

COMUNE DI GALLIPOLI

PROVINCIA DI LECCE

PROGETTO DI COMPLETAMENTO E RECUPERO DI UNA CAVA DI CARPARO SITA IN LOCALITA' "MATER GRATIE"

COMMITTENTE:	Ditta Lu.Pa. Cave di MAURO Luigi & Paolo s.n.c. Contrada Mater Gratiae S.P. 361 km 26 73014 Gallipoli (Le) Partita IVA 04252830759
I TECNICI:	Ing. Tommaso MELELEO Geol. Teodora Stefania SPECCHIA
6	RELAZIONE GEOLOGICA
OTTOBRE 2018	

SOMMARIO

1	PREMESSE	2
2.	LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI	3
3.	CARATTERI IDROGEOLOGICI	8
4.	REGIME VINCOLISTICO GEOLOGICO VIGENTE	12
5.	CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DELLE ROCCE.....	13
6.	STABILITÀ DEI FRONTI DI SCAVO.....	14
7.	ACQUISIZIONE DEL PARERE PREVENTIVO DELL'AUTORITA' DI BACINO.....	17
8.	CONCLUSIONI.....	19

1 PREMESSE

La presente relazione geologica è stata redatta in riferimento al "Progetto di ampliamento in di una cava di carparo sita in località Mater Gratiae" ubicata in agro del Comune di Gallipoli (Le).

Alla luce del Regolamento del P.R.A.E, TITOLO VI - Art. 2, si è proceduto alla caratterizzazione geologica, geomorfologica e idrogeologica della zona interessata dalla coltivazione.

È stato eseguito un accurato rilevamento geologico, geomorfologico e idrogeologico dell'area in oggetto che, unitamente ai dati acquisiti dalla scrivente in riferimento al precedente piano di coltivazione e ai parametri geomeccanici desunti da studi -noti in letteratura- condotti su campioni di carparo prelevati in località "Mater Gratiae", ha consentito di delineare i caratteri geolitologici e idrogeologici dell'area e di pervenire alla caratterizzazione geotecnica dei litotipi indagati e quindi al raggiungimento degli obiettivi assegnati.

2. LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

L'area in oggetto è ubicata in agro del Comune di Gallipoli, in Catasto al Fg. 12 part.lla n. 40 parte e n. 69 parte, in località "Mater Gratiae", con accesso dalla S.P. 361 Gallipoli-Alezio.

La zona indagata, ricadente nel F. 214 III SO "Gallipoli" della Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000 (v. ALL. 1), presenta una morfologia subpianeggiante, nel complesso digradante verso il mare, con quote topografiche di circa 47 m s.l.m.

Sistemi di faglie dirette, con andamento NW-SE, si sono impostati in momenti successivi sul basamento carbonatico mesozoico, conferendogli una tipica struttura a "gradinata" su cui si sono depositate le tipiche formazioni calcarenitiche e argillose infrapleistoceniche e le calcareniti post-calabriere ("carpari").

La locale evoluzione sedimentaria è stata determinata da una serie di processi morfogenetici dovuti a un progressivo ritiro del mare pleistocenico, con ripetute oscillazioni del livello marino riconducibili a fenomeni glacioeustatici e tettonici. Ciò ha prodotto la formazione di una serie di terrazzi marini situati a livelli altimetrici via via decrescenti verso il mare.

Sulla base dei rilievi geologici effettuati, nonché dei dati reperibili in letteratura, è stato possibile definire i caratteri geologici generali e locali, che hanno consentito la redazione della CARTA GEOLOGICA e della CARTA GEOMORFOLOGICA dell'area (v. TAVV. 5 - 6).

Le aree oggetto del presente studio risultano interamente modellate nei **sedimenti calcarenitici post-calabrieri**, di norma ricoperti da un sottile strato di terreno agrario, che poggiano trasgressivamente su depositi calcarenitici e argillosi infrapleistocenici.

La successione stratigrafica, a partire dal basso, risulta la seguente (v. ALL.2):

- Calcari mesozoici ("*Calcari di Altamura*" - *Cretaceo superiore*);

- Calcareniti mioceniche ("*Pietra Leccese*" e "*Calcareniti di Andrano*" - *Miocene*);
- Calcareniti, argille e sabbie plio-pleistoceniche ("*Calcareniti del Salento*" e "*Formazione di Gallipoli*" - *Plio-pleistocene*);
- Calcareniti post-calabriane ("*Calcareniti del Salento*" p.p.).

I **calcari mesozoici** sono riferibili alla Formazione dei "*Calcari di Altamura*", del Cretaceo sup., costituita da una successione carbonatica stratificata, in banchi e strati di norma decimetrici, nella quale si alternano in prevalenza calcari e calcari dolomitici e, subordinatamente, dolomie.

I calcari sono in prevalenza micritici, di colore bianco-grigiastro, talora con intercalazione di livelli macrofossiliferi; i calcari dolomitici e le dolomie, di colore da avana a grigio, sono di norma subsaccaroidi.

Lo stato di diffusa e talora anche intensa fratturazione delle rocce carbonatiche, interessate anche da fenomeni di carsificazione più o meno accentuati, rende possibile l'esistenza di una cospicua "falda profonda".

Le **calcareniti mioceniche** comprendono calcareniti marnose a grana fine e di colore giallastro e verdognolo per presenza di glauconite, fossilifere, tenere e compatte, riferibili alla Formazione della "*Pietra Leccese*", e calcari detrico-organogeni bianco-grigiastri, a grana variabile, compatti e tenaci, riconducibili alla Formazione delle "*Calcareniti di Andrano*".

Le **calcareniti, argille e sabbie plio-pleistoceniche** sono riferibili alle "*Calcareniti del Salento*" e alla "*Formazione di Gallipoli*".

Le "*Calcareniti del Salento*" sono costituite da biocalcareniti bianco-giallastre, mediamente cementate, tenere e porose, con caratteri litostratigrafici correlabili a quelli della "Calcarenite di Gravina".

La "*Formazione di Gallipoli*" risulta caratterizzata, procedendo dal basso

verso l'alto, da una successione di argille, argille limose, limi, limi sabbiosi e sabbie medio-fini.

Le **Calcareniti post-calabriane** ("Calcareniti del Salento" p.p. - "carpari"), trasgressive sui sedimenti infrapleistocenici, sono disposte complessivamente a formare una serie di terrazzi digradanti verso il mare.

Si tratta di calcareniti detritiche di colore giallastro o avana giallognolo, a grana medio-grossolana, costituite prevalentemente da bioclasti e litoclasti legati da scarso cemento cristallino di precipitazione chimica, disposte in banchi e strati decimetrici con giacitura complessivamente suborizzontale, o comunque fino a 30° S.

Dal punto di vista petrografico, tali calcareniti sono classificabili come *biospariti* a tessitura *grainstone*. Le analisi chimiche dimostrano su diversi campioni una elevata presenza di carbonato di calcio (CaCO₃), con un valore pari al 96÷99.3%, mentre il carbonato di magnesio (MgCO₃) risulta pari allo 0.3÷0.9%.

Localmente si rinvengono livelli calcarenitici particolarmente tenaci e con potenza superiore al metro, interposti a banchi di materiale più tenero e per questo con migliori caratteristiche di "lavorabilità".

ALL. 1 - COROGRAFIA

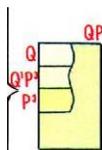
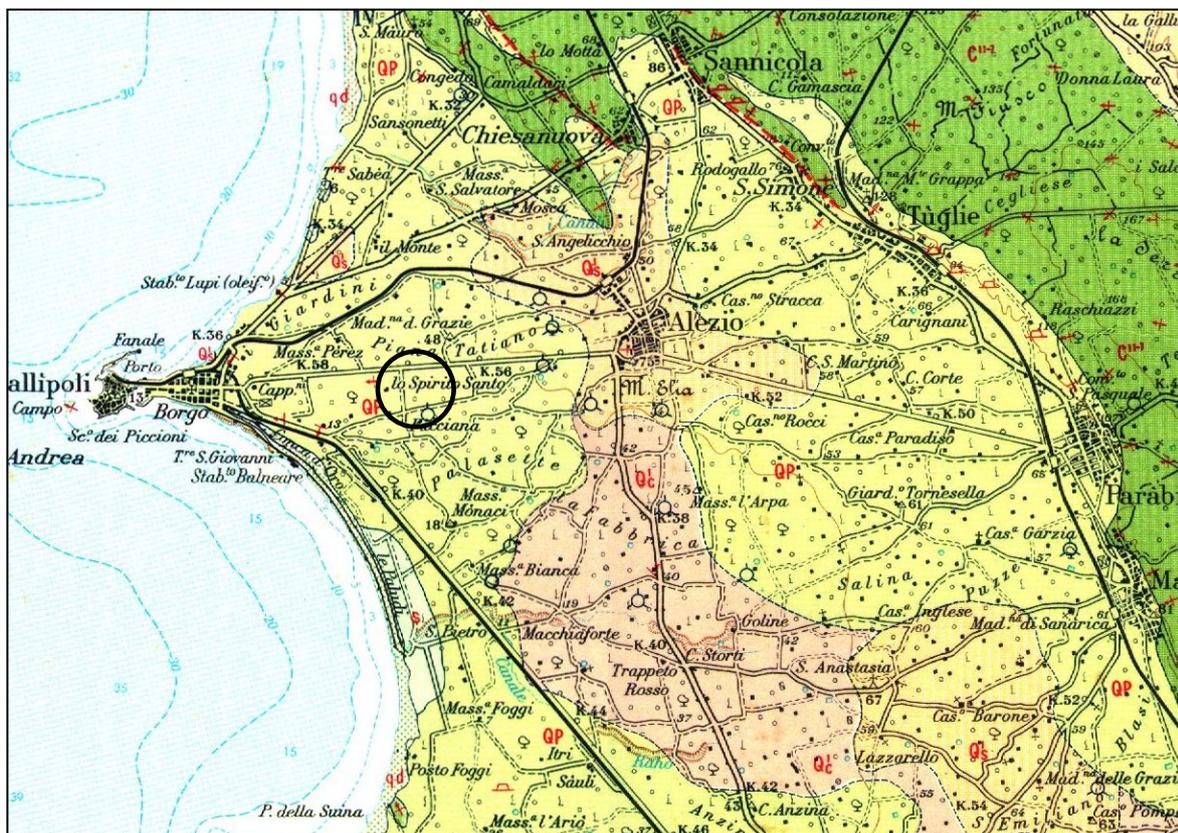
(Stralcio del Fg. 214 III SO "Gallipoli" della Carta Topografica d'Italia - sc. 1: 25.000)



AREA IN OGGETTO

ALL. 2 - CARTA GEOLOGICA DELL'AREA

(stralcio dal F. 214 "Gallipoli" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000)



CALCARENITI DEL SALENTO - Calcareniti, calcari grossolani tipo « panchina », sabbioni calcarei più o meno cementati, talora argillosi (« tufi »); verso la base sono presenti alle volte breccie e conglomerati; il colore è grigio, giallastro o rossastro, la stratificazione è molto variabile, talora indistinta od incrociata; i resti fossili sono spesso abbondanti. Le distinzioni in seno all'unità sono state fatte in base ai caratteri micropaleontologici e morfologici.

Associazione microfaunistica con *Elphidium aculeatum* (DORB.), *Elphidium crispum* (LIN.), *Elphidium macellum* (FICHT. & MOLL.), *Discorbis orbicularis* (TERO.), *Cibicides lobatulus* (WALK. & JAC.), *Cibicides refulgens* (MONT.). In base ai rapporti stratigrafici il livello è attribuibile al **QUATERNARIO (Q)**.

Accanto a *Ostrea*, *Pecten*, *Pinna*, *Mytilus* ecc. e Foraminiferi di facies come *Elphidium*, *Cibicides*, *Nonion*, *Discorbis*, si rinvencono talora forme più significative che permettono di distinguere le seguenti associazioni: a *Hyalinea balthica* (SCHR.), *Cassidulina laevigata* (DORB.) *carinata* SILV., *Bulimina marginata* (DORB.), *Bolivina catanensis* SEG. (**CALABRIANO**); a *Elphidium complanatum* (DORB.), *Globulina gibba* (DORB.) *fissicostata* CUSH. & OZ., *Valvulineria complanata* (DORB.), *Globorotalia inflata* (DORB.) (**PLIOCENE**). Al Quaternario, in particolare e per posizione stratigrafica, vanno riferite le calcareniti dei dintorni di Gallipoli dove inoltre, presso la costa, la presenza di *Strombus bubonius* LAM. testimonia il **TIRRENIANO (QP)**.



AREA IN OGGETTO

3. CARATTERI IDROGEOLOGICI

La circolazione idrica all'interno dei terreni che costituiscono il substrato dell'area studiata è condizionata e determinata dalla litologia degli stessi, e quindi dal relativo grado di permeabilità e assetto giaciturale.

Le rocce del *basamento calcareo mesozoico* sono generalmente caratterizzate da un elevato grado di permeabilità per fessurazione e carsismo, tale da rendere possibile la presenza di una cospicua "**falda profonda**", rinvenibile a quote prossime a quella del l.m.m.

In particolare, con riferimento alla cartografia del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, in corrispondenza del territorio in esame **la superficie piezometrica** si attesta a quote pari a **1.0 metri s.l.m.** (cfr. ALL. 3 e TAV. 7).

L'alimentazione dell'acquifero è dovuta essenzialmente all'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo, laddove affiorano terreni calcarei interessati da un diffuso carsismo ipogeo e di superficie (doline, inghiottitoi) e dalla presenza di un fitto sistema di fratture, oppure ove sono presenti modeste coperture di terreni a sufficiente grado di permeabilità.

Le acque dolci di falda circolano con continuità all'interno della formazione, sostenute alla base dalle acque marine di intrusione continentale, sulle quali "galleggiano" per minore densità.

Il livello di base della falda "profonda" è rappresentato dal mare, verso cui si esplica il deflusso delle acque di falda.

I *depositi miocenici* sono complessivamente caratterizzati da una permeabilità mista, risultando da impermeabili a scarsamente permeabili per porosità interstiziale e permeabili per fessurazione e carsismo in presenza di orizzonti carsificati e/o fratture.

I *terreni infrapleistocenici* presentano una permeabilità per porosità valutabile da media a scarsa in corrispondenza dei livelli calcarenitici e sabbiosi, e

da scarsa a praticamente nulla laddove sono presenti orizzonti prevalentemente argillosi.

I sedimenti calcarenitici post-calabriani sono infine caratterizzati da un medio grado di permeabilità per porosità, con un coefficiente pari a $K = 8 \cdot 10^{-2} \div 7 \cdot 10^{-3}$ cm/sec.

La “**falda superficiale**” presente nell’entroterra di Gallipoli circola all’interno delle sabbie calabriane e delle calcareniti post-calabriane ed è sostenuta alla base dalle argille calabriane; presenta spessori inferiori ai 10 metri.

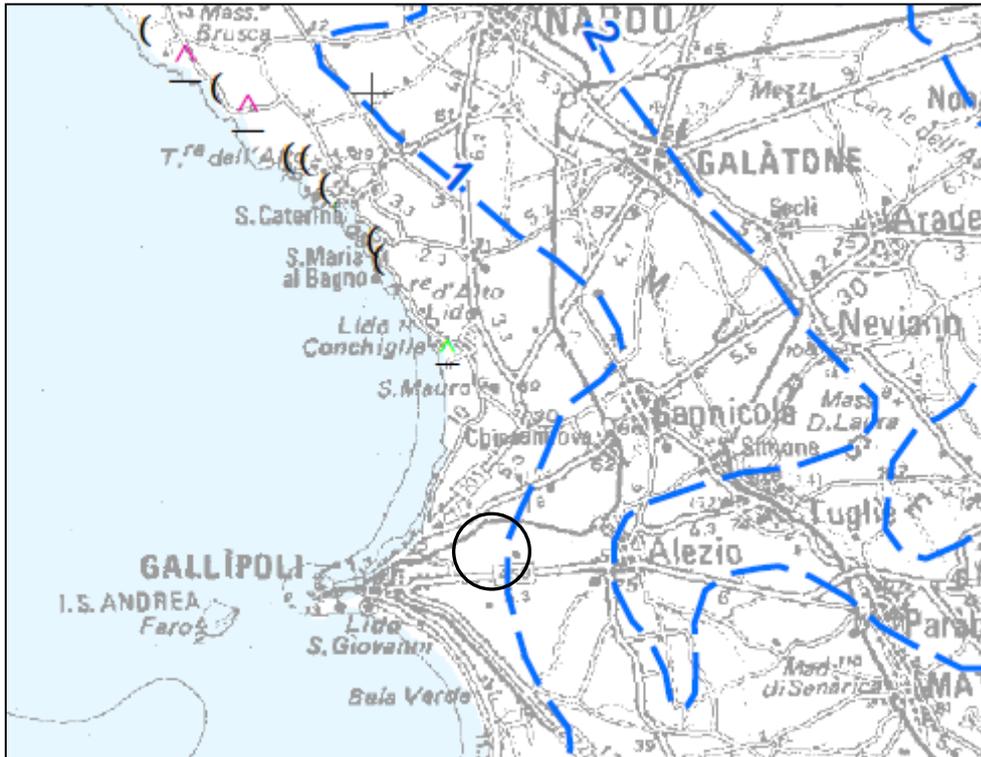
Le portate sono di norma basse (1 l/sec), ma localmente le portate specifiche raggiungono anche valori pari a 10 l/sec*m.

Il contenuto salino, di norma compreso tra 0.2 e 0.6 g/l, raggiunge localmente anche tenori compresi tra 2 e 2.8 g/l.

La falda, alimentata direttamente dalle acque meteoriche e dagli apporti irrigui, trova il suo equilibrio emergendo diffusamente con sorgenti di strato lungo la costa o alimentando aree paludose retrodunali, rispettivamente a N e a S di Gallipoli.

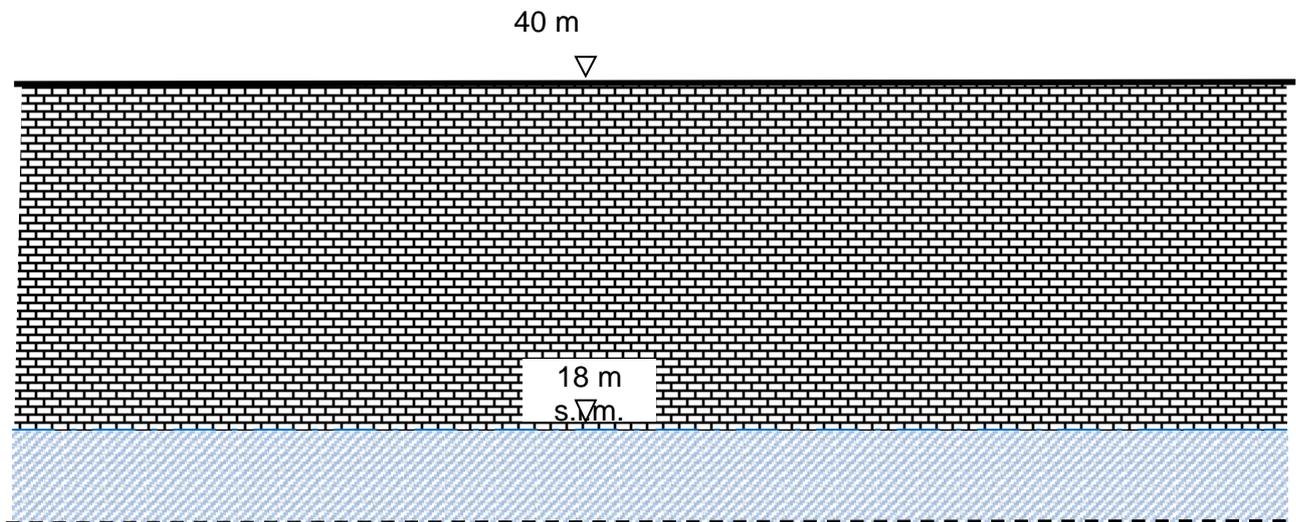
La superficie piezometrica della falda superficiale, per lo più parallela alla superficie topografica, presenta un andamento radiale divergente; localmente le **isofreatiche** si attestano a quote pari a circa **18 m s.l.m.** (cfr. ALL. 4 e TAVV. 7-8).

ALL. 3 - ANDAMENTO DELLE ISOPIEZE
(stralcio dalla Tav. 6.2 del P.T.A della R.P.)

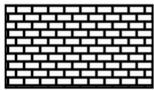


Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici del Salento

ALL. 4 - SEZIONE IDROGEOLOGICA SCHEMATICA



LEGENDA



Depositi marini post-calabriani ("carpari")



Falda acquifera superficiale



Isofreatica della falda superficiale

4. REGIME VINCOLISTICO GEOLOGICO VIGENTE

Dall'analisi della vincolistica geologica vigente e delle relative cartografie è emerso quanto segue:

- **l'area** in esame è **gravata** da **vincolo idrogeologico** (R.D. 3267/1923);
- **l'area** in oggetto è **compresa** nelle **Aree interessate da contaminazione salina**, così come individuate dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, ai fini della tutela delle risorse idriche sotterranee, approvato con *Delibera n.230 del 20/10/2009*;
- **l'area non ricade** all'interno di:
 - **Aree di tutela quali-quantitativa** (P.T.A. Regione Puglia);
 - **area naturale protetta**, di **Sito di Importanza Comunitaria** o **Zona di Protezione Speciale**;
 - **aree a pericolosità idraulica e/o geomorfologica** così come definite dal PAI (*Piano Assetto Idrogeologico*)-Puglia approvato con *deliberazione n° 39 del 30/11/2005* (cfr. TAV. 10);
- **il territorio comunale di Gallipoli** **afferisce alla zona sismica 4** ai sensi della *OPCM 3274/03*.

5. CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DELLE ROCCE

Relativamente alla caratterizzazione dei terreni ricadenti nelle aree in ampliamento, si fa riferimento a studi precedentemente redatti e ben noti in letteratura, che hanno trovato riscontro nella stratigrafia evidenziata a seguito della coltivazione in atto.

Detti studi, condotti su campioni di carparo prelevati in località "Mater Gratiae" (Calia et al., 1995b - Mecchi et al., 1995), hanno consentito la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche di seguito riportate:

- Densità reale (γ_r)	2.72 g/cmc
- Densità apparente (γ_a)	1.54 ÷ 1.8 g/cmc
- Contenuto naturale in acqua	8.08 ÷ 10.2 %
- Grado di compattezza	0.55
- Porosità totale (P_t)	43 %
- Grado di saturazione	26.6 ÷ 37.5 %
- Resistenza a compressione (σ_r)	20 ÷ 80 kg/cmq
- Angolo di attrito (φ)	35°

Come si può osservare, si tratta di caratteristiche tecniche che, alla scala del campione di roccia, risultano generalmente di alto livello qualitativo.

6. STABILITÀ DEI FRONTI DI SCAVO

Anche assumendo per le calcareniti in esame un valore di resistenza a compressione semplice molto più basso dei valori consueti ($\sigma_r = 20 \text{ kg/cm}^2$) si può ricavare il legame esistente tra coesione ed attrito:

$$c' = \sigma_r/2 [1/\text{tg}(45^\circ + \varphi/2)] \quad (1)$$

Assumendo un valore di $\varphi = 35^\circ$, si ottiene una coesione di:

$$c' \sim 5 \text{ kg/cm}^2$$

Nel valutare la stabilità di pareti in roccia non si può prescindere, tuttavia, dal considerare anche l'influenza delle discontinuità strutturali quali piani di strato e fratture.

A tale aspetto è legata la difficoltà della non corrispondenza tra i valori della coesione "apparente" (c'), calcolati partendo dai risultati di prove di compressione uniassiale su campioni di roccia, e la coesione effettiva (c_r) attribuibile all'ammasso roccioso nel suo complesso.

Appare chiaro che la coesione ricavabile dai risultati di prove di laboratorio rappresenta, nella maggior parte dei casi, il valore di picco che è molto più elevato di quello residuo che in genere agisce lungo le discontinuità strutturali, vale a dire lungo i potenziali piani di rottura e mobilitazione delle masse rocciose instabili.

Secondo i risultati delle elaborazioni statistiche effettuate da MANEV e AVRAMOVA-TACHEVA (1970), il rapporto tra coesione effettiva e coesione apparente è legato al numero di discontinuità per metro lineare (i) dalla seguente relazione:

$$c_r/c' = 0,114 e^{-0,48(i-2)} + 0,02 \quad (2)$$

In relazione al numero di superfici di discontinuità, il rilievo geologico-strutturale

condotto in corrispondenza dell'area di cava in esame ha evidenziato, tuttavia, la quasi assenza di giunti di strato netti ed evidenti: la roccia si presenta massiva e con solo vaghi cenni di stratificazione.

Sostituendo nella (2) il valore di c' precedentemente calcolato ed assumendo, per la roccia calcarenitica in questione, un numero cautelativo di discontinuità per metro lineare $i = 1$ (roccia massiva stratificata e non fratturata), si ricava la coesione effettiva c_r che, nel caso specifico, è di poco superiore a 1 kg/cmq.

Secondo la trattazione di Terzaghi (1943) è possibile stimare il valore dell'altezza critica di una scarpata in un terreno omogeneo, dotato di coesione e attrito. Secondo la teoria di Rankine la condizione di sforzo massimo si produce secondo una superficie inclinata di un angolo pari a $45^\circ + \phi/2$ passante per il piede della parete di scavo.

La relazione per determinare l'altezza critica diventa:

$$h_c = 4c'/\gamma_a \times \tan(45^\circ + \phi/2)$$

Nel nostro caso:

$$\gamma_a = 1,8 \text{ t/mc}$$

$$c' = c_r = 10 \text{ t/mq}$$

$$\phi = 35^\circ \text{ (angolo di attrito lungo i giunti).}$$

Sostituendo avremo:

$$h_c = 43 \text{ m}$$

Pertanto, per i fronti di scavo saranno soddisfatte le condizioni di stabilità per altezze sino a circa una quarantina di metri.

Avendo effettuato l'analisi di stabilità con parametri ampiamente cautelativi e prudenziali, si può affermare che tutte le scarpate in roccia calcarenitica non presenteranno rischi di instabilità, considerate le buone caratteristiche geotecniche

e strutturali dell'ammasso roccioso e la presenza di giaciture monoclinali non in grado di originare situazioni o configurazioni (tipo franapoggio) pregiudizievoli ai fini della stabilità.

Si raccomanda di procedere sempre e comunque alla "pulizia" dei bordi superiori delle scarpate ed al disaggio di tutti i massi o cunei di roccia isolati, pericolanti o potenzialmente instabili.

7. ACQUISIZIONE DEL PARERE PREVENTIVO DELL'AUTORITA' DI BACINO

La DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SERVIZIO ATTIVITÀ ESTRATTIVE n. 115 del 10/09/2010, inerente la procedura per l'acquisizione di provvedimenti di competenza del Servizio Attività Estrattive connessi al parere dell'Autorità di Bacino, definisce i casi in cui le richieste previste dall'art. 8 L.R. 37/85 devono essere sottoposte al parere preventivo dell'AdB.

A tal fine si sono prese in considerazione due principali condizioni: una in rapporto alla idrografia superficiale e l'altra in rapporto con la falda sotterranea.

a) IDROGRAFIA SUPERFICIALE

1) Presenza di perimetrazioni

Il sito non ricade in aree a pericolosità idraulica e/o geomorfologica così come definite dal PAI (*Piano Assetto Idrogeologico*)-Puglia approvato con *deliberazione n° 39 del 30/11/2005* (cfr. TAV. 10).

2) Presenza di idrografia superficiale

L'area ricade al di fuori degli ambiti del regime di tutela, cioè oltre i 150 metri da impluvi, così come indicato nella Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia (cfr. ALL. 5).

b) RAPPORTI CON LA FALDA SOTTERRANEA

Con riferimento alla ricostruzione dell'assetto litostratigrafico e della circolazione idrica sotterranea nell'area indagata riportata nei paragrafi 2. e 3. della presente Relazione, si procede alla:

1) Definizione della profondità P del piano ultimo di cava rispetto al piano campagna

Considerato che la quota del piano campagna è pari a 50.00 m s.l.m. e che il

fondo della cava, in corrispondenza del settore più profondo, sarà posto ad una quota di 34.00 metri s.l.m., la profondità P del piano ultimo di cava rispetto al piano campagna sarà pari a P = 16.00 metri.

2) Definizione della distanza D tra il piano ultimo di cava e il livello della falda

La superficie piezometrica della falda profonda, come riportato dalla cartografia ufficiale del PTA della R.P. (cfr. ALL. 3), si attesta a 1.0 metri s.l.m., per cui si ricava che la distanza D tra il piano ultimo di cava e il livello della falda profonda è pari a D = 33.00 metri.

3) Verifica delle condizioni geologiche e idrogeologiche

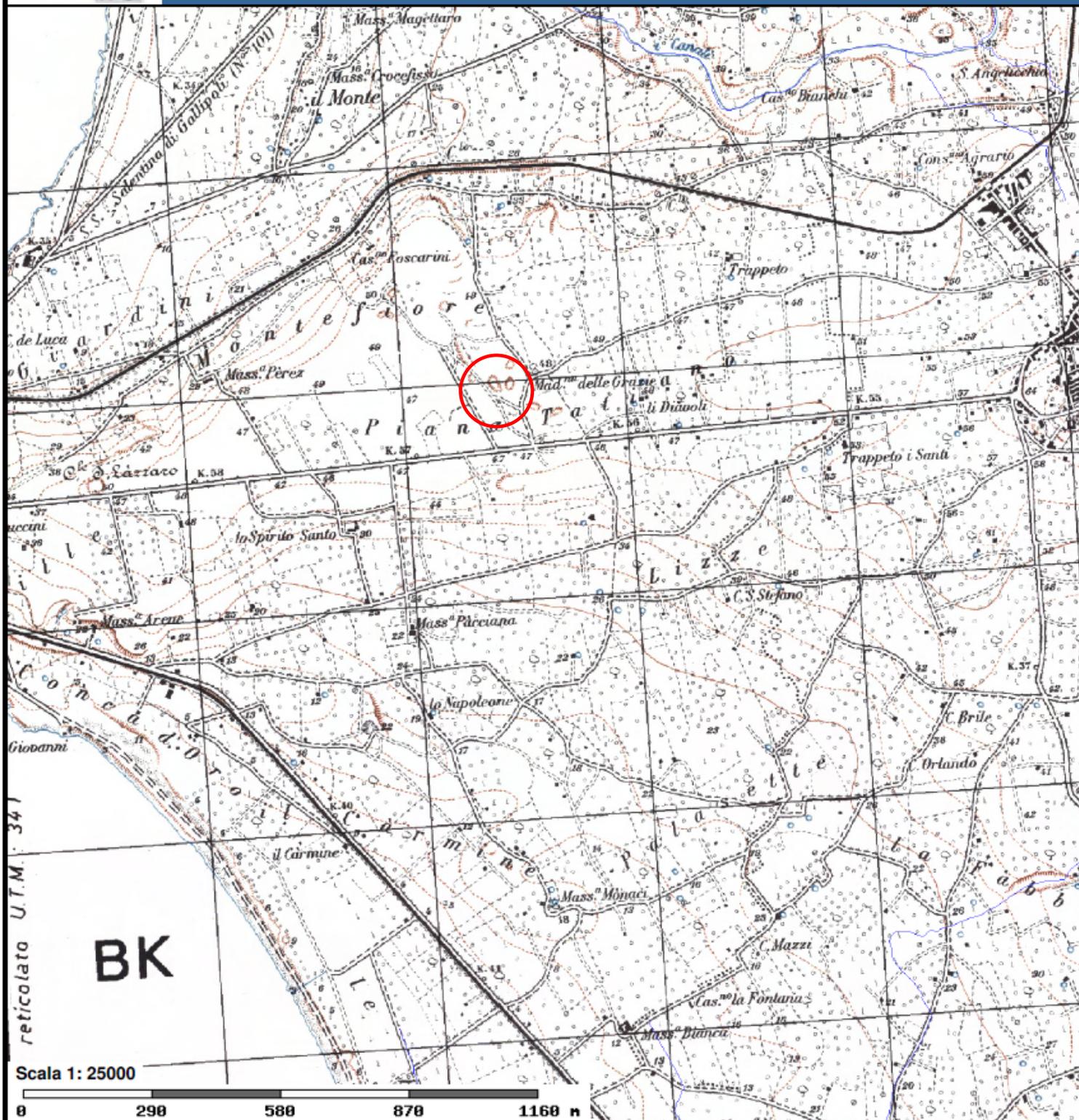
Considerata la profondità P del piano ultimo di cava rispetto al piano campagna e la distanza D tra il piano ultimo di cava e il livello della falda profonda, tenuto conto del coefficiente di conducibilità idraulica K misurato con prova di permeabilità eseguita in area contigua e pari a $K = 8 \cdot 10^{-4} \div 7 \cdot 10^{-5}$ m/sec, si vuole verificare la seguente condizione

$$10^{-5} < K < 10^{-4} \text{ m/sec e } D \geq 2P$$

Nel caso in oggetto risulta che:

$$D = 33.00 \text{ m} > 32.00 \text{ m.}$$

In relazione alla presenza della falda superficiale nel sottosuolo dell'area in oggetto a quote pari a circa 18 m s.l.m., come rilevato attraverso indagine geoelettrica in precedenza eseguita dalla scrivente (cfr. TAV. 7), si precisa che la distanza D (franco di sicurezza a tutela dell'acquifero) tra il piano ultimo di cava e il livello della falda superficiale è pari a 16.00 metri.



Forme ed elementi legati all'idrografia superficiale

Corsi di acqua

-  Corso d'acqua
-  Corso d'acqua episodico
-  Corso d'acqua obliterato
-  Corso d'acqua tombato

 Area in oggetto

Cartografia di base

8. CONCLUSIONI

Gli studi effettuati nell'area di cava, unitamente a quanto già acquisito nel corso della redazione del precedente piano di coltivazione e ai dati emersi da studi condotti *in loco* e ben noti in letteratura, hanno consentito di raggiungere gli obiettivi di cui al Regolamento del P.R.A.E, TITOLO VI - Art. 2.

Si è pervenuti alla caratterizzazione geologica, litostratigrafica, geomorfologica e idrogeologica della zona interessata dalla coltivazione.

L'ampliamento della cava in oggetto, per cui è stato redatto il presente piano di coltivazione, prevede l'approfondimento fino alla quota minima di circa 34.00 m s.l.m. e l'estensione della coltivazione alle particelle n. 40 parte e n. 69 parte del Foglio 12.

Le indagini idrogeologiche svolte hanno rilevato la presenza della falda superficiale, che si attesta a quote pari a circa 18 metri s.l.m., mentre la superficie piezometrica della falda profonda si attesta a quote pari a 1.0 metri s.l.m.

Considerato che la quota minima di progetto è pari a 34.00 m s.l.m., ne risulta un franco di sicurezza a tutela dell'acquifero superficiale e di quello profondo pari rispettivamente a 16.0 metri e 33.0 metri, definito in ottemperanza a quanto prescritto dall'art. 22, titolo III, delle NTA del P.R.A.E.

Dall'analisi della vincolistica geologica vigente è emerso che **l'area in esame**

- è gravata da *vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923)*;
- è compresa nelle *Aree interessate da contaminazione salina*, così come individuate dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, ai fini della tutela delle risorse idriche sotterranee, approvato con *Delibera n.230 del 20/10/2009*;
- non ricade all'interno di:

- Aree di tutela quali-quantitativa (P.T.A. Regione Puglia);
- area naturale protetta, di Sito di Importanza Comunitaria o Zona di Protezione Speciale;
- aree a pericolosità idraulica e/o geomorfologica così come definite dal PAI (cfr. TAV. 10).

Con riferimento a studi condotti in zona e noti in letteratura, sono state riportate le caratteristiche fisico-meccaniche delle rocce oggetto di coltivazione (cfr. par. 5).

Si è proceduto quindi all'analisi della stabilità dei fronti di scavo e alla determinazione dell'altezza critica delle scarpate (cfr. par. 6).

Nel corso della coltivazione si sono assegnate ai fronti di scavo nelle calcareniti altezze massime pari a circa 10 m e inclinazioni subverticali, tali da far escludere fenomeni di instabilità, considerate le caratteristiche geotecniche e strutturali dell'ammasso roccioso.

Cutrofiano, 12 Ottobre 2018

Geol. Teodora Stefania SPECCHIA

