

LOGO:



TITOLO PROGETTO:

## SISTEMA IDRICO DEL MENTA

DESCRIZIONE PROGETTO:

**LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLO SCHEMA IDRICO SULLA DIGA DEL TORRENTE MENTA: OPERE DI BY-PASS DEL TRATTO TERMINALE DELLA CONDOTTA FORZATA PER L'AVVIO DELL'ADDUZIONE IDROPOTABILE**

|           |             |                         |                    |                    |      |            |
|-----------|-------------|-------------------------|--------------------|--------------------|------|------------|
|           |             |                         |                    |                    |      |            |
| EMISSIONE | -           | DOTT.SSA GEOL. D. LUCIA | ING. D. COSTANTINO | ING. D. COSTANTINO | 0    | 16/02/2017 |
| MOTIVO    | FASE P.D.P. | ELABORATO               | VERIFICATO         | APPROVATO          | REV. | DATA       |

FASE:

### PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

APPROVAZIONI:

## GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

*Dott. Ing. Domenico COSTANTINO*

*SIA - Studio Ingegneri Associati:  
Dott. Ing. Luigi DE BONI  
Dott. Ing. Giancarlo MADONI  
Dott. Ing. Poul Erik NIELSEN*



## RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

*Dott. Ing. Giuseppe SORRENTINO*

## RESPONSABILE SERVIZI INGEGNERIA:

*Dott. Ing. Antonio VOCI*

## UNITA' DI PROGETTAZIONE SORICAL:

*Dott. Ing. Luca VITALE  
Dott. Ing. Giuseppe VIGGIANI*

IMPRESA:

CONSORZIO CONPAT S.C.A.R.L.



L'IMPRESA DESIGNATA



TIPO DOCUMENTO:

### RELAZIONE GEOLOGICA

ELEMENTO/ITEM:

-

|                   |        |                |            |             |          |           |
|-------------------|--------|----------------|------------|-------------|----------|-----------|
| SCALA             | LINGUA | FORMATO        | TAVOLA     | P.D.P.      |          |           |
| -                 | IT     | A4             | -          |             |          |           |
| PROGETTO/COMMESSA |        | ORIGINE/UNUTA' | SISTEMA    | PROGRESSIVO |          |           |
| <b>A.02.4.C</b>   |        | <b>SOP</b>     | <b>GEO</b> | <b>A03</b>  | <b>-</b> | <b>00</b> |

FONTI CARTOGRAFICHE:

REGIONE CALABRIA - CENTRO CARTOGRAFICO / I.G.M. - ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DI SO.RI.CAL. S.P.A. - A TERMINE DI LEGGE OGNI DIRITTO E' RISERVATO

# Relazione Geologica

---

## *SISTEMA IDRICO DEL MENTA*

*“Lavori di completamento dello schema idrico sulla diga del torrente Menta: opere di by-pass del tratto terminale della condotta forzata per l'avvio dell'adduzione idropotabile”*

1



## Sommario

|   |    |
|---|----|
| RELAZIONE GEOLOGICA .....   | 3  |
| Premessa .....  | 3  |
| INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO e GEOMORFOLOGICO ..... | 4  |
| Inquadramento geografico .....  | 4  |
| Inquadramento geologico .....   | 7  |
| Scisti e Paragneiss biotitici .....                                       | 8  |
| Sabbie arcose gialle - brune .....  | 12 |
| Depositi alluvionali .....  | 14 |
| Inquadramento Idrogeologico .....   | 15 |
| Inquadramento geomorfologico .....  | 16 |
| Vincoli esistenti .....   | 18 |
| CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SISMICA .....                              | 19 |
| Caratterizzazione geotecnica .....  | 19 |
| Caratterizzazione sismica .....   | 20 |
| CONCLUSIONI .....   | 22 |

### Allegati:

- "TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI" Vasca di disconnessione n°1
- "TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI" Vasca di disconnessione n°2
- "TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI" Vasca di arrivo
- "TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI" blocco di Ancoraggio 31-32-33
- "TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI" blocco di Ancoraggio 84
- "TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI" blocco di Ancoraggio 115
- "TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI" DPSH MURO DI CINTA
- 



## RELAZIONE GEOLOGICA

### Premessa

Vista il bando di gara n°564 indetto dalla So.Ri.Cal. S.p.A. e la successiva aggiudicazione al del consorzio Conpat Scarl, visto l'incarico donato dal consorzio alla scrivente Dott.ssa Geol. Debora Lucia per la redazione e l'elaborazione del modello geologico reattivo ad una porzione di terreno che sarà interessato da *"Lavori di completamento dello schema idrico sulla diga del torrente Menta: opere di by-pass del tratto terminale della condotta forzata per l'avvio dell'adduzione idropotabile"*.

*Lo studio è stato condotto in rispetto a quanto stabilito ai sensi del DPR 207/2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs 163/06 Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture" nello specifico all'articolo 26 comma 1 lettera a.*

Lo scopo del presente lavoro è quello di definire le caratteristiche geologiche dei terreni affioranti in conformità alla Circolare del 2 Febbraio 2009 n°617 NTC2008 di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

3

A tal fine è stato effettuato un puntuale rilevamento di campagna, finalizzato ad evidenziare le caratteristiche litologico-strutturali e idrogeologiche dei terreni presenti nell'area oggetto di studio.

E' stata presa in esame un area molto più ampia di quella interessata al fine di definire la morfologia alla macro scala, le litologie affioranti e quelle coperte da vegetazione o da suoli.

La fase preliminare, ha visto l'acquisizione di tutte le conoscenze significative sull'area, basata sulla consultazione del materiale disponibile (progetto preliminare con i dati geologici, geofisici e strutturali, elementi idrogeologici ecc.), l'osservazione e l'interpretazione dell'aerofotogrammetria per comprendere l'andamento geomorfologico alla macro scala per poi passare ad una fase di studio di dettaglio che ha previsto il rilievo geologico del sito così da poter definire le caratteristiche litologiche, strutturali, idrogeologiche degli affioramenti presenti. La fase finale del lavoro ha previsto l'analisi dei dati e l'elaborazione della cartografia tematica.

La relazione di seguito riportata illustra le caratteristiche geologiche, morfologiche, strutturali che ci hanno permesso di definire le caratteristiche fisiche e idrogeologiche e l'andamento delle acque superficiali e profonde.

Il lavoro è stato eseguito in conformità a quanto richiesto dalla normativa tecnica sopra elencate.



## INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO e GEOMORFOLOGICO

### Inquadramento geografico

L'area di riferimento ricade nel territorio comunale di Reggio Calabria in prossimità della Fiumara Sant'Agata. L'intervento prevede la realizzazione di una nuova condotta di by-pass e le relative vasche di disconnessione al fine di collegare la condotta forzata che termina lungo il monte Bartolo ad una quota di circa 780 metri slm con la vasca di restituzione di carico, quest'ultima opera già esistente nei pressi della centrale idroelettrica in località San Salvatore ad una quota di 330 metri slm. Quindi la nuova condotta sarà posizionata tra i 780 m slm e 330 metri slm.

Il tracciato della condotta si sviluppa in direzione NE-SW.



Fig.1 Ortofoto che illustra il tracciato della Condotta di By-Pass

La sua rappresentazione cartografica è la seguente:

- Carta topografica d'Italia 1:25000 Foglio 602 SEZ. III Motta San Giovanni (fig. 2).

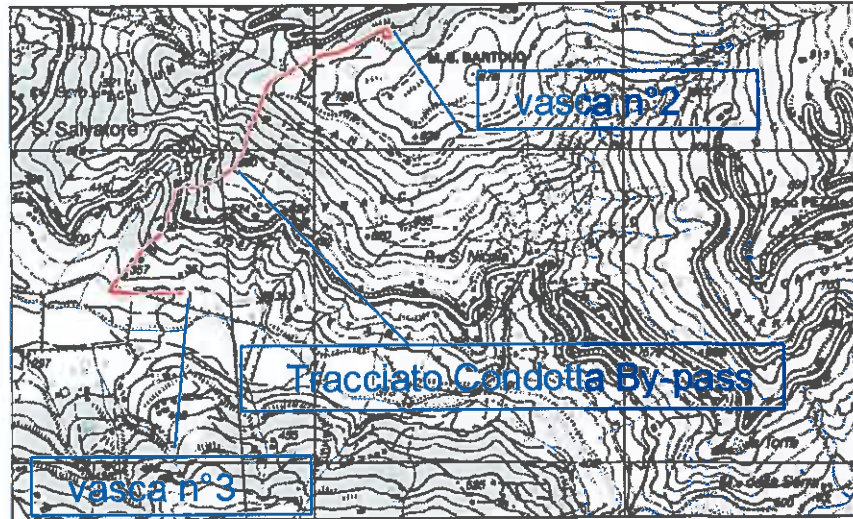


Fig. 2 Stralcio della carta IGM 1:25.000, in evidenza il tracciato della condotta e le vasche di dissipazione n° 2 e 3.

Saranno realizzate due vasche di disconnessione al fine di dissipare il carico idraulico in eccesso. La vasca di disconnessione n°1 sarà posta ad una quota di 1145 metri slm, dal punto di vista cartografico questa ricade:

- Carta topografica d'Italia dell'I.G.M. 1:25000 Foglio 602 SEZ. IV Santo Stefano in Aspromonte (fig. 3).

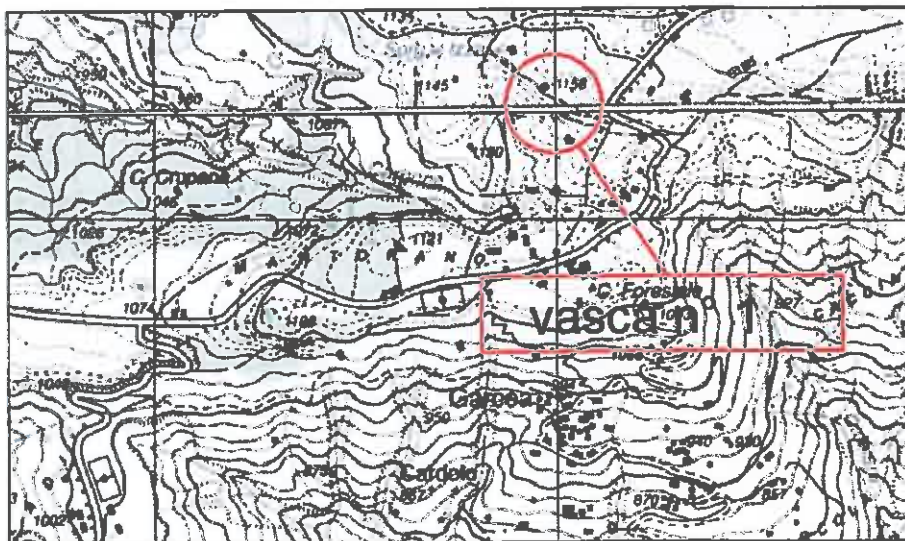


Fig. 3 Stralcio della carta IGM 1:25.000, in evidenza la posizione topografica della vasca n°1

La seconda vasca di dissipazione verrà realizzata alla partenza della condotta di by-pass lungo il versante occidentale di Monte Bartolo ad una quota di circa 780 metri slm la terza vasca di dissipazione già presente lungo al termine della condotta di bypass ad una quota di 330 slm è

*"Lavori di completamento dello schema idrico sulla diga del torrente Menta: opere di by-pass del tratto terminale della condotta forzata per l'avvio dell'adduzione idropotabile"*

ubicata nel piazzale antistante la Centrale di San Salvatore. Quest'ultime due vasche ricadono nella carta topografica di Motta San Giovanni (vedi Fig. 2).

Le aree oggetto d'intervento possono essere identificate dalle seguenti coordinate geografiche nel sistema di riferimento WGS84:

➤ Vasca di disconnessione n° 1:

**LATITUDINE: 38.099527° NORD**

**LONGITUDINE: 15.771605° EST**

➤ Vasca di disconnessione n° 2:

**LATITUDINE: 38.091025° NORD**

**LONGITUDINE: 15.74523° EST**

➤ Condotta di bypass:

**DA: LATITUDINE: 38.091052° NORD**

**LONGITUDINE: 15.743504 ° EST**

**A: LATITUDINE: 38.083361° NORD**

**LONGITUDINE: 15.735802° EST**

## Inquadramento Geologico

Dal punto di Vista geologico l'area in esame rientra nell'Arco Calabro Peloritano, rappresenta uno degli elementi arcuati presenti nel mediterraneo centrale che collega la catena Siciliano-Maghrebide con la catena Appenninica s.s., delimitato a sud dalla linea di Taormina e a nord dalla Linea di Sanginetto.

L'area oggetto di studio rientra nella porzione meridionale dell'Arco Calabro che si estende da capo Vaticano fino a Soverato, comprendendo le Serra, l'Aspromonte e i Monti Peloritani.

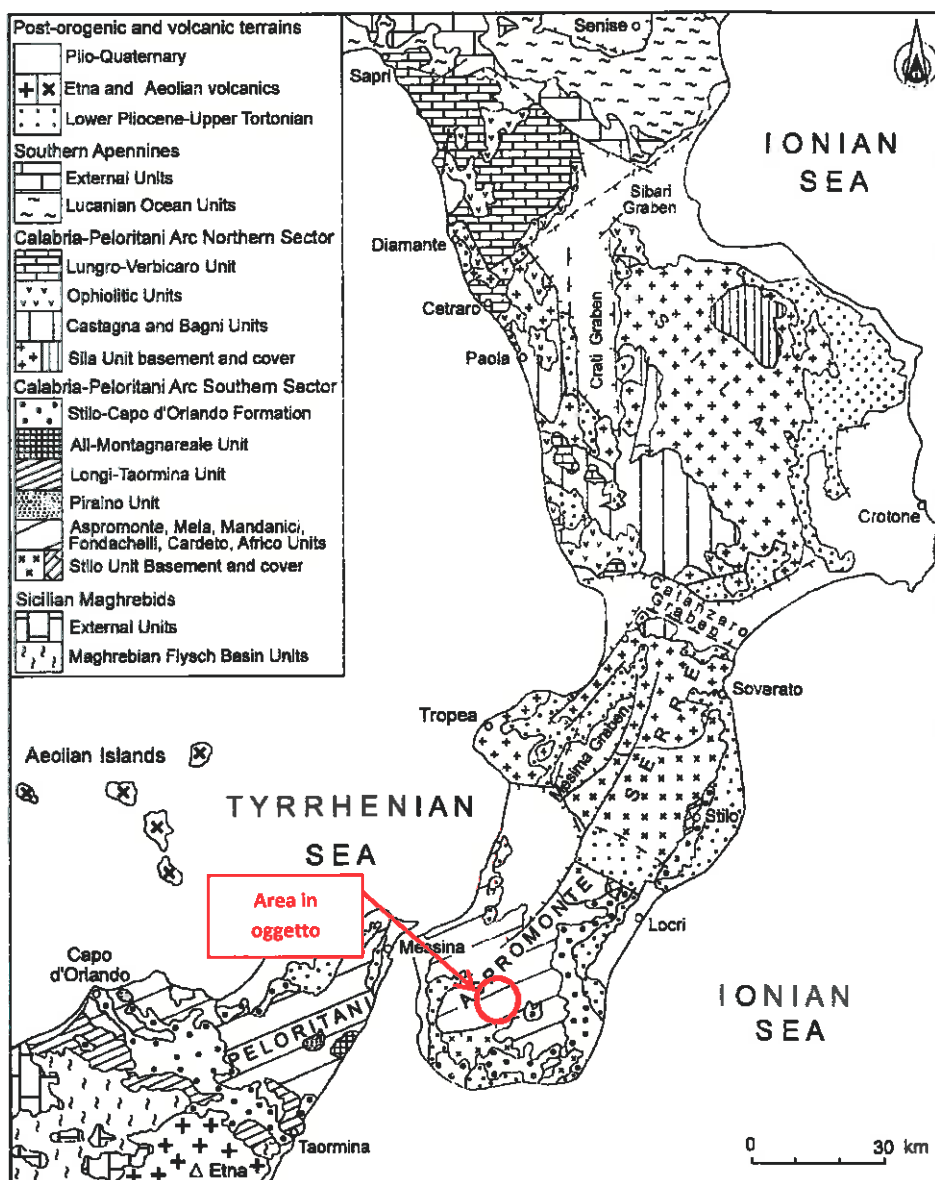


Fig.4 Arco Calabro Peloritano (Perrone et al., 2006)





Sulla base dei rilievi geologici eseguiti su una area molto più vasta e sufficiente a definire le caratteristiche presenti nell'area oggetto d'intervento e dai dati di letteratura, l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di successioni litostratigrafiche, di seguito elencate a partire dalle litologie più recenti verso quelli più antiche:

- Depositi Alluvionali (Olocene-Attuale)
- Sabie Arcosiche giallo brune (Pleistocene medio- inf. )
- Scisti e paragneiss biotitici (Paleozoico)

In particolare l'area in cui è ubicata la vasca di disconnessione n° 1 è caratterizzata dall'affioramento di una sottile formazione sedimentaria di età pleistocenica disposta a copertura del substrato cristallino-metamorfico.

L'area interessata dai lavori di posa in opera della condotta di by-pass e della vasca di disconnessione n° 2, risulta essere caratterizzata da una litologia cristallino-metamorfica che fa parte dell'Unità tettonica dell'Aspromonte che lungo il fondo valle, in prossimità del sistema fluviale Sant'Agata, è ricoperta da depositi alluvionali recenti che sono il prodotto del processo di trasporto del sistema fluviale.

### Scisti e Paragneiss biotitici

Si tratta di una formazione metamorfica, la cui età è ascrivibile al Paleozoico, costituita da *Scisti e paragneiss biotitici bruno – nerastri* che frequentemente risultano attraversati da vene e filoni di granito a grana fine, pegmatite e quarzo che determinano localmente zone di migmatiti e gneiss granitoidi, costituendo l'ossatura geologica di questo settore dell'Aspromonte.



*Fig.5 Affioramento di Scisti biotitici immediatamente a monte della Vasca di carico n° 2. Si noti l'intensa piegatura e la presenza di un banco bruno profondamente alterato.*

*"Lavori di completamento dello schema idrico sulla diga del torrente Menta: opere di by-pass del tratto terminale della condotta forzata per l'avvio dell'adduzione idropotabile"*



*Fig. 6 Particolare di micropiega*



*Fig. 7 Blocco di migmatite rilevato in affioramento nel pressi della vasca di carica n°2*



*Fig.8 Affioramento di Scisti biotitici estremamente fratturati ed alterati  
nel tratto più a monte della condotta*

Queste litologie visibili direttamente a giorno lungo il tracciato in progetto solo dove le condizioni di acclività del pendio non consentono il mantenimento stabile delle porzioni alterate mentre, di frequente sono ricoperte da coltri di terreno eluviale (alteriti) e colluviale di spessore variabile, lungo cui si possono manifestare processi gravitativi sia di tipo lineare che areale.

*"Lavori di completamento dello schema idrico sulla diga del torrente Menta: opere di by-pass del tratto terminale della condotta forzata per l'avvio dell'adduzione idropotabile"*



*Fig.9 Affioramento in prossimità del blocco di ancoraggio A1.*

*L'ammasso appare ben conservato anche se estremamente fratturato*

I litotipi appartenenti a questa formazione si presentano allo stato lapideo e risultano generalmente dotati di eccellenti caratteristiche geomeccaniche allorquando sono scarsamente degradati e fratturati; in caso contrario, anche a seguito dei processi di alterazione chimico-fisica, le caratteristiche di resistenza dell'ammasso roccioso tendono a decadere, per cui su tali litotipi possono esplicarsi processi gravitativi sia lineari che areali.

10

Occasionalmente, le coperture di alterazione sono state terrazzate e sostenute da muri a secco, per esser utilizzate quale substrato per l'attività agricola, come è stato possibile rilevare in prossimità dell'attraversamento con la strada provinciale per Cardeto.



*Fig.10 Coperture terrazzate a monte della SP per Cardeto.*

Inoltre, nelle zone a maggiore grado di disturbo tettonico, si sono formati degli scisti cloritico quarzosi; alcuni blocchi cloritizzati sono stati osservati, seppur non in affioramento, nel sito in cui verrà realizzata la Vasca di disconnessione n° 1 (vedi paragrafo successivo).

Anche la permeabilità è strettamente correlata al grado di fratturazione degli ammassi rocciosi. Difatti in condizioni di scarsa fratturazione essa risulta bassa (permeabilità primaria), mentre tende ad aumentare nelle zone di fratturazione (permeabilità secondaria per fratturazione).

### ***Sabbie arcosiche giallo - brune***

Nell'area in cui è stato previsto di realizzare la *Vasca di disconnessione n° 1*, in copertura sul bedrock cristallino – metamorfico si rinviene un complesso sedimentario costituito da Sabbie limose e ghiaie sabbiose con numerosi ciottoli dal colore bruno - giallastro che affiora con continuità lungo i Campi di Sant'Agata ad eccezione delle sue porzioni morfologicamente più depresse, in cui sono state asportate dagli agenti della dinamica esogena.



*Fig.14 Formazione in affioramento nei pressi dell'area di costruzione della Vasca di disconnessione 1*

Si tratta di un deposito messo in posto durante il Pleistocene medio - inferiore, probabilmente in un ambiente continentale vista l'assenza di elementi fossili che costituisce delle ampie superfici di abrasione sul cristallino, formando delle ampie spianate debolmente inclinate verso l'asse dello Stretto di Messina.

Gli elementi litici sono costituiti da frammenti ben arrotondati di rocce cristallino-metamorfiche (per lo più graniti e gneiss), le sabbie sono prevalentemente quarzoso-feldspatiche, mentre gli elementi limosi sono ricchi in mica ed in feldspati profondamente alterati.



Fig. 17 Frammento di pegmatite cloritica rinvenuta tra i terreni di copertura

### Depositi alluvionali

Vengono compresi in questa formazione i depositi alluvionali stabilizzati o ancora soggetti alla dinamica fluviale presenti in corrispondenza del fondovalle in cui è previsto il recapito finale della condotta. Si tratta di alluvioni oloceniche stabilizzate o ancora soggette al rimaneggiamento (alluvioni mobili nelle fasce intra-arginali) della Fiumara di Sant'Agata che, prima di essere arginata e regimata, dava luogo a ripetuti fenomeni di esondazione e di conseguente divagazione d'alveo con la deposizione di sedimenti clastici a varia granulometria e composizione petrografica.

14

La formazione geologica è composta da un'alternanza di banchi e di strati ora costituiti in prevalenza da ghiaie e sabbie ghiaiose, con numerosi ciottoli arrotondati di rocce ignee e metamorfiche, ora da banchi e livelli limosi e limo – sabbiosi, derivanti dall'accumulo ripetuto del materiale trasportato dalle acque fluviali.

Data la loro origine questi depositi presentano condizioni di giacitura che si discostano poco dall'orizzontale, con locali tracce di *cross-bedding* che testimoniano le variazioni di direzione assunte dalle correnti deposizionali nel corso del tempo; non è improbabile, inoltre, che tale formazione presenti variazioni laterali oltre che verticali, per cui uno stesso orizzonte può risultare ora più sabbioso-ghiaioso, ora più limo-sabbioso.

A ciò va aggiunto che la pressione litostatica non è mai stata molto elevata per cui i processi di diagenesi sono appena accennati.

Pertanto tali sedimenti sono allo stato incoerente e facilmente disgregabili; possiedono inoltre una permeabilità da media ad elevata che facilita l'assorbimento e la percolazione delle acque meteoriche piuttosto che il ruscellamento superficiale.

## Inquadramento Idrogeologico

Per valutare le caratteristiche idrogeologiche dell'area in esame bisogna innanzitutto analizzare i caratteri morfologici dell'area montana che condizionano l'idrografia.

Come già detto l'area oggetto di studio rientra nella porzione meridionale dell'Arco Calabro nell'importante catena montuosa che caratterizza la porzione terminale dell'Arco Calabro ossia l'Aspromonte.

Il *bacino idrografico* rappresenta un elemento morfologico molto importante che ci permette di comprendere la circolazione delle acque superficiali. E' un dominio all'interno del quale le acque di ruscellamento superficiale e quelle che vi emergono come manifestazioni sorgentizie defluiscono verso un'unica sezione ubicata lungo una linea d'impluvio.

Il limite del bacino idrografico è definito *spartiacque superficiale*. Di fondamentale importanza è la sua funzione in quanto separa il deflusso delle acque superficiali di ruscellamento favorendo il deflusso delle acque verso valle.

Per *bacino idrogeologico* s'intende un dominio interno nel quale le acque sotterranee defluiscono preferenzialmente verso un'unica sezione d'interesse (linee d'impluvio) e le acque superficiali possono defluire anche verso altri bacini. È riferito a tutte le acque superficiali e profonde che attraversano un corso d'acqua o un fondovalle.

L'area in esame è collocata in una zona montuosa caratterizzata da numerosi altopiani di forma irregolare, delimitati da numerosi spartiacque che confluiscono all'interno della Fiumara *Calopinace e Sant'Agata*. Tutte le acque superficiali del versante, anche dell'area interessata dall'intervento, confluiscono all'interno della valle.

Nel loro percorso sotterraneo le acque attraversano diversi tipi di rocce che in funzione delle loro caratteristiche idrogeologiche si lasciano attraversare diversamente da un fluido. La *permeabilità* di una roccia è la proprietà della rocce di lasciarsi attraversare dall'acqua quando queste sono sottoposte ad un certo carico idraulico.

Nell'area in esame affiorano i depositi sabbiosi. La formazione di queste rocce è legata ai processi di disgregazione e di erosione delle rocce affioranti, successivo trasporto e deposito dei relativi prodotti. Inoltre queste rocce dopo la deposizione vanno incontro a processi di trasformazione chimico-fisica (diagenesi) che generano nella roccia compattazione, litificazione, cementazione. Presentano una permeabilità da elevata a media.

Gli scisti e paragneiss, sono delle rocce metamorfiche che rappresentano il prodotto dell'adattamento mineralogico e strutturale delle rocce ignee sedimentarie in condizioni fisiche e chimiche diverse da quelle di formazione. Dopo la loro formazione subiscono processi di sollevamento tettonico che ne provocano l'attuale distribuzione in affioramento. Questi processi rappresentano delle zone preferenziali di scorrimento dell'acqua in quanto i processi di sollevamento generano un'elevata fratturazione della roccia tanto da influenzarne la permeabilità. Se la roccia non subisce processi di trasformazione tettonica di tipo fragile o duttile, questo tipo di



roccia presenta una bassa permeabilità, se invece, come nella fattispecie in esame, risulta essere fratturata, foliata o piegata possiede una elevata permeabilità.

Per quanto attiene le caratteristiche idrogeologiche dei terreni, gli scisti precedentemente descritti, quando costituiti da ammassi non fratturati, sono scarsamente permeabili o impermeabili, mentre i valori aumentano con il grado di alterazione e fratturazione (permeabilità per fessurazione).

Pertanto in relazione alla permeabilità, dal piano campagna verso il basso, nelle aree di affioramento degli stessi ammassi si possono distinguere i seguenti livelli:

- a) coltre detritica d'alterazione permeabile per porosità, con riduzione della stessa in corrispondenza dei livelli fini;
- b) ammasso roccioso degradato e fratturato con permeabilità secondaria per fessurazione; le fratture tendono ad essere riempite dai materiali fini trasportati dalle acque circolanti;
- c) ammasso roccioso compatto ed impermeabile.

L'area interessata dalla realizzazione della condotta di by pass e della Vasca di disconnessione n° 2 ricade interamente nel bacino idrografico della Fiumara di Sant'Agata, anche se la condotta si sviluppa prevalentemente lungo uno spartiacque secondario senza mai interferire con il libero deflusso delle acque.

La *Vasca di disconnessione n° 1* invece sarà realizzata lungo un altopiano che costituisce lo spartiacque tra la Fiumara di Sant'Agata e del Calopinace ed anche in questo caso le interferenze con l'idrografia superficiale saranno del tutto trascurabili, bisogna considerare la circolazione idrica sotterranea in quanto in quest'Area si ha la presenza di una sorgente.

Di contro, in quest'ultimo sito in alcune delle prove eseguite è stata riscontrata la presenza di acqua in profondità intorno ai 4 metri. Si tratta con tutta probabilità di una falda temporanea, venutasi ad impostare al contatto tra il bedrock metamorfico alterato e le coperture sabbiose pleistoceniche. D'altronde nei pressi dell'area tutte le cartografie consultate riportano la presenza di sorgenti seppur non a carattere permanente.

Le condizioni geologiche rendono altresì possibile la formazione di falde acquifere a carattere temporaneo anche in corrispondenza del sito in cui è prevista la realizzazione della *Vasca di disconnessione n°2*.

## Inquadramento geomorfologico

L'area interessata dalla realizzazione della *Vasca di disconnessione n°1* si colloca all'interno di un'ampia superficie peneplanizzata pleistocenica, denominata Campi di Sant'Agata la cui origine è da ascrivere alla combinazione di fattori tettonici e morfologici.

Difatti, a partire dal tardo Pliocene, l'intero blocco meridionale dell'Arco Calabro – Peloritano è stato soggetto ad un rapido sollevamento ad andamento prevalentemente verticale, sviluppatosi attraverso una serie di faglie dirette, con andamento parallelo all'asse dello Stretto di Messina. Il

sollevamento dell'area, tutt'ora in atto, non è avvenuto in un'unica soluzione, ma attraverso scatti successivi che hanno portato alla formazione di pianori a quote crescenti fino ai 1000 metri s.l.m. dei terrazzi più antichi come quello in cui si colloca l'area oggetto del presente studio.

L'altopiano presenta una forma irregolare, a causa dell'azione erosiva esercitata dall'attuale reticolo idrografico, le cui testate si spingono più o meno frequentemente, con maggiore o minore intensità verso l'interno del terrazzo stesso, ed al cui interno vengono convogliate le acque di dilavamento che alimentano la porzione più montana della Fiumara Calopinace e di Sant'Agata.

In generale, l'intero altopiano è caratterizzato da un elevato grado di stabilità geomorfologica nella sua parte interna, dove prevalgono processi di tipo chimico-biologico (regime di biostasia) che concorrono alla formazione di una estesa copertura pedologica, con la trasformazione dei terreni affioranti in un suolo pedologico maturo.

Ciò è quanto avviene in tutta l'area posta in corrispondenza dell'altopiano, che risulta caratterizzata da un gradiente clivometrico sempre inferiore al 5% e dall'assenza di dislivelli significativi, come in quella interessata dalla realizzazione della vasca di disconnessione n° 1 la qual cosa impedisce l'innescare di fenomeni di carattere geomorfologico che era stato possibile escludere già nella fase preliminare.



*Fig.18 Vista dell'area interessata alla realizzazione della vasca di disconnessione n° 1.*

*Si noti la morfologia piatta e l'assenza di dislivelli significativi.*

La condotta di bypass, invece, presenta un tracciato più articolato e caratterizzato da differenti condizioni morfologiche.

La vasca di disconnessione n° 2 e la porzione di condotta che da essa si diparte fino al blocco di ancoraggio A1 si collocano lungo un versante terrazzato degradante verso W – NW con un'acclività



tale da escludere, già in fase preliminare l'innescò di processi gravitativi in conseguenza della realizzazione delle opere in progetto.

Invece, la porzione morfologicamente più critica compresa tra i blocchi A1 ed A2 che si sviluppa lungo la testata di una vallecòla in erosione si è opportunamente pensato di oltrepassare la depressione facendo passare il tratto della condotta lateralmente verso est in modo da evitare la parte più impervia che potrebbe generare problemi futuri di fratturazioni in caso di sisma.



*Fig.19 Vista da monte verso valle del tratto in prossimità del blocco di ancoraggio A1*

Tra l'altro non è infrequente che i dissesti che vengono a generarsi in questo tipo di terreni riguardano prevalentemente le coperture alterate e le porzioni di roccia particolarmente ammalorate lungo cui si innescano processi di erosione lineare che evolvono in soil slip o scivolamenti. La restante porzione del tracciato pur essendo caratterizzata da un'elevata acclività del profilo si sviluppa lungo un crinale roccioso che risulta più stabile rispetto ad un attraversamento a mezza costa ed in alcuni tratti si articola lungo antichi terrazzamenti.

Non sono segnalate dall'ABR Calabria né dall'ISPRA (Progetto IFFI) frane attive che interessano il tracciato in progetto né le opere complementari.

### **Vincoli esistenti**

Per quanto riguarda i vincoli imposti dal PAI (Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico), l'intero tracciato della condotta di by-pass e le opere accessorie (vasche di disconnessione) non ricadono in nessun vincolo PAI.

## CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SISMICA

### Caratterizzazione geotecnica

Per la ricostruzione stratigrafica del sottosuolo e la caratterizzazione dei parametri geotecnici fondamentali della porzione di terreno oggetto d'esame e considerata l'accessibilità dei luoghi alle metodologie d'indagine, il dimensionamento, tipologia e categoria degli interventi previsti in progetto, è stata eseguita all'interno dell'area interessata dalla realizzazione della condotta di by pass e dalle opere accessorie un'apposita campagna d'indagine geognostica che ha previsto:

*n° 5 Prove penetrometriche dinamiche superpesanti (DPSH)*

*n° 6 Prove penetrometriche dinamiche medie (DPM)*

In particolare, le prove penetrometriche superpesanti (DPSH) sono state eseguite in corrispondenza dell'area di costruzione della Vasca di disconnessione n° 1 (prove DPSH n° 1, 2, 3 e 4) e dell'attraversamento della Strada Provinciale (prova DPSH n°5) mentre, quelle medie (DPM) sono state effettuate nell'area di sedime della Vasca di disconnessione n° 2 (prove DPM n° 1, 2, 3 e 4), dei blocchi di ancoraggio A1 (prova DPM 5) e A6 (prova DPM 6) .

Le *prove penetrometriche superpesanti (DPSH)* sono state realizzate utilizzando un penetrometro pesante del tipo **PAGANI TG 63-100 DPSH**, mentre per le *prove penetrometriche medie (DPM)*, un penetrometro medio del tipo **PAGANI DPM 30 – 20**.

La metodologia penetrometrica consiste nel conteggio del numero di colpi necessario per infiggere nel terreno una batteria di aste tarate per mezzo di un peso standard (nei penetrometri usati la massa battente è di 63,50 Kg per la DPSH e di 30 Kg per le DPM), la cui altezza di caduta e la frequenza dei colpi restano costanti.

L'indagine eseguita ha permesso di ottenere, mediante metodi di analisi empiriche in funzione del numero di colpi necessari all'avanzamento delle aste infisse nel terreno, un profilo penetrometrico la cui rappresentazione grafica dell'istogramma esprime la resistenza dinamica alla punta offerta dal terreno attraversato.

I dati sono stati elaborati mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della *GeoStru Software*.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da *Pasqualini 1983 - Meyerhof 1956 - Desai 1968 - Borowczyk-Frankowsky 1981*.

Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici sulle litologie e di dati geotecnici determinati sulle verticali

litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale eterogenea disuniforme e/o complessa.

In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e delle resistenza alla punta.

I dati che si ricavano dalle prove forniscono indicazioni qualitative e quantitative delle caratteristiche geotecniche del sottosuolo e trovano ampia applicazione nella meccanica delle terre.

### Caratterizzazione sismica

Per la caratterizzazione sismica dell'area in esame sono state eseguite:

*n° 3 Prove sismiche a rifrazione con acquisizione tomografica*

*n° 4 Prove MASW (Multichannel Analysis Surface Waves)*

Le prove sismiche a rifrazione sono state eseguite nella porzione di terreno più accessibile, interessato dal passaggio della condotta nella porzione compresa tra la strada provinciale e la Centrale di San Salvatore ed hanno avuto lo scopo di rilevare eventuali strutture sepolte e di valutare la escavabilità (rippabilità) della roccia.

20

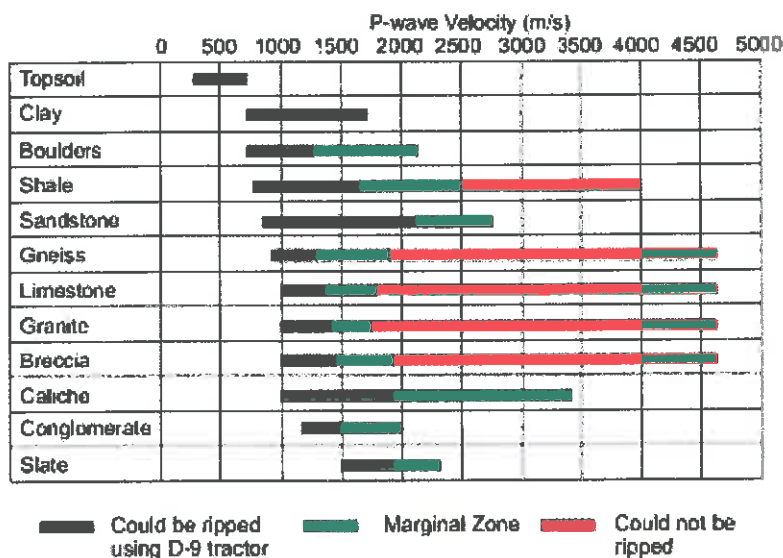
A tal proposito appare utile richiamare le seguenti tabelle:

| <i>Velocity (m/s)</i> | <i>Rippability</i>                        |
|-----------------------|---|
| <i>&lt; 1050</i>      | <i>Easily Ripped</i>                      |
| <i>1050 – 1500</i>    | <i>Moderately Difficult</i>               |
| <i>1500 – 2000</i>    | <i>Difficult Ripping / Light Blasting</i> |
| <i>&gt; 2000</i>      | <i>Blasting Required</i>                  |

Correlazione utilizzata dal California Department of Trasportations



Rippability Chart (Geology and Construction, 1995)



Dalle velocità misurate non appaiono esistere particolari problemi in fase di scavo.

Le prove MASW, invece, sono state eseguite lì dove è prevista la realizzazione delle opere strutturali e quindi:

MASW 1 – Vasca di disconnessione n° 1

MASW 2 – Vasca di disconnessione n° 2

MASW 3 – Attraversamento Strada Provinciale

MASW 3 – Tratto finale e Vasca di arrivo

In tutti i casi le indagini hanno fornito delle velocità elevate delle onde di taglio, progressivamente crescenti con la profondità.

Negli appositi elaborati (indagini geologiche, Indagini geotecniche), sono riportate le caratteristiche tecniche delle strumentazioni utilizzate e la Planimetria con ubicazione indagini.

## CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono state prese in esame le caratteristiche litologiche, idrogeologiche, geomorfologiche, sismiche e geotecniche dell'area interessata da prossimi *“Lavori di completamento dello schema idrico sulla diga del Torrente Menta – Opere di by-pass del tratto terminale della condotta forzata per l'avvio dell'adduzione idropotabile”* dall'ente So.Ri.Cal. S.p.A., secondo quanto richiesto dal Decreto Ministeriale 14.1.2008 e dalla conseguente circolare esplicativa.

Non sono emersi, nel complesso fattori penalizzanti o restrittivi per l'esecuzione del progetto. In particolare è stato evidenziato che il tracciato della condotta attraverserà per la sua quasi totalità litotipi cristallino – metamorfici, che allorquando si rinvergono integri o con un moderato grado di alterazione/fessurazione presentano delle eccellenti caratteristiche geomeccaniche che decadono significativamente all'aumentare del grado di fratturazione ed alterazione dell'ammasso roccioso difatti, lì dove i processi sono stati particolarmente spinti, risulta ridotto ad un vero e proprio sabbione di disfacimento.

Solo in prossimità del punto di recapito finale, la condotta si muove all'interno di depositi alluvionali a pezzatura grossolana, sempre affidabili da un punto di vista geotecnico.

La vasca di disconnessione n° 1 interessa terreni sabbiosi–limosi in copertura sul substrato cristallino–metamorfico che presenta uno stato di alterazione alquanto avanzato ed al cui interno è stata individuata una falda acquifera, probabilmente a carattere stagionale, alla profondità di circa 4 metri dall'attuale piano campagna. Il contesto geomorfologico in cui viene ad essere collocata è caratterizzato da un'ampia spianata leggermente degradante verso l'asse dello Stretto di Messina, quindi privo di qualsiasi problematica di carattere geostatico.

Il tracciato del by-pass, invece, si articola in un primo tratto compreso tra la Vasca di disconnessione 2 ed il blocco di ancoraggio A1 a mezzacosta su di un versante terrazzato degradante verso NW, per poi dirigersi lungo uno stretto crinale, ad elevata acclività, che funge da spartiacque secondario, fino a raggiungere la Strada Provinciale per Cardeto. Il tratto di condotta compreso tra i blocchi di ancoraggio A1 ed A2 si sviluppa lungo la testata di un'area che presenta un'intensa erosione, caratterizzata da una spinta alterazione del bed-rock ed un'elevata acclività.

Il tratto finale della condotta e la vasca di scarico si collocano, dal punto di vista geomorfologico, in una zona subpianeggiante ad una altitudine di 330 metri sul livello del mare, dove il versante degrada e verso la fiumara Sant'Agata. Quest'area risulta essere caratterizzata da litologie alluvionali grossolane addensate.

Per tanto è da suggerire ai progettisti di prevedere per le vasche di disconnessione n° 1 e 2 il ricorso ad una fondazione su pali.

Inoltre, in considerazione dell'elevata acclività del tracciato, è consigliabile prevedere in fase esecutiva delle piazzole di accumulo temporaneo provenienti dagli scavi in aree

*"Lavori di completamento dello schema idrico sulla diga del torrente Menta: opere di by-pass del tratto terminale della condotta forzata per l'avvio dell'adduzione idropotabile"*

geomorfologicamente stabili in modo da impedirne il dilavamento da parte delle acque meteoriche e la loro mobilizzazione lungo il pendio.

Inoltre, una volta messa in opera la condotta e tombato lo scavo appare fortemente consigliabile, specialmente nel tratto compreso tra la Strada Provinciale ed il blocco di ancoraggio A1, mettere in atto misure di protezione dall'erosione onde evitare che, nel caso di eventi pluviometrici significativi, lo scavo in cui sarà adagiata la tubazione, benché tombato, possa fungere da collettore delle acque di ruscellamento asportandone il materiale di riempimento.

In ogni caso la condotta non attraversa aree classificate in frana dal PAI Calabria o aree di interesse comunitario o a protezione speciale (PSIC e ZPS).

Sulla scorta di quanto riportato nel corso della presente relazione, si può concludere esprimendo **un positivo parere di fattibilità geologica** per le "Opere di by-pass del tratto terminale della condotta forzata per l'avvio dell'adduzione idropotabile" nell'ambito dei Lavori di completamento dello schema idrico sulla diga del Torrente Menta da parte della So.Ri.Cal. S.p.A. .

Il Geologo

Dott.ssa Geol. Debora Lucia



# Tabella di Sintesi Dei Dati Geologici

---

## *Vasca di disconnessione n°1*

## "TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI"

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

### Condizioni stratigrafiche e topografiche

**a) Approccio utilizzato per la valutazione dell'amplificazione**

- Semplificato  
 Numerico mono-dimensionale  
 Numerico bi-dimensionale

*Posizione del punto d'indagine:*

**b) Latitudine della stratigrafia** 38.099527

**c) Longitudine della stratigrafica** 15.771605

**d) Quota del piano campagna [m. s.l.m.]** 1145

**e) Differenza fra la quota del piano campagna e la quota di imposta delle fondazioni [m]** 4

**f) Metodo di calcolo della velocità delle onde di taglio ( $V_{s30}$ )**

- DOWN-HOLE  
 SPT/CU  
 SASW  
 MASW  
 CROSS-HOLE  
 Altre misure

**g) Sismostratigrafia utilizzata nella modellazione derivante dalle indagini geognostiche e sismiche eseguite a partire dal piano campagna:**

*esempio:*

| Litologia        | Descrizione  | Profondità dello strato base dal piano di campagna [m] <sup>(1)</sup> | $V_s$ [m/s] | SPT <sup>(2)</sup> | CU Kg/cm <sup>2</sup> | Peso dell'unità di volume gamma | Gamma saturo Gamma saturo | Angolo di resistenza al taglio $F_i$ |
|------------------|--|---|-------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Copertura        | Suolo geopedologico  | 0.8   | 200         | -                  | 0.15                  | 1.52                            | 1.85                      | 18                                   |
| Sabbie limose    | Depositi alluvionali sabbioso-limose (Pleistocene med.-inf.) | 7-8   | 324         | -                  | 0.62                  | 1.76                            | 1.88                      | 22                                   |
| Scisti biotitici | Substrato roccioso scistoso                                  | 35  | 673         | -                  | 0                     | 2.21                            | 2.01                      | 35                                   |

Note: 1) la profondità minima dell'ultimo strato dichiarato in stratigrafia deve essere di 30 m (misurati dal piano d'imposta delle fondazioni)

2) dato richiesto in caso di scelta del metodo SPT/CU al precedente punto f)



**"TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI"**

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

**h) Categoria topografica T1**

**Geologia: informazioni generali**

**Categoria di sottosuolo: B**

**Profondità del Bedrock:**

- > 30 metri  
 < 30 metri  
 Sconosciuta

**Stratificazione del deposito: SI NO**

**Se SI:**

- Sub-orizzontale piano parallela  
 Inclinata  
 Incrociata  
 Irregolare  
 Altro

- **Presenza di discontinuità:** (contatti stratigrafici e/o tettonici, bordi di bacino, discordanze stratigrafiche,...)

**NO**

- **Presenza di faglie capaci NO**

- **Presenza di frana NO:**

- **Profondità della falda [m]: 3.6 - 4**

**Morfologia: informazioni generali**

**Ubicazione dell'opera**

- Pianura  
 Pianura aperta  
 Fondovalle di valle stretta ( $C > 0.25$ )  
 Fondovalle di valle larga ( $C < 0.25$ )

- Rilievo isolato  
 Alla base del pendio  
 A metà del pendio  
 Sulla sommità o in cresta

- Cresta stretta  
 Cresta larga



# Tabella di Sintesi Dei Dati Geologici

---

*Vasca di disconnessione n°2*

## "TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI"

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

### Condizioni stratigrafiche e topografiche

#### a) Approccio utilizzato per la valutazione dell'amplificazione

- Semplificato  
 Numerico mono-dimensionale  
 Numerico bi-dimensionale

Posizione del punto d'indagine:

b) Latitudine della stratigrafia 38.091025

c) Longitudine della stratigrafica 15.743523

d) Quota del piano campagna [m. s.l.m.] 770

e) Differenza fra la quota del piano campagna e la quota di imposta delle fondazioni [m] 4

#### f) Metodo di calcolo della velocità delle onde di taglio ( $V_{s30}$ )

- DOWN-HOLE  
 SPT/CU  
 SASW  
 MASW  
 CROSS-HOLE  
 Altre misure

#### g) Sismostratigrafia utilizzata nella modellazione derivante dalle indagini geognostiche e sismiche eseguite a partire dal piano campagna:

esempio:

| Litologia            | Descrizione                                   | Profondità dello strato base dal piano di campagna [m] <sup>(1)</sup> | $V_s$ [m/s] | SPT <sup>(2)</sup> | CU Kg/cm <sup>2</sup> | Peso dell'unità di volume gamma | Gamma saturo Gamma saturo | Angolo di resistenza al taglio $F_i$ |
|----------------------|---|---|-------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Copertura            | Suolo geopedologico                           | 0.4   | 200         | -                  | 0.09                  | 1.39                            | 1.83                      | 18                                   |
| Depositi alluvionali | Depositi alluvionali limo-argillosi (Olocene) | 2.4   | 269         | -                  | 0.62                  | 1.6                             | 1.87                      | 20                                   |
| Sabbie limose        | Sabbie Limose (Pleistocene med.-inf.)         | 4.8   | 300         |                    | 0.61                  | 1.83                            | 1.89                      | 22                                   |
| Scisti biotitici     | Substrato roccioso scistoso (Pliocene)        | 35  | 673         | -                  | 0                     | 2.16                            | 2.18                      | 35                                   |

**"TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI"**

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

**h) Categoria topografica T1**

**Geologia: informazioni generali**

- **Categoria di sottosuolo: B**

- **Profondità del Bedrock:**

> 30 metri

< 30 metri

Sconosciuta

- **Stratificazione del deposito: SI NO**

**Se SI:**

Sub-orizzontale piano parallela

Inclinata

Incrociata

Irregolare

Altro

- **Presenza di discontinuità:** (contatti stratigrafici e/o tettonici, bordi di bacino, discordanze stratigrafiche,...)

**NO**

- **Presenza di faglie capaci NO**

- **Presenza di frana NO:**

- **Profondità della falda [m]: 3.6 - 4**

**Morfologia: informazioni generali****Ubicazione dell'opera**

Pianura

Pianura aperta

Fondovalle di valle stretta ( $C > 0.25$ )

Fondovalle di valle larga ( $C < 0.25$ )

Rilievo isolato

Alla base del pendio

A metà del pendio

Sulla sommità o in cresta

Cresta stretta

Cresta larga

# Tabella di Sintesi Dei Dati Geologici

---

## *Vasca di manovra terminale*

## "TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI"

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

### Condizioni stratigrafiche e topografiche

**a) Approccio utilizzato per la valutazione dell'amplificazione**

- Semplificato  
 Numerico mono-dimensionale  
 Numerico bi-dimensionale

*Posizione del punto d'indagine:*

**b) Latitudine della stratigrafia** 38.083414

**c) Longitudine della stratigrafica** 15.735418

**d) Quota del piano campagna [m. s.l.m.]** 333

**e) Differenza fra la quota del piano campagna e la quota di imposta delle fondazioni [m]** 4

**f) Metodo di calcolo della velocità delle onde di taglio ( $V_{s30}$ )**

- DOWN-HOLE  
 SPT/CU  
 SASW  
 MASW  
 CROSS-HOLE  
 Altre misure

**g) Sismostratigrafia utilizzata nella modellazione derivante dalle indagini geognostiche e sismiche eseguite a partire dal piano campagna:**

*esempio:*

| <i>Litologia</i>     | <i>Descrizione</i>   | <i>Profondità dello strato base dal piano di campagna [m]<sup>(1)</sup></i> | <i>V<sub>s</sub> [m/s]</i> | <i>SPT<sup>(2)</sup></i> | <i>CU Kg/cm<sup>2</sup></i> | <i>Peso dell'unità di volume gamma</i> | <i>Angolo di resistenza al taglio Fi</i> |
|----------------------|--|---|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--|--|
| Copertura            | Alluvioni eterometriche                                      | 1.62  | 190                        | -                        | 0.17                        | 1.80                                   | 9  |
| Depositi alluvionali | Alluvioni eterometriche mediamente addensate                 | 3.62  | 270                        | -                        | 0.39                        | 1.95                                   | 36                                       |
| Depositi alluvionali | Alluvioni eterometriche da mediamente addensate ad addensate | 9.2   | 349                        | -                        | 0.66                        | 2                                      | 38                                       |
| Depositi alluvionali | Alluvioni grossolane addensate                               | 35  | 411                        | -                        | 0.99                        | 2.05                                   | 40                                       |

**"TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI"**

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

**h) Categoria topografica T1**

**Geologia: informazioni generali**

**Categoria di sottosuolo: B**

**Profondità del Bedrock:**

- > 30 metri  
 < 30 metri  
 Sconosciuta

**Stratificazione del deposito: SI NO**

**Se SI:**

- Sub-orizzontale piano parallela  
 Inclinata  
 Incrociata  
 Irregolare  
 Altro

**- Presenza di discontinuità:** (contatti stratigrafici e/o tettonici, bordi di bacino, discordanze stratigrafiche,...)

**NO**

**- Presenza di faglie capaci NO**

**- Presenza di frana NO:**

**- Profondità della falda [m]: 3.6 - 4**

**Morfologia: informazioni generali****Ubicazione dell'opera**

- Pianura  
 Pianura aperta  
 Fondovalle di valle stretta ( $C > 0.25$ )  
 Fondovalle di valle larga ( $C < 0.25$ )
- Rilievo isolato  
 Alla base del pendio  
 A metà del pendio  
 Sulla sommità o in cresta

- Cresta stretta  
 Cresta larga



# Tabella di Sintesi Dei Dati Geologici

---

*Blocco di ancoraggio 31-32-33*



## "TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI"

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

### Condizioni stratigrafiche e topografiche

**a) Approccio utilizzato per la valutazione dell'amplificazione**

- Semplificato  
 Numerico mono-dimensionale  
 Numerico bi-dimensionale

*Posizione del punto d'indagine:*

**b) Latitudine della stratigrafia** 38.083920

**c) Longitudine della stratigrafica** 15.733653

**d) Quota del piano campagna [m. s.l.m.]** 730

**e) Differenza fra la quota del piano campagna e la quota di imposta delle fondazioni [m]** 1.70

**f) Metodo di calcolo della velocità delle onde di taglio ( $V_{s30}$ )**

- DOWN-HOLE  
 SPT/CU  
 SASW  
 MASW  
 CROSS-HOLE  
 Altre misure

**g) Sismostratigrafia utilizzata nella modellazione derivante dalle indagini geognostiche e sismiche eseguite a partire dal piano campagna:**

*esempio:*

| <i>Litologia</i> | <i>Descrizione</i>                          | <i>Profondità dello strato base dal piano di campagna [m]<sup>(1)</sup></i> | <i>V<sub>s</sub> [m/s]</i> | <i>SPT<sup>(2)</sup></i> | <i>CU [kg/cm<sup>2</sup>]</i> | <i>Peso dell'unità di volume gamma</i> | <i>Gamma saturo Gamma saturo</i> | <i>Angolo di resistenza al taglio F<sub>i</sub></i> |
|------------------|---|---|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|---|
| Copertura        | Suolo geopedologico                         | 0.2   | 269                        | -                        | 0.19                          | 1.56                                   | 1.85                             | 28  |
| Limo sabbioso    | Depositi colluviali limo-sabbiosi (Olocene) | 2.1   | 300                        | -                        | 12.18                         | 2.09                                   | 2.29                             | 30  |
| Scisti biotitici | Substrato roccioso scistoso (Pliocene)      | 35  | 680                        | -                        | -                             | 223                                    | 215                              | 41  |

Note: 1) la profondità minima dell'ultimo strato dichiarato in stratigrafia deve essere di 30 m (misurati dal piano d'imposta delle fondazioni)

2) dato richiesto in caso di scelta del metodo SPT/CU al precedente punto f)



## "TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI"

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

**h) Categoria topografica T3**

### **Geologia: informazioni generali**

**Categoria di sottosuolo: A**

**Profondità del Bedrock:**

> 30 metri

< 30 metri

Sconosciuta

**Stratificazione del deposito: SI NO**

**Se SI:**

Sub-orizzontale piano parallela

Inclinata

Incrociata

Irregolare

Altro

**- Presenza di discontinuità:** (contatti stratigrafici e/o tettonici, bordi di bacino, discordanze stratigrafiche,...)

NO

**- Presenza di faglie capaci: NO**

**- Presenza di frana : NO**

**- Profondità della falda [m]: non rilevata**

### **Morfologia: informazioni generali**

#### **Ubicazione dell'opera**

Pianura

o Pianura aperta

o Fondovalle di valle stretta ( $C > 0.25$ )

o Fondovalle di valle larga ( $C < 0.25$ )

Rilievo isolato

o Alla base del pendio

o A metà del pendio

o Sulla sommità o in cresta

Cresta stretta

Cresta larga



# Tabella di Sintesi Dei Dati Geologici

---

## *Blocco di ancoraggio 84*

**"TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI"**

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

**Condizioni stratigrafiche e topografiche****a) Approccio utilizzato per la valutazione dell'amplificazione**

- Semplificato  
 Numerico mono-dimensionale  
 Numerico bi-dimensionale

Posizione del punto d'indagine:

**b) Latitudine della stratigrafia** 38.083940

**c) Longitudine della stratigrafica** 15.733667

**d) Quota del piano campagna [m. s.l.m.]** 340

**e) Differenza fra la quota del piano campagna e la quota di imposta delle fondazioni [m]** 1.70

**f) Metodo di calcolo della velocità delle onde di taglio ( $V_{s30}$ )**

- DOWN-HOLE  
 SPT/CU  
 SASW  
 MASW  
 CROSS-HOLE  
 Altre misure

**g) Sismostratigrafia utilizzata nella modellazione derivante dalle indagini geognostiche e sismiche eseguite a partire dal piano campagna:**

esempio:

| Litologia        | Descrizione                                 | Profondità dello strato base dal piano di campagna [m] <sup>(1)</sup> | $V_s$ [m/s] | SPT <sup>(2)</sup> | CU [kg/cm <sup>2</sup> ] <sup>(2)</sup> | Peso dell'unità di volume gamma | Gamma saturo Gamma saturo | Angolo di resistenza al taglio $F_i$ |
|------------------|---|---|-------------|--------------------|---|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Copertura        | Suolo geopedologico                         | 0.7   | 269         | -                  | 0.14                                    | 1.52                            | 1.85                      | 30                                   |
| Limo             | Depositi colluviali limo-sabbiosi (Olocene) | 2.9   | 270         | -                  | 1.26                                    | 2.03                            | 2.23                      | 25                                   |
| Scisti biotitici | Substrato roccioso scistoso (Pliocene)      | 35  | 673         | -                  | 105                                     | 219                             | 209                       | 38                                   |

Note: 1) la profondità minima dell'ultimo strato dichiarato in stratigrafia deve essere di 30 m (misurati dal piano d'imposta delle fondazioni)

2) dato richiesto in caso di scelta del metodo SPT/CU al precedente punto f)

**"TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI"**

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

**h) Categoria topografica T3**

**Geologia: informazioni generali**

- **Categoria di sottosuolo:**        **A**

- **Profondità del Bedrock:**

> 30 metri

< 30 metri

Sconosciuta

- **Stratificazione del deposito:**    **SI**    **NO**

Se **SI**:

Sub-orizzontale piano parallela

Inclinata

Incrociata

Irregolare

Altro

- **Presenza di discontinuità:** (contatti stratigrafici e/o tettonici, bordi di bacino, discordanze stratigrafiche,...)

**NO**

- **Presenza di faglie capaci:**        **NO**

- **Presenza di frana :**                **NO**

- **Profondità della falda [m]:** non rilevata

**Morfologia: informazioni generali****Ubicazione dell'opera**

Pianura

○ Pianura aperta

○ Fondovalle di valle stretta ( $C > 0.25$ )

○ Fondovalle di valle larga ( $C < 0.25$ )

Rilievo isolato

○ Alla base del pendio

○ A metà del pendio

○ Sulla sommità o in cresta

Cresta stretta

Cresta larga



# Tabella di Sintesi Dei Dati Geologici

---

*Blocco di ancoraggio 115*

## "TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI"

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

### Condizioni stratigrafiche e topografiche

**a) Approccio utilizzato per la valutazione dell'amplificazione**

- Semplificato  
 Numerico mono-dimensionale  
 Numerico bi-dimensionale

*Posizione del punto d'indagine:*

**b) Latitudine della stratigrafia** 38.086408

**c) Longitudine della stratigrafica** 15.735688

**d) Quota del piano campagna [m. s.l.m.]** 448

**e) Differenza fra la quota del piano campagna e la quota di imposta delle fondazioni [m]** 1.70

**f) Metodo di calcolo della velocità delle onde di taglio ( $V_{s30}$ )**

- DOWN-HOLE  
 SPT/CU  
 SASW  
 MASW  
 CROSS-HOLE  
 Altre misure

**g) Sismostratigrafia utilizzata nella modellazione derivante dalle indagini geognostiche e sismiche eseguite a partire dal piano campagna:**

*esempio:*

| <i>Litologia</i> | <i>Descrizione</i>                           | <i>Profondità dello strato base dal piano di campagna [m]<sup>(1)</sup></i> | <i>V<sub>s</sub> [m/s]</i> | <i>SPT<sup>(2)</sup></i> | <i>CU [kg/cm<sup>2</sup>]<sup>(2)</sup></i> | <i>Peso dell'unità di volume gamma</i> | <i>Gamma saturo Gamma saturo</i> | <i>Angolo di resistenza al taglio Fi</i> | <i>coesione</i> |
|------------------|--|---|----------------------------|--------------------------|---|--|----------------------------------|--|-----------------|
| Copertura        | Suolo geopedologico                          | 0.1   | 260                        | -                        | 0.19  | 1.64                                   | 1.86                             | 35                                       | -               |
| Argilla          | Depositi colluviali argillosi (Olocene)      | 2.2   | 300                        | -                        | 0.30  | 1.75                                   | 1.88                             | 25                                       | 0.6             |
| Limo             | Depositi colluviali limo-argillosi (Olocene) | 10  | 412                        | -                        | 1.04  | 1.95                                   | 2.4                              | 30                                       | 0.58            |
| Scisti biotitici | Substrato roccioso scistoso (Pliocene)       | 35  | 751                        | -                        | 105   | 219                                    | 209                              | 40                                       | -               |

**"TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI"**

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

**h) Categoria topografica T3****Geologia: informazioni generali**

- **Categoria di sottosuolo:** A

- **Profondità del Bedrock:**

> 30 metri

< 30 metri

Sconosciuta

**Stratificazione del deposito:** SI NO

Se SI:

Sub-orizzontale piano parallela

Inclinata

Incrociata

Irregolare

Altro

**Presenza di discontinuità:** (contatti stratigrafici e/o tettonici, bordi di bacino, discordanze stratigrafiche,...)

NO

- **Presenza di faglie capaci:** NO

- **Presenza di frana :** NO

- **Profondità della falda [m]:** non rilevata

**Morfologia: informazioni generali****Ubicazione dell'opera**

Pianura

o Pianura aperta

o Fondovalle di valle stretta ( $C > 0.25$ )

o Fondovalle di valle larga ( $C < 0.25$ )

Rilievo isolato

o Alla base del pendio

o A metà del pendio

o Sulla sommità o in cresta

Cresta stretta

Cresta larga



# Tabella di Sintesi Dei Dati Geologici

---

*Prova DPSH6- Muro di cinta da effettuare in  
seguito all'esproprio della strada relativo al*

**“TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI”**

(ai sensi dell’art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

**Condizioni stratigrafiche e topografiche**

**a) Approccio utilizzato per la valutazione dell’amplificazione**

- Semplificato
- Numerico mono-dimensionale
- Numerico bi-dimensionale

*Posizione del punto d’indagine:*

**b) Latitudine della stratigrafia 38.085016**

**c) Longitudine della stratigrafica 15.740200**

**d) Quota del piano campagna [m. s.l.m.] 770**

**e) Differenza fra la quota del piano campagna e la quota di imposta delle fondazioni [m] 4**

**f) Metodo di calcolo della velocità delle onde di taglio ( $V_{s30}$ )**

- DOWN-HOLE
- SPT/CU
- SASW
- MASW
- CROSS-HOLE
- Altre misure

**g) Sismostratigrafia utilizzata nella modellazione derivante dalle indagini geognostiche e sismiche eseguite a partire dal piano campagna:**

*esempio:*

| <i>Litologia</i> | <i>Descrizione</i>                     | <i>Profondità dello strato base dal piano di campagna [m]<sup>(1)</sup></i> | <i><math>V_s</math> [m/s]</i> | <i>SPT<sup>(2)</sup></i> | <i>CU Kg/cm<sup>2</sup></i> | <i>Peso dell’unità di volume gamma</i> | <i>Gamma saturo Gamma saturo</i> | <i>Angolo di resistenza al taglio <math>F_i</math></i> |
|------------------|--|---|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--|----------------------------------|--|
| Copertura        | Suolo geopedologico                    | 0,2   | 0                             | -                        | 0.05                        | 1.39                                   | 1.83                             | 18   |
| Limo             | Sabbie Limose (Pleistocene med.-inf.)  | 3.6 - 5   | 150                           |                          | 0.96                        | 1.89                                   | 1.90                             | 22   |
| Scisti biotitici | Substrato roccioso scistoso (Pliocene) | 5- 35   | 300                           | -                        | 0                           | 2.12                                   | 2.0.                             | 35   |

**h) Categoria topografica T2**

## **“TABELLA DI SINTESI DATI GEOLOGICI”**

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

### **Geologia: informazioni generali**

- **Categoria di sottosuolo: B**

- **Profondità del Bedrock:**

- > 30 metri
- < 30 metri
- Sconosciuta

- **Stratificazione del deposito:    SI    NO**

Se **SI**:

- Sub-orizzontale piano parallela
- Inclinata
- Incrociata
- Irregolare
- Altro

- **Presenza di discontinuità:** (contatti stratigrafici e/o tettonici, bordi di bacino, discordanze stratigrafiche,...)

**NO**

- **Presenza di faglie capaci NO**

- **Presenza di frana NO:**

- **Profondità della falda [m]: 3.6 - 4**

### **Morfologia: informazioni generali**

#### **Ubicazione dell'opera**

- Pianura
  - Pianura aperta
  - Fondovalle di valle stretta ( $C > 0.25$ )
  - Fondovalle di valle larga ( $C < 0.25$ )
- Rilievo isolato
  - Alla base del pendio
  - A metà del pendio
  - Sulla sommità o in cresta
- Cresta stretta
- Cresta larga