | spaziatura strati pelite<br>Stremamente stretta/molto stretta |  |
| JRC<br>4-10                         | alterazione<br>Moderatamente alterata/molto alterata |   |                              | condizioni idrauliche<br>Asciutto                             |  |

RILIEVO GEOMECCANICO

|          |       |          |              |      |          |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 31 di 38 |



stazione geologica

**G36**

stazione geomeccanica

**S12**



unità geologica

**MED**

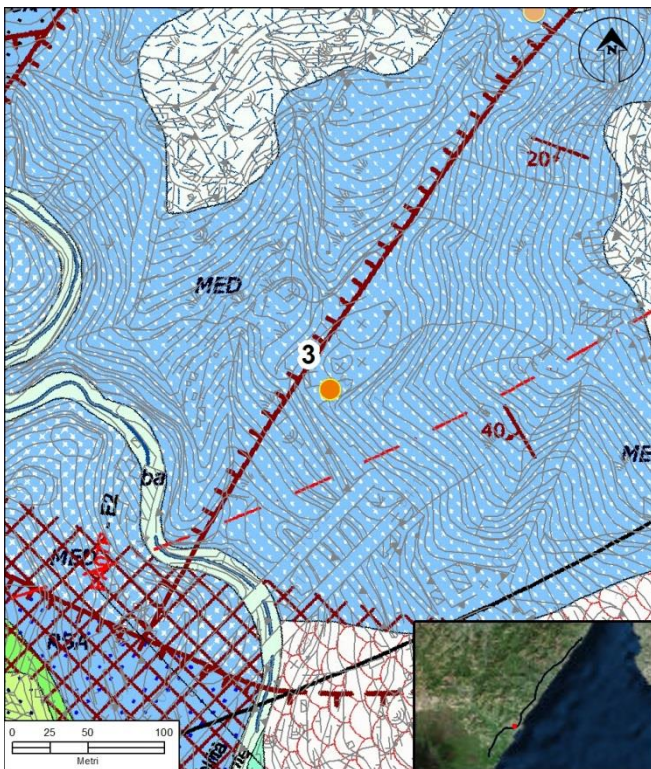
|                                     |  |  |  |   |  |
|-------------------------------------|--|--|--|---|--|
| coordinate<br>2544521 E - 4189271 N |  | sistema di riferimento<br>Gauss Boaga Roma 40      |  | litologia<br>Calcari marnosi e marne              |  |
| progressiva (km)<br>11+873          | distanza dal tracciato (m)<br>174 sx                       | area dell'affioramento (m <sup>2</sup> )<br>240    | orientazione dell'affioramento (°)<br>45/8 |   |  |
| tipologia<br>Ammasso eterogeneo     | struttura<br>Piegate                                       | forma dei blocchi<br>Tabulare                      | resistenza roccia (MPa)<br>47.7            | GSI<br>25-40                                      |  |
| % roccia<br>50-60                   | % pelite<br>40-50  | spaziatura strati roccia<br>Molto stretta/moderata |  | spaziatura strati pelite<br>Molto stretta/stretta |  |
| JRC<br>4-8                          | alterazione<br>Leggermente alterata/moderatamente alterata |  |  | condizioni idrauliche<br>Asciutto                 |  |

# RILIEVI GEOMECCANICI 2003



**STAZIONE DI MISURA GEOSTRUTTURALE N° 3**

|                      |  |     |          |    |                   |
|----------------------|--|-----|----------|----|-------------------|
| LOCALITA':           | Valle Sirina - Imbocco galleria autostradale Taormina        |     |          |    |                   |
| LITOTIPO:            | Formazione Utm . Calcari marnosi alternati a marne a fucoidi |     |          |    |                   |
| ORIENTAZIONE PARETE: | Azimut [°]:  | 300 | Dip [°]: | 58 | DATA: febbraio-02 |



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL SITO



**RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEL SITO**

La parete in esame risulta costituita da alternanze di strati di calcari marnosi grigiastri di spessore da 10 a 50 cm e marne calcaree fogliettate. L'ammasso si presenta in giacitura uniforme a franapoggio rispetto al versante sinistro della valle. La stratificazione è netta ed intersecata da ulteriori discontinuità variamente orientate prevalentemente subverticali.

| STAZIONE DI MISURA GEOSTRUTTURALE N° 3 |  |     |          |    |                   |
|--|--|-----|----------|----|-------------------|
| LOCALITA':                             | Valle Sirina - Imbocco galleria autostradale Taormina        |     |          |    |                   |
| LITOTIPO:                              | Formazione Utm . Calcari marnosi alternati a marne a fucoidi |     |          |    |                   |
| ORIENTAZIONE PARETE:                   | Azimet [°]:  | 300 | Dip [°]: | 58 | DATA: febbraio-02 |

CLASSIFICAZIONE GEOMECCANICA Q (Barton, 1974)

|   | INDICE | NOTE                        |   |
|---|--------|-----------------------------|---|
| Rock Quality Designation                  | RQD    | 45                          | 25% - 50%   |
| Numero famiglie di giunti                 | Jn     | 15                          | 4 o più famiglie di giunti sparsi   |
| Scabrezza del giunto                      | Jr     | 3                           | giunti lisci ondulati   |
| Alterazione delle superfici del giunto    | Ja     | 8                           | Contatto per scorrim. < 10 cm<br>Riempim. con miner. argill. ammorbidenti |
| Fattore di riduzione per acqua nei giunti | Jw     | 1                           | Scavo asciutto o afflusso < 5 l/min                                       |
| Fattore di riduzione delle tensioni       | SRF    | 10                          | Zone multiple di debolezza che intersecano lo scavo. Roccia allentata     |
| Q = (RQD/Jn) (Jr/Ja) (Jw /Js)             |        | <b>Q = 0.11</b>             |   |
|   |        | <b>CLASSE DI BARTON VII</b> | <b>Molto scadente</b>   |

CORRELAZIONI Q/RMR (Bieniawski, 1976)

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| $RMR_{medio} = 9Ln(Q) + 44$ | <b>RMR medio = 24.3</b> |
| $RMR_{min} = 9Ln(Q) + 26$   | <b>RMR min = 6.3</b>    |
| $RMR_{max} = 9Ln(Q) + 62$   | <b>RMR max = 42.3</b>   |

CORRELAZIONI Q/RMR (Rutledge, 1978)

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| $RMR = 13,5 Ln(Q) + 43$ | <b>RMR = 13.5</b> |
|-------------------------|-------------------|

CLASSIFICAZIONE GEOMECCANICA RMR (Bieniawski, 1989)

|                                      | INDICE | NOTE                           |  |
|--------------------------------------|--------|--------------------------------|--|
| Resistenza roccia intatta            | R1     | 7                              | 52 Mpa   |
| Rock Quality Designation (RQD)       | R2     | 8                              | 25% - 50%  |
| Spaziatura giunti                    | R3     | 8                              | 60 - 200 mm  |
| Condizione giunti                    | R4     | 17                             | Cont. Strati 20m Cont. Fratt. >1m. Rug. legger. rug. Riem. ten > 5mm Alter.: legg. alter.. |
| Condizione idrauliche giunti         | R5     | 10                             | Afflussi < 5 lt/min  |
| Orientazione delle discontinuità     | R6     | -5                             |  |
| $RMR_{(base)} = R1+R2+R3+R4+R5$      |        | <b>RMR (base) = 45</b>         |  |
| $RMR_{(corretto)} = RMR (base) + R6$ |        | <b>RMR (corretto) = 40</b>     |  |
|                                      |        | <b>CLASSE DI BIENIAWSKI IV</b> | <b>Scadente</b>  |

PARAMETRI DI RESIST. AL TAGLIO (VALORI DI PICCO)

|                         |  |
|-------------------------|--|
| $C = RMR_{(base)}$      | <b>C = 45 [kPa]</b>                      |
| $\phi = RMR_{(base)}/2$ | <b><math>\phi = 22.5 [^\circ]</math></b> |

CARATTERISTICHE DI DEFORMABILITA'

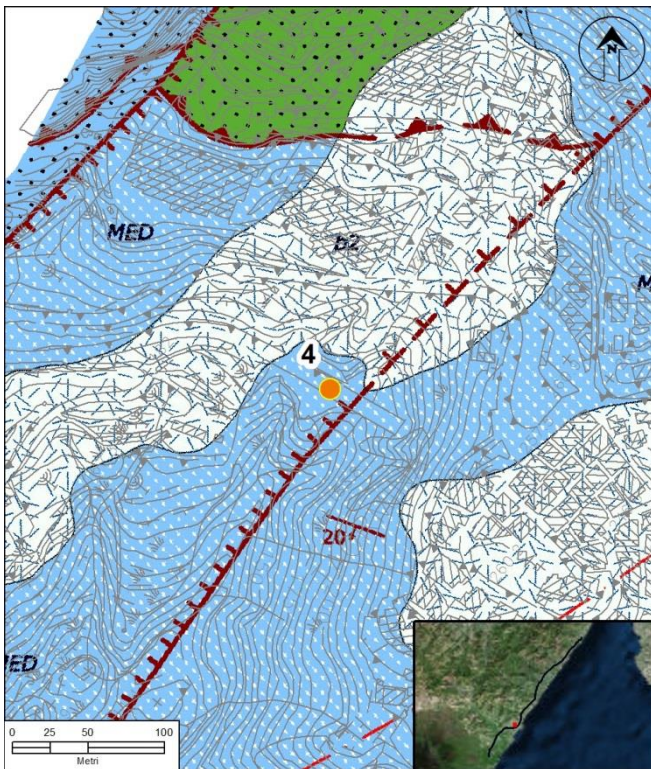
|                                  |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| $Ed = 2 RMR_{(base)}^{-100}$     | <b>Ed = - [MPa]</b>   |
| $Ed = 10^{(RMR_{(base)}-10)/40}$ | <b>Ed = 7.5 [MPa]</b> |

RILIEVO GEOMECCANICO

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 35 di 38 |

**STAZIONE DI MISURA GEOSTRUTTURALE N° 4**

|                      |   |     |          |    |                   |
|----------------------|---|-----|----------|----|-------------------|
| LOCALITA':           | Valle Sirina - cantiere nuova galleria                          |     |          |    |                   |
| LITOTIPO:            | Formazione Utr: Alternanza di calcari marnosi e marne a fucoidi |     |          |    |                   |
| ORIENTAZIONE PARETE: | Azimet [°]:   | 180 | Dip [°]: | 78 | DATA: febbraio-02 |



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL SITO



**RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEL SITO**

L'affioramento risulta costituito da alternanze di calcari marnosi e marne a fucoidi, interessato da una faglia trasversale che separa una facies strutturalmente più integra a sinistra da una fortemente tettonizzata a destra ove persino la giacitura degli strati è di difficile interpretazione. Ove riconoscibile, la giacitura della formazione è a franapoggio; gli interstrati marnosi presentano spessori da qualche centimetro fino al decimetro.

| STAZIONE DI MISURA GEOSTRUTTURALE N° 4 |   |     |          |    |                   |
|--|---|-----|----------|----|-------------------|
| LOCALITA':                             | Valle Sirina - cantiere nuova galleria                          |     |          |    |                   |
| LITOTIPO:                              | Formazione Utm: Alternanza di calcari marnosi e marne a fucoidi |     |          |    |                   |
| ORIENTAZIONE PARETE:                   | Azimet [°]:   | 180 | Dip [°]: | 78 | DATA: febbraio-02 |

CLASSIFICAZIONE GEOMECCANICA Q (Barton, 1974)

|   | INDICE | NOTE                           |   |
|---|--------|--------------------------------|---|
| Rock Quality Designation                                  | RQD    | 20                             | 0% - 25%  |
| Numero famiglie di giunti                                 | Jn     | 20                             | Roccia molto fratturata   |
| Scabrezza del giunto                                      | Jr     | 3                              | Scabri o irregolari, ondulati   |
| Alterazione delle superfici del giunto                    | Ja     | 6                              | Riemp. di minerali argill. non ammorbid. spessore < 5 mm              |
| Fattore di riduzione per acqua nei giunti                 | Jw     | 1                              | afflussi < 5 lt/min   |
| Fattore di riduzione delle tensioni                       | SRF    | 10                             | presenza di zone multiple di debolezza con argilla. Roccia allentata. |
| $Q = (RQD/Jn) (Jr/Ja) (Jw/Js)$<br><b>CLASSE DI BARTON</b> |        | <b>Q = 0.05</b><br><b>VIII</b> | <b>Estremamente scadente</b>  |

CORRELAZIONI Q/RMR (Bieniawski, 1976)

|                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| $RMR_{medio} = 9Ln(Q) + 44$ | <b>RMR<sub>medio</sub> = 17.0</b> |
| $RMR_{min} = 9Ln(Q) + 26$   | <b>RMR<sub>min</sub> = -</b>      |
| $RMR_{max} = 9Ln(Q) + 62$   | <b>RMR<sub>max</sub> = 35.0</b>   |

CORRELAZIONI Q/RMR (Rutledge, 1978)

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| $RMR = 13,5 Ln(Q) + 43$ | <b>RMR = 2.6</b> |
|-------------------------|------------------|

CLASSIFICAZIONE GEOMECCANICA RMR (Bieniawski, 1989)

|   | INDICE | NOTE   |   |                 |
|---|--------|--|---|-----------------|
| Resistenza roccia intatta   | R1     | 7  | 54 Mpa  |                 |
| Rock Quality Designation (RQD)  | R2     | 3  | 0% - 25%  |                 |
| Spaziatura giunti   | R3     | 7  | da < 60 mm a 60-200 mm  |                 |
| Condizione giunti   | R4     | 17   | Cont.: da <5m a 5-20m. Apert. 0,1-1 mm<br>Legg. Rug. Riemp.<5mm ten. Mod.alter. |                 |
| Condizione idrauliche giunti  | R5     | 10   | presenza di umidità   |                 |
| Orientazione delle discontinuità  | R6     | -5   |   |                 |
| $RMR_{(base)} = R1+R2+R3+R4+R5$<br>$RMR_{(corretto)} = RMR_{(base)} + R6$ |        | <b>RMR<sub>(base)}</sub> = 39</b><br><b>RMR<sub>(corretto)}</sub> = 34</b> | <b>CLASSE DI BIENIAWSKI</b><br><b>IV</b>  | <b>Scadente</b> |

PARAMETRI DI RESIST. AL TAGLIO (VALORI DI PICCO)

|                         |  |
|-------------------------|--|
| $C = RMR_{(base)}$      | <b>C = 39 [kPa]</b>                      |
| $\phi = RMR_{(base)}/2$ | <b><math>\phi = 19.5 [^\circ]</math></b> |

CARATTERISTICHE DI DEFORMABILITA'

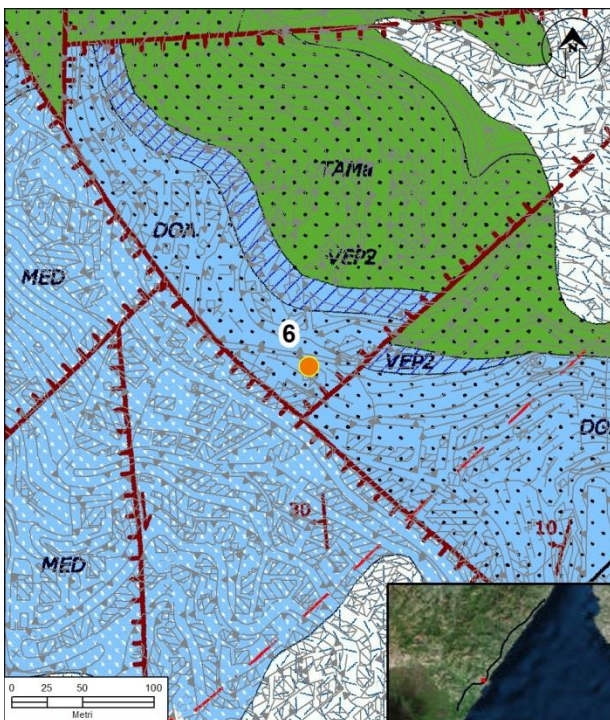
|                                  |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| $Ed = 2 RMR_{(base)}^{-100}$     | <b>Ed = - [MPa]</b>   |
| $Ed = 10^{(RMR_{(base)}-10)/40}$ | <b>Ed = 5.3 [MPa]</b> |

RILIEVO GEOMECCANICO

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 37 di 38 |

**STAZIONE DI MISURA GEOSTRUTTURALE N° 6**

|                      |  |     |          |    |                   |
|----------------------|--|-----|----------|----|-------------------|
| LOCALITA':           | Taormina   |     |          |    |                   |
| LITOTIPO:            | Formazione UT Calcari detritici biancastri da massivi a stratificati |     |          |    |                   |
| ORIENTAZIONE PARETE: | Azimut [°]:  | 300 | Dip [°]: | 58 | DATA: febbraio-02 |



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL SITO



**RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEL SITO**

L'affioramento è costituito da calcari detritici biancastri, a stratificazione continua con direzione perpendicolate alla parete subverticale in studio. La giacitura è in livelli da decimetrici a metrici, attraversati da diaclasi per lo più normali agli strati e faglie variamente orientate. La suddivisione dell'ammasso va da elementi dell'ordine del dmc all'ordine del mc.

RILIEVO GEOMECCANICO

|          |       |          |              |      |          |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
| RS2S     | 01    | D69RH    | GE 00 01 002 | B    | 38 di 38 |

| STAZIONE DI MISURA GEOSTRUTTURALE N° 6 |   |     |          |    |                   |
|--|---|-----|----------|----|-------------------|
| LOCALITA':                             | Taormina  |     |          |    |                   |
| LITOTIPO:                              | Formazione UT Calcarei detritici biancastri da massivi a stratificati |     |          |    |                   |
| ORIENTAZIONE PARETE:                   | Azimut [°]:   | 300 | Dip [°]: | 58 | DATA: febbraio-02 |

CLASSIFICAZIONE GEOMECCANICA Q (Barton, 1974)

|  | INDICE | NOTE |
|--|--------|------|
| Rock Quality Designation                       | RQD    | 80   |
| Numero famiglie di giunti                      | Jn     | 12   |
| Scabrezza del giunto                           | Jr     | 1.5  |
| Alterazione delle superfici del giunto         | Ja     | 1    |
| Fattore di riduzione per acqua nei giunti      | Jw     | 1    |
| Fattore di riduzione delle tensioni            | SRF    | 2.5  |
| $Q = (RQD/Jn) (Jr/Ja) (Jw/Js)$                 |        |      |
| <b>Q = 4.0</b>                                 |        |      |
| <b>CLASSE DI BARTON VI Scadente - Discreta</b> |        |      |

CORRELAZIONI Q/RMR (Bieniawski, 1976)

|                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| $RMR_{medio} = 9Ln(Q) + 44$ | <b>RMR<sub>medio</sub> = 56.5</b> |
| $RMR_{min} = 9Ln(Q) + 26$   | <b>RMR<sub>min</sub> = 38.5</b>   |
| $RMR_{max} = 9Ln(Q) + 62$   | <b>RMR<sub>max</sub> = 74.5</b>   |

CORRELAZIONI Q/RMR (Rutledge, 1978)

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| $RMR = 13,5 Ln(Q) + 43$ | <b>RMR = 61.7</b> |
|-------------------------|-------------------|

CLASSIFICAZIONE GEOMECCANICA RMR (Bieniawski, 1989)

|  | INDICE | NOTE |
|--|--------|------|
| Resistenza roccia intatta              | R1     | 12   |
| Rock Quality Designation (RQD)         | R2     | 18   |
| Spaziatura giunti                      | R3     | 12   |
| Condizione giunti                      | R4     | 19   |
| Condizione idrauliche giunti           | R5     | 10   |
| Orientazione delle discontinuità       | R6     | -5   |
| $RMR_{(base)} = R1+R2+R3+R4+R5$        |        |      |
| <b>RMR<sub>(base)</sub> = 66</b>       |        |      |
| $RMR_{(corretto)} = RMR_{(base)} + R6$ |        |      |
| <b>RMR<sub>(corretto)</sub> = 61</b>   |        |      |
| <b>CLASSE DI BIENIAWSKI II Buona</b>   |        |      |

PARAMETRI DI RESIST. AL TAGLIO (VALORI DI PICCO)

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| $C = RMR_{(base)}$      | <b>C = 66 [kPa]</b>  |
| $\phi = RMR_{(base)}/2$ | <b>\phi = 33 [°]</b> |

CARATTERISTICHE DI DEFORMABILITA'

|                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| $Ed = 2 RMR_{(base)} \cdot 100$  | <b>Ed = 32 [MPa]</b>   |
| $Ed = 10 (RMR_{(base)})^{10/40}$ | <b>Ed = 25.1 [MPa]</b> |