



Firmato digitalmente da:

SOZIO FRANCESCO

Firmato il 02/05/2025 16:16

GEOLOGIA & AMBIENTE

Seriali e Digitali n. 2067318

Valido dal 10/01/2023 al 10/01/2026
Dr. Geologo Francesco SOZIO

Info Camera Qualified Electronic Signature CA

Sede fiscale: via Luigi Ghionna n. 20, 74013, Ginosa (TA)

COMUNE DI GINOSA
PROVINCIA DI TARANTO

**PROGETTO: PROROGA DELL'AUTORIZZAZIONE PER UNA CAVA DI SABBIA E
GHIAIA ESISTENTE IN LOC. "GIRIFALCO" SUI TERRENI AL
FOGLIO DI MAPPA N. 123 P.LLE 121-131-140-438**

COMMITTENTE: DITTA ICB S.R.L. – C.DA LAMA DI POZZO – 74013 GINOSA

**STUDIO GEOLOGICO TECNICO CON VERIFICA DELLA
STABILITA' DEI FRONTI DI CAVA**

Ginosa, li marzo 2023

Dr. Geol. Francesco SOZIO

1.PREMESSA

La presente relazione è finalizzata alla caratterizzazione geologico tecnica ed alla verifica della stabilità dei fronti di cava per una cava di sabbia e ghiaia ubicata al foglio di mappa n. 123 p.lle nn. 121-131-140-438, in loc. Girifalco, del Comune di Ginosa (TA), proprietà della ditta ICB srl, con sede legale in loc. Lama di Pozzo del Comune di Ginosa (TA), autorizzata con Det. n. 35 del 15/02/2016, trasferita con Det. n. 83 del 12/04/2019.

Per la redazione del presente studio, lo scrivente si è avvalso dei dati riportati nel progetto per la realizzazione della suddetta cava, nonché dei dati riportati nello studio idrogeologico e geologico-tecnico inerente la stessa cava, già in possesso degli Enti competenti per territorio, integrati con dati e rilievi ricavati direttamente sul fronte di cava esistente.

2.NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Normativa nazionale e regionale nel settore ambientale e minerario:

- D.M. 11/03/1988
- P.R.A.E. Puglia
- L.R. Puglia n 22/2019

- D.P.R. n 128/1959
- D.Lgs. n 81/2008

3.CARATTERI GEOLOGICI

L'area interessata dall'attività estrattiva ricade nel foglio 201 "Matera" della Carta Geologica d'Italia e sulla Tavoleta dell'I.G.M. n. 201 II N.O. "Masseria Girifalco", a quota media di m 54,50 sul livello medio marino. Tale area costituisce una parte del grande dominio stratigrafico-strutturale della Fossa Bradanica, caratterizzata da una successione di sedimenti carbonatici e terrigeni di età plio-pleistocenica.

Nel territorio del Comune di Ginosa, sulla potente successione calcarea mesozoica, si riconoscono unità appartenenti a più cicli sedimentari: il ciclo bradanico plio- pleistocenico e i cicli post-calabrianici che hanno dato luogo alla formazione dei Depositi Marini in Terrazzi. Le unità litostratigrafiche riconosciute in tale territorio sono, dal basso verso l'alto: Calcarea

di Altamura (Cretaceo sup.); Calcarenite di Gravina (Pliocene sup.-Pleistocene inf.); Argille subappennine (Pleistocene inf.); Depositi Marini in Terrazzi (Pleistocene medio-inf.).

Da un'attenta e scrupolosa indagine di campagna condotta nelle vicine cave per l'estrazione di sabbie e ghiaie, nonché da dati bibliografici derivanti da progetti per la realizzazione di tali cave, scaturisce che nell'area d'interesse il substrato carbonatico è rappresentato dal Calcere di Altamura che si propaga in profondità per centinaia di metri e costituisce il substrato dei successivi cicli sedimentari plio-quadernari.

Nell'area strettamente interessata dall'intervento, sul Calcere di Altamura poggiano, in trasgressione, le Argille Subappennine. Tale formazione, in eteropia con la Calcarenite di Gravina, rappresenta il termine trasgressivo più antico del ciclo sedimentario plio-pleistocenico della Fossa Bradanica. Si tratta sostanzialmente di argille marnoso-siltose, talvolta sabbiose, di colore grigio-azzurro, senza tracce evidenti di stratificazione. Il contenuto paleontologico delle argille è piuttosto abbondante, la presenza di *Hyalinea balthica* e di *Globorotalia inflata*, permette di datare l'unità al Calabriano.

Le argille passano superiormente ad un'unità costituita da sabbie fini uniformi di colore giallo-ocraceo e ghiaie poligeniche (Depositi Marini in Terrazzi), com'è possibile osservare in corrispondenza della parete di cave presenti in zona.

Il contatto con le sovrastanti sabbie e ghiaie è netto ed avviene attraverso un livello di ghiaia poligenica, con matrice limosa, spesso circa una trentina di centimetri.

L'attività estrattiva per cui si chiede autorizzazione interesserà la formazione dei Depositi Marini in Terrazzi. In particolare, nella zona d'intervento, la successione litostratigrafica si chiude in alto con un livello potente circa m 40 di sabbie fini di colore giallo ocra, ghiaie poligeniche e conglomerati in matrice sabbiosa a struttura granulostenuta di colore marrone rossastro, terrazzati, intervallati da livelli cementati e da livelli limo-argillosi.

Le migliori esposizioni si osservano in corrispondenza delle lame e delle cave presenti in zona. In diversi punti dell'area descritta, si osserva il passaggio delle sabbie fini, spesso a stratificazione incrociata, a delle ghiaie poligeniche, talvolta ben cementate. Tale passaggio è graduale ed avviene per alternanza tra lenti sabbiose e lenti ghiaiose, queste

ultime via via più frequenti fino alla presenza di banchi di ghiaia dello spessore di alcuni metri.

Le ghiaie presentano ciottoli ben arrotondati costituiti da selci, arenarie, quarziti e rocce metamorfiche, di dimensioni centimetriche, in matrice sabbiosa. I ciottoli sono embricati e costituiscono delle lamine piane, inclinate a basso angolo, con stratificazione cuneiforme. Tali caratteristiche sedimentologiche fanno ritenere che le ghiaie si sono depositate in ambiente litorale. Nel complesso i corpi ghiaiosi presentano una giacitura pressoché orizzontale, con debole immersione verso sud.

La Morfologia originaria dell'area si presenta con una serie di terrazzamenti generati da un susseguirsi di ingressioni e regressioni marine che hanno generato sette livelli di colmamento ad andamento pianeggiante o sub pianeggiante, blandamente inclinata verso S.O. divisi da scarpate corrispondenti ad antiche linee di costa. Tali terrazzamenti si riscontrano già da quota m 300 fino a quota m 10 sul livello medio marino, allungati parallelamente alla linea di costa, tali terrazzi digradano dall'entroterra fino in prossimità della attuale linea di costa. Il giacimento da fruttare appartiene al livello IV che digrada da quota m 140 a quota m 90 sul livello medio marino con andamento sub pianeggiante, blandamente inclinato verso S.O.

Frequentemente i Depositi Marini in Terrazzi si presentano solcati da un sistema idrografico superficiale che si presenta più o meno gerarchizzato in funzione del grado di permeabilità delle terre affioranti.

Nell'area di studio si riconosce la seguente successione litostratigrafica, dall'alto verso il basso:

- - **terreno vegetale e materiale areato superficiale di colore marrone scuro (potenza media 1,00 m);**
- - **conglomerati in matrice sabbiosa con livelli cementati (potenza 9,00 m);**
- - **limi argillosi di colore marrone grigiastro (potenza 5,00 m);**
- - **conglomerati in matrice sabbiosa con livelli cementati (potenza 5,00 m).**

4.TETTONICA

Due diversi assetti tettonici si notano nell'area in esame, a seconda che si prendano in considerazione il Calcarea del Cretaceo o le formazioni del Quaternario.

La successione calcarea è stata interessata da due tipi di eventi tettonici: il primo, avvenuto durante il Terziario, ha prodotto blande ondulazioni degli strati e faglie; il secondo tipo, verificatosi nel Quaternario, ha prodotto un sollevamento in blocco del territorio interessando anche le formazioni successive, senza disturbare la giacitura degli strati.

Le faglie che interessano il substrato calcareo non sono direttamente visibili in quanto risultano ricoperte dai depositi plio-pleistocenici.

I depositi quaternari presentano una giacitura tabulare; hanno subito un sollevamento regionale, che si è articolato in più fasi del Pleistocene. L'esistenza di queste fasi di sollevamento è messa in evidenza sia da dati stratigrafici, come la presenza di depositi corrispondenti a vari cicli sedimentari, che morfologici, come i terrazzamenti del vicino fiume Bradano.

5.MORFOLOGIA

Dal punto di vista morfologico, l'area presenta un andamento piuttosto dolce, caratterizzata dalla presenza di vari terrazzamenti subparalleli all'attuale linea di costa, frutto della regressione marina.

In particolare, l'area strettamente interessata dall'intervento, si presenta ad andamento pianeggiante o sub pianeggiante, blandamente inclinata verso SUD SUD-OVEST.

6.IDROGEOLOGIA

L'area è interessata da due acquiferi diversi, uno superficiale, di minore importanza, ed uno profondo che costituisce l'acquifero principale per l'approvvigionamento idrico ad uso irriguo e domestico.

- FALDA PROFONDA

Il Calcarea di Altamura è sede di una estesa falda carsica di base, che costituisce la risorsa idrica di maggiore interesse.

La falda è sostenuta dall'acqua marina, relativamente più densa, che invade il continente; l'orizzonte marino individua, pertanto, il livello di base della falda carsica. Il passaggio acqua dolce - acqua salata si ha a profondità via via crescenti all'aumentare della quota piezometrica il che fa individuare una zona di "transizione" ove si attuano fenomeni di miscelamento per diffusione molecolare. In particolare, l'isoalina 5 g/l individua la superficie di separazione tra acque di falda e acque salmastre e si rinviene ad una profondità pari a circa 32 volte la quota della superficie piezometrica sotto l'orizzonte marino (Reina, 1969). L'isoalina di 30-40 g/l individua il contatto tra le acque dolci e quelle marine vere e proprie, come stabilito dalla legge di Ghyben-Herzberg, tale contatto si localizza a profondità 40 volte quella della superficie piezometrica.

La circolazione idrica dell'unità calcarea si attua attraverso una rete di discontinuità quali giunti di strato, fratture e cavità carsiche che risultano intercomunicanti.

Le acque di infiltrazione provengono dalle zone di alimentazione che si trovano alle alte quote delle Murge. In queste zone, la rapida infiltrazione è favorita da doline ed inghiottitoi attraverso cui le acque raggiungono le quote di equilibrio con le acque marine.

La struttura idrogeologica dei terreni condiziona le diverse modalità con cui si attua la circolazione idrica; laddove i calcari cretacei affiorano e li dove mancano le Argille subappennine di copertura, la falda è a pelo libero. Le condizioni di falda in pressione e di artesianità, tipiche dell'area costiera, sono determinate dalla presenza della copertura impermeabile (Argille Subappennine). Tuttavia, anche nei calcari del substrato è possibile riscontrare condizioni di falda in pressione per la locale presenza di "acquitardi" rappresentati da livelli calcarei compatti, poco fratturati e carsificati.

La copertura argillosa, il cui spessore localmente varia tra i m 30 e i m 100, ostacola il libero deflusso delle acque di falda verso il mare, che risultano così confinate a profondità superiori al livello medio marino.

La profondità di rinvenimento delle acque di falda è una diretta conseguenza della profondità del substrato carbonatico ad eccezione dei suddetti livelli calcarei impermeabili che determinano locali approfondimenti delle acque di falda. Dalle stratigrafie dei pozzi attestati nella falda carsica si evince che il substrato carbonatico va approfondendosi verso sud con regolarità. I livelli statici della falda profonda, nel Comune di Ginosa, si attestano

ad altezza variabile tra m 8 e m 20 sul livello medio marino, così come confermato dal PRA della Regione Puglia.

- FALDA SUPERFICIALE

La falda idrica superficiale, localizzata nei depositi sabbioso-ghiaiosi di età quaternaria (Depositi Marini in Terrazzi), è sostenuta dalle Argille subappennine che ne costituiscono il substrato impermeabile.

L'acquifero superiore trae origine dalle precipitazioni meteoriche che insistono sui Depositi Marini in Terrazzi, pertanto la potenzialità idrica della falda è piuttosto modesta e la sua circolazione è blanda e fortemente condizionata dal regime pluviometrico stagionale.

L'acqua di falda è a pelo libero ed è drenata da alcune lame che incidendo i depositi terrazzati quaternari determinano l'esistenza di manifestazioni sorgentizie sia di emergenza che di strato.

Sabbie e ghiaie costituiscono i serbatoi entro cui si genera la falda superficiale; tale falda si rinviene a profondità di circa m 15-20 dal piano campagna, nei conglomerati più profondi, confinata in alto dal livello limo-argilloso ed in basso dalle argille subappennine.

7.IDROGRAFIA

In merito alla idrografia, l'area di studio si presenta con caratteristiche ben evidenti. In dipendenza dei caratteri di permeabilità delle terre affioranti, si può distinguere la presenza di un sistema idrografico più o meno sviluppato e gerarchizzato. In particolare, dove si registra l'affioramento dei depositi conglomeratici opp. dei depositi limo-sabbiosi (Depositi Marini in Terrazzi), poco permeabili, è evidente un sistema idrografico ben sviluppato e gerarchizzato (area di piana costiera alluvionale) mentre, dove si registra l'affioramento della calcarenite con caratteri di maggiore permeabilità, è evidente un sistema idrografico poco sviluppato e rappresentato da profonde incisioni carsiche "Gravine".

Il territorio di Ginosa ricade nel bacino in sinistra idrografica del fiume Bradano. L'area dell'abitato di Ginosa è delimitata ad est ed a ovest dal torrente Lagnone e dal torrente Gravinella; si tratta essenzialmente di due incisioni carsiche (Gravina di Ginosa) dove si verificano episodici fenomeni di ruscellamento in occasione di intense precipitazioni. A sud

dello stesso abitato, l'unione dei due torrenti origina il sistema Lama di Palo - Vallone della Rita, affluenti in sinistra idraulica del F. Bradano.

Nell'area centro occidentale del territorio di Ginosa, si registra la presenza del torrente Fiumicello che dopo aver ricevuto le acque dal suo affluente (canale della Vicina) si riversa in sinistra idraulica del F. Bradano.

Ad ovest dell'abitato della Marina di Ginosa, il torrente Gàlaso defluisce direttamente in mare tutte le acque drenate, tramite un sistema di canali di bonifica, nelle zone palustri più a nord mentre, nell'area a N.E. del territorio la Gravina di Laterza, solco erosivo carsico con carattere torrentizio, segna il confine amministrativo tra il Comune di Laterza ed il Comune di Ginosa.

L'unico corpo idrico a carattere perenne presente nel territorio di Ginosa è il F. Bradano che interessa solo marginalmente il Comune di Ginosa in un breve tratto lungo il confine amministrativo a S.O.

Riepilogando, di seguito si riportano i corsi d'acqua classificati come pubblici dall'ex Regio Decreto 07.04.1901 e dal Decreto Reale del 07.04.0927:

1. Fiume Bradano;
2. Gravina Acque Fedenti;
3. Sistema T. Fiumicello – C.le della Vicina – Acqua Lacècera;
4. T. Gàlaso;
5. Sistema Lama di Palo – T. Lagnone Tondo;
6. Gravina di Laterza;
7. Gravina del Parco.

Ai sensi della L. 431/85, si rileva che l'area di intervento è posizionata a breve distanza da un'area di impluvio naturale, per cui, a seguito di studio di compatibilità idraulica, è stato rilasciato parere di compatibilità da parte dell'Autorità di Bacino della Puglia; in aggiunta, il piano di coltivazione prevede un approfondimento della cava che si protrarrà rispettando un franco di diversi metri rispetto al tetto della falda superficiale; pertanto si può ritenere che il presente progetto sarà influente sull'equilibrio idrografico ed idrogeologico dell'area di intervento.

8.GEOLOGIA TECNICA

La situazione geologico-strutturale e geoidrologica presente nel sito in esame, benché rispondente a caratteristiche ben note del territorio comunale, ed essendo anzi assai comune in gran parte se non in tutta la provincia di Taranto, impone un'attenta riflessione. Ciò in ragione, non tanto delle elevate o scadenti proprietà geomeccaniche della formazione interessata dalla attività estrattiva, quanto della elevata disomogeneità delle dette proprietà molto variabili anche a grande scala.

In merito alla formazione dei Depositi Marini in Terrazzi va premesso che, la determinazione dei parametri fisico- meccanici di un'alternanza eterogenea di sabbie e ghiaie con lenti cementate e grado di cementazione variabile, è difficilmente determinabile in laboratorio per la difficoltà di ricostruire modelli di sperimentazione.

Caratteristica del terreno in esame è la spiccata anisotropia tanto in senso orizzontale quanto in senso verticale; pertanto, i valori relativi alle proprietà fisico meccaniche del campione non possono definire, nel loro insieme, la caratterizzazione media del terreno in sito in quanto, l'anisotropia strutturale del terreno si ripercuote sulle proprietà meccaniche che possono variare anche notevolmente entro distanze assai brevi.

Per la determinazione della stabilità dei fronti di cava si è provveduto ad una misura della densità in sito ed allo studio di prove geotecniche di laboratorio per la determinazione del contenuto naturale d'acqua e delle caratteristiche granulometriche e di resistenza al taglio attraverso prove triassiali effettuate dalla stessa ditta in altre cave di sua proprietà, afferenti allo stesso giacimento.

La misura della densità in sito è stata effettuata sul fondo di un piccolo scavo effettuato ad uopo e successivamente richiuso ripristinando lo stato dei luoghi precedente. La prova è consistita nella realizzazione di un pozzetto di forma approssimativamente cilindrica di volume di circa 6 litri rivestendo le pareti del pozzetto con una sottile membrana impermeabile e trasparente e riempiendo lo stesso di acqua, avendo cura che la membrana aderisse bene alle pareti.

Nota il volume occupato dal terreno rimosso (costituito dall'acqua) si è ricavato la densità naturale in sito del materiale, che è risultata pari a 2,18 t/mc.

Per le prove geotecniche di laboratorio, si precisa che si fa riferimento ai seguenti parametri geotecnici, determinati da altri professionisti in occasione della prima istanza di autorizzazione della cava in parola:

- Contenuto naturale d'acqua di circa il 3%;
- Classificazione del terreno secondo le Raccomandazioni A.G.I. 1977 come al limite tra una ghiaia con sabbia ed una ghiaia sabbiosa, mentre secondo l'HRB il terreno è classificabile come A1-a;
- Caratteristiche meccaniche, attraverso una prova di compressione triassiale del tipo non consolidato e non drenato (UU) condotta su tre provini ricostituiti tutti a valori di densità ed umidità prossimi a quelli in sito, ne è derivato un involucro di rottura caratterizzato dai parametri di resistenza al taglio $c = 0,17 \text{ Kg/cmq}$ e $\varphi = 39,2^\circ$ con un coefficiente di correlazione dei tre punti di sollecitazione pari a 1.

In ultima analisi si sottolinea che i litotipi presenti nell'area di studio sono idonei per la produzione di inerti silicei da utilizzare soprattutto nella preparazione di conglomerati cementizi e bituminosi, di massicciate e sottofondi stradali e di malte per intonaco.

9.STABILITA'DEI FRONTI

Avvalendosi di un programma automatico di calcolo, si è provveduto alla verifica della stabilità dei fronti di cava secondo il metodo di Fellenius considerando i parametri geotecnici prima descritti, una inclinazione media del piano campagna originario pari a 5° , l'ubicazione e le dimensioni del canale di raccolta delle acque meteoriche così come riportati nei particolari costruttivi in allegato, si ottiene per inclinazione della scarpata pari a 60° sull'orizzontale un valore minimo del coefficiente di sicurezza pari a 1,5, superiore a quello minimo imposto dal D.M. 11.03.88 n. 47, pari a 1,3.

In virtù di quanto detto, si può affermare che, si può continuare l'escavazione dei depositi utili di sabbie e ghiaie, fino alla profondità di circa m 8 dal piano campagna, mediante successive passate con avanzamento del fronte di cava in direzione da S.O. a N.E. e formazione di unico gradone, raccordando il fondo di scavo al piano campagna tramite scarpate inclinate fino a di 60° sull'orizzontale.

10.CONCLUSIONI

Lo studio geologico tecnico effettuato sull'area interessata da una cava di sabbia e ghiaia in agro di Ginosa (TA), al foglio di mappa n. 123 p.lle 121-131-140-438, ha evidenziato quanto segue:

- La zona di territorio interessata dalla cava esistente si presenta con morfologia sub pianeggiante, blandamente inclinata verso SUD SUD-OVEST;
- La zona d'intervento è interessata da un livello superficiale con potenza di circa m 15,00 di sabbie e ghiaie, conglomerati in matrice sabbiosa debolmente limosa, con caratteri di acquifero;
- Il piano di ultimo sbancamento della cava è previsto a circa m 8 di profondità dal piano campagna, come da piano di coltivazione autorizzato;
- Dalla verifica della stabilità dei fronti di cava secondo il metodo di Fellenius, considerati i parametri geotecnici prima descritti; una inclinazione media del piano campagna originario pari a 5°; si ottiene, per inclinazione della scarpata di cava pari a 60° sull'orizzontale, un valore minimo del coefficiente di sicurezza pari a 1,5, superiore a quello minimo imposto dal D.M. 11.03.1988 n. 47 pari a 1,3; quindi si può continuare con l'escavazione dei depositi utili fino alla profondità di circa m 8 dal piano campagna, come riportato nel piano di coltivazione autorizzato, mediante successive passate e formazione di unico gradone, raccordando il fondo scavo al piano campagna tramite scarpate inclinate fino a 60° sull'orizzontale.
- In nessun punto della cava, alla data odierna, vi è alcun pericolo di franamento e/o caduta massi e/o caduta pietre che possono procurare danni ai lavoratori presenti in cava; quindi è garantita, alla data odierna, la pubblica e privata incolumità.

Ginosa, li marzo 2023.

Dr. Geol. Francesco SOZIO