



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PROVINCIA DI NUORO
COMUNE DI GADONI



MINERARIA di BOCA S.p.A.

società unipersonale



PERITO MINERARIO
RICCARDO CAO

PERITO MINERARIO RICCARDO CAO

**PERMESSO DI RICERCA MINERARIO PER ARGILLE CON GRADO
DI REFRATTARIETA' SUPERIORE A 1630° C, ARGILLE PER
PORCELLANE E TERRAGLIA FORTE, CAOLINO, ARGILLE
SMETTICHE, BENTONITE ED ASSOCIATI DENOMINATO**

**"SU NERLI"
COMUNE DI GADONI (NU)**

**ALLEGATO:
RELAZIONE TECNICA**

NOVEMBRE 2022

IL COMMITTENTE	IL TECNICO

Sommario

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	5
3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	7
3.1 DESCRIZIONE DELL'AREA DI PERMESSO	11
4. RETICOLO IDROGRAFICO	11
5. MORFOLOGIA	13
6. RELAZIONE ILLUSTRATIVA	16
6.1 PIANO DI RICERCA MINERARIA	16
6.2 TEMPISTICA DELLA RICERCA MINERARIA	23
6.3 VALUTAZIONI ECONOMICHE	25
7 PRODUZIONE DI RIFIUTI	26
8 INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI	26
8.1 Inquinamento acustico	26
9 RISCHIO INCIDENTI	27
10 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	28

1. PREMESSA

Il presente documento intende descrivere le modalità operative relative alle operazioni di ricerca mineraria per argille con grado di refrattarietà superiore a 1630 °C, argille per porcellane e terraglia forte, caolino, argille smettiche, bentoniti ed associati all'interno del Permesso di Ricerca minerario denominato "Su Nerli" in comune di Gadoni (SS).

Nell'ambito di una considerazione economica, l'attività estrattiva delle argille caolinitiche refrattarie e delle bentoniti rientra in un contesto produttivo nazionale ed internazionale.

Infatti, i mercati che assorbono la quasi totalità delle produzioni della Sardegna, sono localizzate nel comprensorio ceramico del Sassolese tra le provincie di Modena e Reggio Emilia, le argille Sarde utilizzate fino ad oggi come prodotto da "taglio" con le argille provenienti dall'Ucraina e dalla Germania e non ultima la Turchia, con la crisi mondiale dovuta al conflitto tra la Russia e l'Ucraina, hanno trovato una collocazione stabile come argilla di primo impasto, sia per i prodotti con supporti rossi che per quelli chiari.

Il perdurare del conflitto ha di fatto aperto un varco nel mercato che, solo per le argille provenienti dalla stessa Ucraina, ammonta a circa due milioni di tonnellate all'anno, considerato che questa tipologia di argilla si trova in Italia, solo in Piemonte e Sardegna, per un gruppo minerario come la Mineraria di Boca spa, già leader nella produzione di argille caolinitiche Piemontesi dal suo sito operativo di Boca (NO) e già titolare di un'altra concessione mineraria in Sardegna per sabbie feldspatiche a Mores (SS), ponesse le basi per una campagna di ricerca mirata alla scoperta di questa tipologia di minerali.

Ciò premesso, le aree mineralizzate più importanti dal punto di vista qualitativo e quantitativo, si trovano nel bacino estrattivo del Sarcidano (Laconi, Nurallao, Escalaplano) fino ai suoi confini verso la Barbagia di Belvì.

Nella storiografia degli avvenimenti estrattivi tra i principali giacimenti citiamo quelli di Pitzu Rubiu (Nurallao), Corona sa Guardia Genna Su Porcu, Funtana Mela (Laconi), Serramanargiu (Meana Sardo), Punta su Corongiu (Isili), Funtana Piroi (Escalaplano), Bruncu Nieddu (Laconi) e Sa Stiddiosa e Cugumadda (Villanovatulo).

Negli anni '70 erano attive le miniere di argille refrattarie di Funtana Piroi (Escalaplano tutt'ora attiva) e Is Cangialis (Nurri) della Soc. SVIMISA, Funtana Majore I (Nurallao) della CEDISA Spa, Funtanamela (Laconi) e Pitzu Rubiu (Nurallao) della SANAC Spa, S'Arramanargiu (Meana Sardo) della SVIMISA Spa. Negli stessi anni erano attive anche le miniere di argille smettiche di Is Porcilis, Riu Bau Nurri, Sarmentu e Su Lau (Nurallao) della Rumianca Spa, Malucca (Samugheo) e Monte Ladu (Putifigari) della CECA Italiana Spa.

Numerosissimi permessi di ricerca dislocati in varie aree del Sarcidano hanno fatto crescere la banca dati relativa a questa tipologia di minerali, la zona interessata dal permesso di ricerca in oggetto è confinata con l'area di cava denominata "Su Linnarbu", attualmente inattiva, dove per decenni sono state estratte sabbie silicee, alla base di queste sabbie sono presenti nella successione mesozoica lenti di argille caolinitiche inserite anch'esse, all'interno di permessi di ricerca eseguiti in passato dalla società SAC srl nelle immediate vicinanze, tali lenti sono state rilevate

anche da sondaggi profondi, eseguiti in passato all'interno del perimetro della concessione mineraria Funtana Raminosa immediatamente a nord della stessa cava.

In questo contesto si inserisce la Mineraria di Boca spa il cui staff dirigenziale tecnico e amministrativo ha scoperto, diretto e gestito titoli minerari e permessi di ricerca nel territorio italiano ed in varie realtà europee. Il supporto tecnico si avvale anche di collaboratori esperti e formati in tali attività, che per tanti anni hanno seguito le ricerche nei vari territori dei permessi di ricerca, ricavando e archiviando dati dei sondaggi, risultati di analisi, stratigrafie, rilievi geologici, rilievi topografici, seguendo ed eseguendo l' inizio, l'esecuzione dei lavori di coltivazione e di ripristino ambientale di molteplici realtà minerarie, la struttura operativa della Mineraria di Boca spa ha, nella sua sede operativa di Casalgrande (RE), un moderno laboratorio dotato di tutta la strumentazione necessaria per le verifiche analitiche su questo tipo di minerali (RXF, analizzatore per combustione LECO, forno a rulli ceramico da laboratorio, macinazione e comminuzione etc.). In oltre trent'anni di attività svolta hanno maturato una conoscenza del territorio che va oltre un fatto puramente lavorativo. E' stato instaurato un ottimo rapporto relazionale aperto e costruttivo con la comunità e le amministrazioni locali, dando un concreto contributo in opere pubbliche e private eseguite a titolo di favore, senza dimenticare il rapporto di lavoro continuativo dato alle maestranze locali. Tutto ciò giustifica pienamente una migliore valorizzazione di questa indispensabile risorsa, se si pensa che le produzioni sopradette riguardano solo settori tradizionali di utilizzo, nei quali esiste la possibilità di un confronto qualitativo con le argille dei giacimenti Turchi e Tedeschi, con un vantaggio, da parte nostra, di una migliore posizione geografica, strategica in funzione dei notevoli costi di trasporto, e di una stabilità politica che, altri paesi non garantiscono (vedi Ucraina e Turchia oltre ad altri numerosi paesi dell'est europa).

Sulla base di quanto in premessa e con la consapevolezza di avere le capacità tecniche, economiche e finanziarie, nonché una buona conoscenza del mercato che la Mineraria di Boca spa richiede il permesso di ricerca mineraria di SU NERLI, e per dare a questi luoghi una nuova possibilità di crescita grazie ad una attività mineraria da troppo tempo dimenticata.

La Mineraria di Boca spa ha sede legale in Via Macina, 2 a Salvaterra di Casalgrande (RE), Tel +39 0522 771964, Fax +39 0522 771965- P.I.- 01016960153, Pec: minerariadiboca@pec.minerariadiboca.it è amministrata dal Cav. Angelo Curocchi.

Il presente documento è articolato secondo i dettami del R.D. 29/07/1927, n.1443".

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area interessata dal permesso di ricerca è sita nella Sardegna Centrale nella provincia di Nuoro, ricade integralmente nell'agro del Comune di Gadoni dalla quale dista in linea d'aria circa Km. 5,5 a Nord Est.

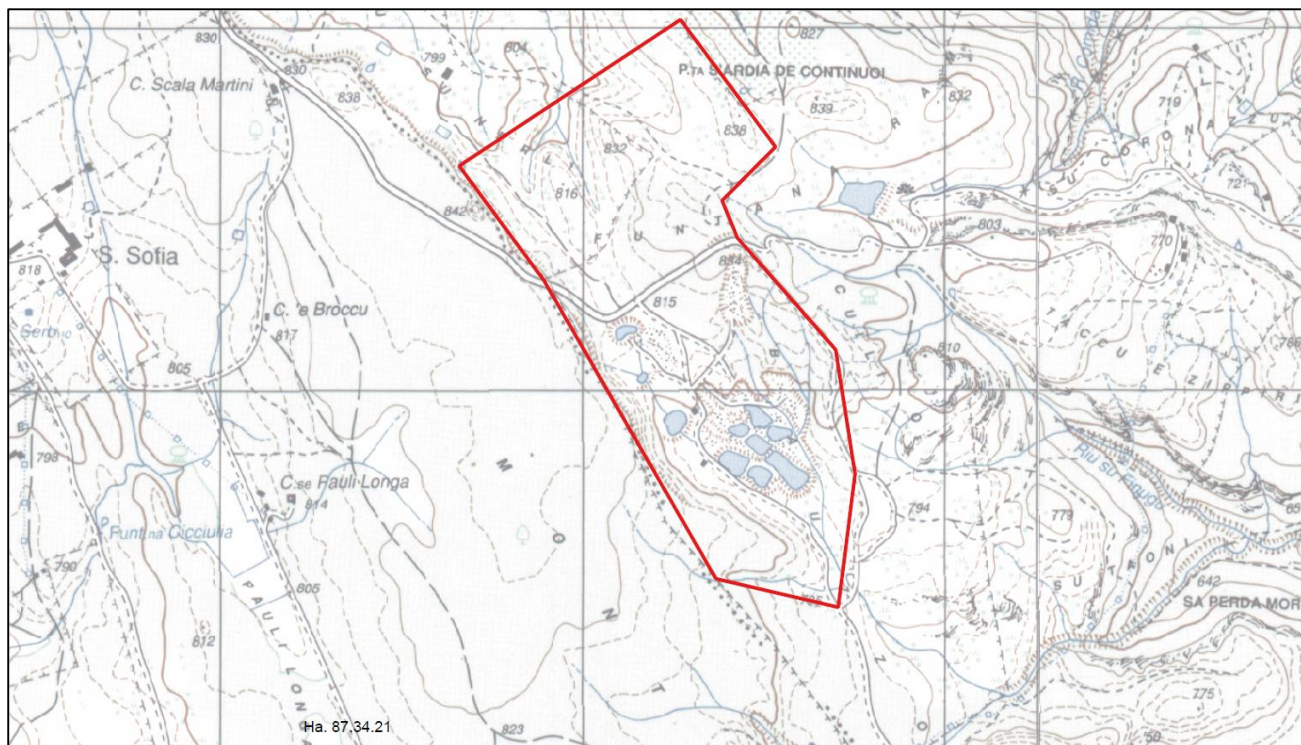
Circa l'inquadramento topografico, l'area oggetto del presente studio è situata nelle nuove Carte Topografiche d'Italia edite dall'IGM alla scala 1:25.000: Foglio 530 Sezione II – SEUI ed alla tavoletta 530100-AZIENDA SANTA SOFIA della cartografia tecnica regionale.

L'area oggetto di richiesta di Permesso di ricerca ricopre una superficie amministrativa di Ha.82.79.76, la superficie impegnata effettivamente dalle ricerche ricopre un'area di circa 40 ettari

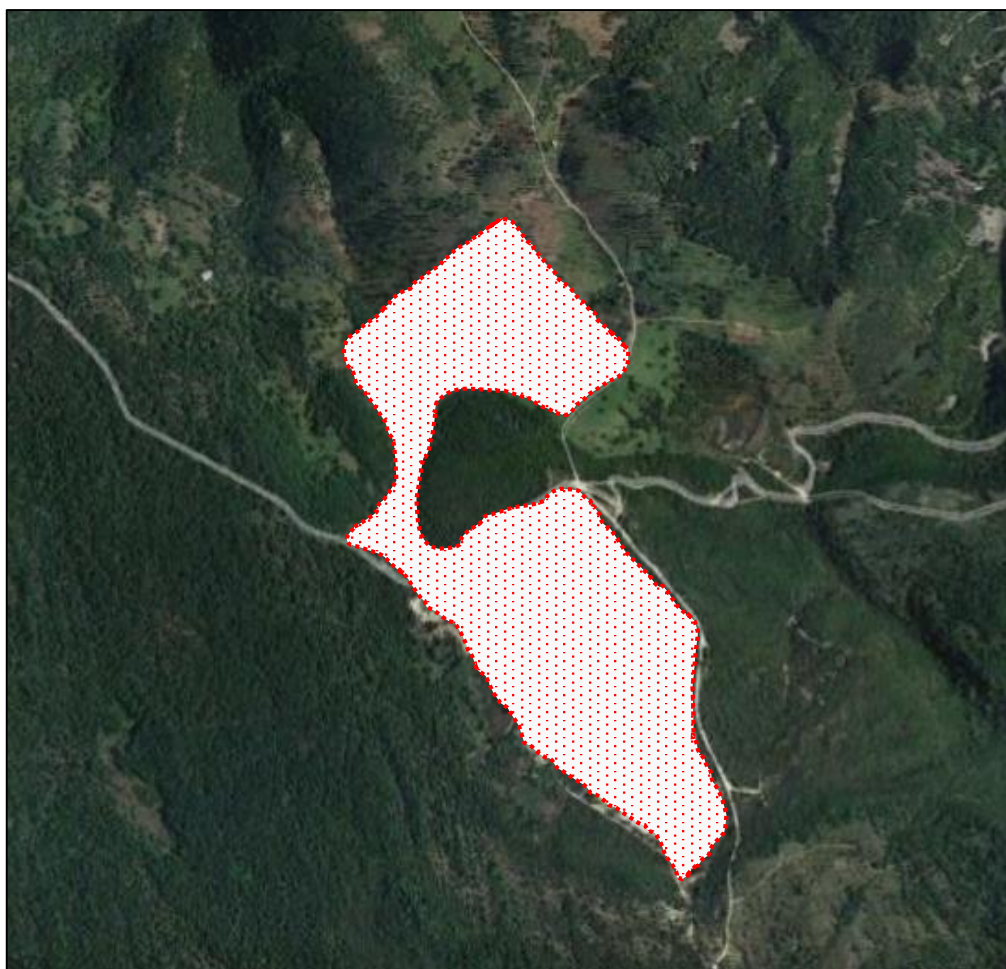
L'area è raggiungibile svoltando dalla S.P. 52 seguendo l'indicazione per la miniera di Funtana Raminosa, attraverso una carrareccia in parte asfaltata dopo circa 3,8 chilometri si raggiunge l'area in esame.



Viabilità (da Google earth)



Cartografia IGM



Panoramica area interessata dalla ricerca (da Google earth)

3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

La storia geologica del territorio di Gadoni rispecchia fedelmente la successione di eventi tettonici e sedimentari di un settore più ampio della Sardegna centrale di cui il Sarcidano fa parte integralmente.

Nel territorio sono presenti rocce formatesi nell'era Paleozoica, Mesozoica, Cenozoica e Quaternaria.

- Quaternario 2 mln anni - attuale
- Terziario 66-2 mln di anni
- Mesozoico 245-66 mln di anni
- Paleozoico 570-245 mln di anni

PALEOZOICO

Il basamento paleozoico metamorfico e scistoso rappresenta le litologie più antiche affioranti nel territorio di Gadoni, si presenta fortemente piegato e tettonizzato (ciclo orogenico ercinico), successivamente peneplanato prima della trasgressione giurese generalmente concordante. Si presenta con spessori variabili entro un massimo di 700 m ed è rappresentato da un insieme di rocce metamorfiche e scistose formate da depositi accumulatisi in un arco di tempo compreso tra il Cambriano superiore e il Carbonifero inferiore (intervallo di tempo compreso tra 525 M.a. e 320 M.a. circa).

Nella letteratura geologica relativa alla zonizzazione ercinica della Sardegna, il territorio fa parte della fascia centrale della "zona a Falde" (Carmignani et al., 1992), caratterizzata da complesse strutture deformative e metamorfismo di media intensità, nonché dalla sovrapposizione tettonica di almeno tre "Unità tettoniche alloctone" separate da superfici di sovra-scorrimento.

Ciascuna di queste unità (denominate, a partire dalla più profonda: Unità del Castello Medusa, Unità di Laconi e Unità di Meana Sardo) è costituita, in modo più o meno completo, da un'analoga sequenza stratigrafica i cui termini litologici sono stati intensamente deformati e trasformati in rocce cristalline (metamorfiche) dalle elevate pressioni e temperature prodotte durante l'orogenesi.

Unità del Castello di Medusa Auct. rappresentata da:

metacalcari varicolori molto deformati conosciuti con il nome di "marmi cipollini" (Marmi di Asuni della letteratura geologica) (Siluriano- Devoniano).

Unità di Laconi Auct. rappresentata da:

metavulcaniti acide a composizione prevalentemente riolitica e conosciute con il nome di Formazione di Monte Corte Cerbos (Ordoviciano);

una successione silicoclastica formata alla base da quarzoareniti alla quale sono associate metarenarie e metasiltiti delle Ordoviciano medio;

una sequenza sedimentaria di età compresa tra il Siluriano e il Devoniano costituita prevalentemente da originarie rocce argilloso-siltose di colore nerastro ("argilloscisti carboniosi").

Unità di Meana Sardo Auct. rappresentata da:

Formazione delle Arenarie di Solanas Auct. (Cambiano superiore-Ordoviciano inferiore) costituita da metarenarie, metasiltiti e metargilliti sericitiche di colore grigio-verdastro;

Complesso di metavulcaniti e metavulcanoclastiti relativo al ciclo vulcanico dell'Ordoviciano medio e conosciute con il nome di "Porfiroidi" (Formazione di Monte Corte Cerbos nella letteratura geologica) geometricamente sottostante la Formazione di Solanas.

Questo complesso inoltre si presenta attraversato da dicchi granitici, da ammassi di porfidi e da un certo numero di filoni di varia potenza e natura, tutti connessi con il ciclo magmatico ercinico (Permo-Carbonifero).

MESOZOICO

In seguito al sollevamento connesso con il processo orogenetico, a partire dal Permiano (circa 286 M.a) e sino al Triassico inferiore (circa 240 M.a.) l'area del territorio di Gadoni ha subito una intensa erosione che ha determinato il parziale smantellamento della catena ercinica provocando la formazione di una estesa superficie di peneplazione.

Il Triassico medio segna l'ingressione marina che interessa quasi tutto il Sarcidano; solo durante il Triassico e il Giurese medio (da 230 Ma a 150 Ma circa), gran parte della Sardegna, compreso il territorio di Laconi, si è trovata in condizioni di continentalità e quindi di intensa erosione. Durante il Giurese superiore il territorio, con l'ingressione marina, viene nuovamente sommerso dalle acque e in tale ambiente si depositano quei sedimenti carbonatici che attualmente costituiscono gli altopiani dolomitico-calcarei denominati "Tacchi".

La sequenza stratigrafica mesozoica rappresentata da:

- affioramenti di rocce appartenenti alla Formazione di Monte Maggiore, membro della Dolomia gialla (Trias);
- conglomerato di colore giallastro, localmente arrossato, ben cementato, in una bancata di circa 3-4m è costituito da elementi anche ciottolosi di rocce paleozoiche;
- dolomie listate (circa 2m) microspartiche, di colore giallastro, che passano superiormente e lateralmente a calcari di colore grigio chiaro, in straterelli di 2-8 cm e con tendenza a strutture tipo pinc-out (5-6 cm);
- dolomia di colore nocciola contenente noduli e liste di selce grigio bianca (circa 6 m). le microfacies sono rappresentate da microspartiti laminate.

Conglomerati e arenarie quarzose della Formazione della Genna Selole.

Tale formazione è quella che interessa l'area in esame.

La serie giurese del "tacco" è uniformemente marcata alla base dalla presenza di facies clastiche di origine fluviale a cui sono stati assegnati, in letteratura, diversi nomi: conglomerati quarzosi, sabbie silicee, puddinga a ciottoli quarzosi etc. In realtà si tratta di un conglomerato monogenico costituito interamente da ciottoli di quarzo, con intercalazioni arenacee (più frequenti verso l'alto), livelli ligniferi, concrezioni mammellonari ferrose; immerso in una matrice arenaceo-siltosa di colore variabile dal bianco al rosso e con un cemento di natura caolinica. Si presenta stratificato in banchi generalmente orizzontali, anche di grosse dimensioni (circa un metro) o ancora come sedimento sciolto dato che il cemento argilloso che racchiude i clasti è poco coerente e facilmente

disgregabile. I ciottoli, di dimensione variabile, dal centimetro al decimetro, evidenziano la presenza di sequenze gradate e di stratificazioni incrociate; la loro forma arrotondata, subsferica, indica un notevole grado di elaborazione tipico di un sedimento fluviale in clima caldo umido. L'estensione degli affioramenti, le caratteristiche di sedimentazione, la composizione mineralogica, contribuiscono a rafforzare l'ipotesi più accreditata che si tratti o di una facies rimaneggiata di età Giurese medio sup. (conglomerati permo-triassici?) o di un sedimento che in clima caldo-umido è stato interessato da un'alterazione prevalentemente di tipo chimico che avrebbe così eliminato i componenti mineralogici meno resistenti.

Gli affioramenti si rinvencono costantemente alla base del "Tacco" e in ogni caso a letto del complesso argilloso immediatamente sovrastante o intercalati nello stesso. L'attribuzione cronostratigrafica è dubbia, anche se si ritiene comunemente che l'età dei litotipi sia riferibile al Trias sup- Giurese inf.

Nelle arenarie e nelle puddinghe si rinvencono delle strutture sedimentarie (stratificazioni incrociate), oppure livelli di incrostazioni ad ossidi e idrossidi di ferro. Lungo il versante sud- occidentale del Tacco, nella parte basale del conglomerato, sono presenti sacche e lenti di caolinite pura.

Complesso argilloso

Il complesso in questione, riferibile al Bajociano-Batoniano (Periodi del Giurese medio), è costituito da una sequenza di livelli argillosi ben stratificati, con colore variabile dal grigio verde, al rosso, al nero e distinguibili al tatto dalle diverse caratteristiche di untuosità e grassezza. Sono presenti argille carboniose e piritose, argille sabbiose e siltitiche, argille caoliniche da debolmente a mediamente plastiche.

La composizione mineralogica fondamentale, oramai studiata da tempo da diversi autori, è simile per tutti i giacimenti di argille del Sarcidano: i minerali costituenti sono caolinite, illite, quarzo. Il complesso si riscontra quasi costantemente al di sotto delle dolomie giuresi in giacitura sub- orizzontale o lievemente inclinata in corrispondenza dei principali disturbi tettonici. La potenza degli affioramenti è mediamente di circa 6-8 metri. Numerose le testimonianze fossilifere; le argille contengono infatti un'abbondante flora a "Coniopteris" e "Williamsonia" rinvenibile in corrispondenza dei livelli più scuri (spesso lignitiferi). La pirite, rinvenibile in tubuli (forse dei burrows) e in "monete", crea delle patine di alterazione superficiale di colore giallo denominate "fiori di zolfo" rinvenibili oltre che in affioramento anche nelle discariche delle aree di miniera. Il passaggio con le dolomie soprastanti è netto e marcato, non solo dalle venute d'acqua che riaffiorano in corrispondenza dei litotipi argillosi, ma anche dalla presenza di pareti sub-verticali che limitano l'area carbonatica dalle restanti litologie basali.

La presenza di alte percentuali in ossidi di alluminio le ha rese adatte all'impiego nel settore dei refrattari. In realtà anche i livelli meno ricchi di allumina trovano oggi impiego nel settore ceramico delle pavimentazioni quale minerale essenziale degli impasti in aggiunta a materiali fondenti.

TERZIARIO-CENOZOICO

I primi sedimenti del Cenozoico affioranti nel territorio di Laconi, attribuiti al Oligocene superiore, sono connessi con l'evoluzione geodinamica del Mediterraneo occidentale a sua volta interdipendente con le fasi più intense della Orogenesi Alpina.

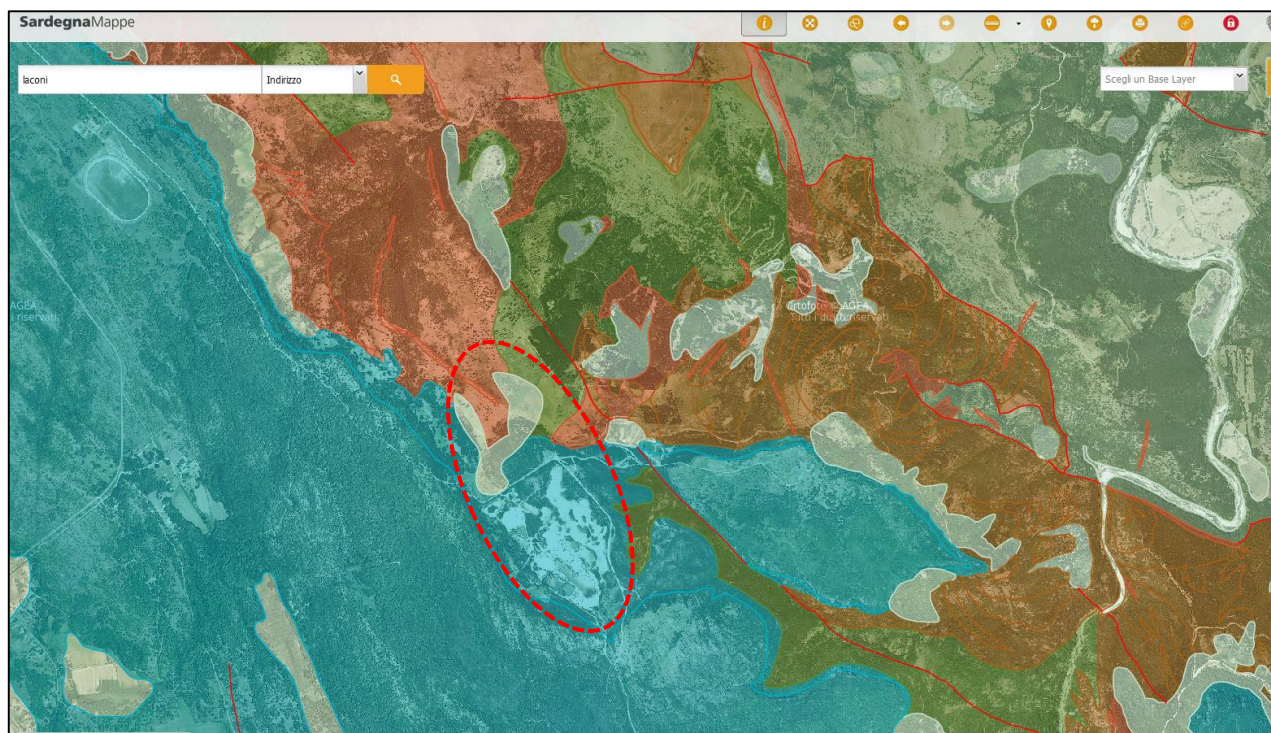
A questa fase segue l'attivazione di un intenso magmatismo di tipo calcoalcalino che si è protratto sino a 13-14 Ma e che rappresenta attualmente uno dei caratteri principali del territorio.

A questa attività magmatica segue la formazione di una estesa fossa tettonica ("Fossa sarda" o "rift oligo-miocenico sardo"), di fondamentale importanza nella strutturazione della nostra isola.

Le grandi faglie cordiere hanno causato la frammentazione della copertura carbonatica del Giurassico e conseguentemente la formazione di grandi scarpate che hanno costituito delle barriere morfologiche non solo alla diffusione dei prodotti vulcanici dell'Oligocene-Miocene ma anche alla ingressione marina miocenica.

Nel territorio le litologie del terziario sono rappresentate da:

- sedimenti appartenenti alla Formazione di Ussana quali conglomerati eterometrici sia monogenici sia poligenici che nel territorio sono stati individuati in tre piccoli affioramenti di limitato spessore (massimo 2 metri);
- depositi della Formazione delle sabbie di Gesturi (Miocene Inferiore). Si tratta di arenarie più o meno cementate di ambiente fluvio-deltizio e marino litorale, a cemento localmente carbonatico oppure argilloso, a forte componente vulcanoclastica rimaneggiata; sono presenti intercalazioni di conglomerati poligenici ed eterometrici e di calcari bioclastici. Localmente si rinviene una abbondante fauna fossile immersa in un sedimento clastico a forte componente glauconitico- celadonitica; questi depositi affiorano in modo continuo solo lungo il limite amministrativo con i comuni di Senis e di Nureci.
- complesso vulcanico calco-alcalino datato all'oligo-miocene costituito dalle piroclastiti (tufi e cineriti) e dalle ignimbriti. Le piroclastiti sono prodotti vulcanici, di tipo prevalentemente piroclastico, con colorazioni variabili dal bianco al verde chiaro, al rosa che spesso caratterizzano il paesaggio con i loro "Tafoni" o "Conche", cavità erose dagli agenti atmosferici.



Stralcio carta geologica (da Sardegna Geoportale)

3.1 DESCRIZIONE DELL'AREA DI PERMESSO

Il titolo minerario è stato richiesto per la ricerca di argille refrattarie con grado di refrattarietà superiore ai 1630°C, caolini, bentoniti. Argille smettiche, terre da sbianca e minerali accessori, l'interesse principale, in questo momento, è la ricerca di argille caoliniche da debolmente a mediamente plastiche.

La composizione mineralogica fondamentale, oramai studiata da tempo da diversi autori, è simile per tutti i giacimenti di argille del Sarcidano: i minerali costituenti sono caolinite, illite, quarzo.

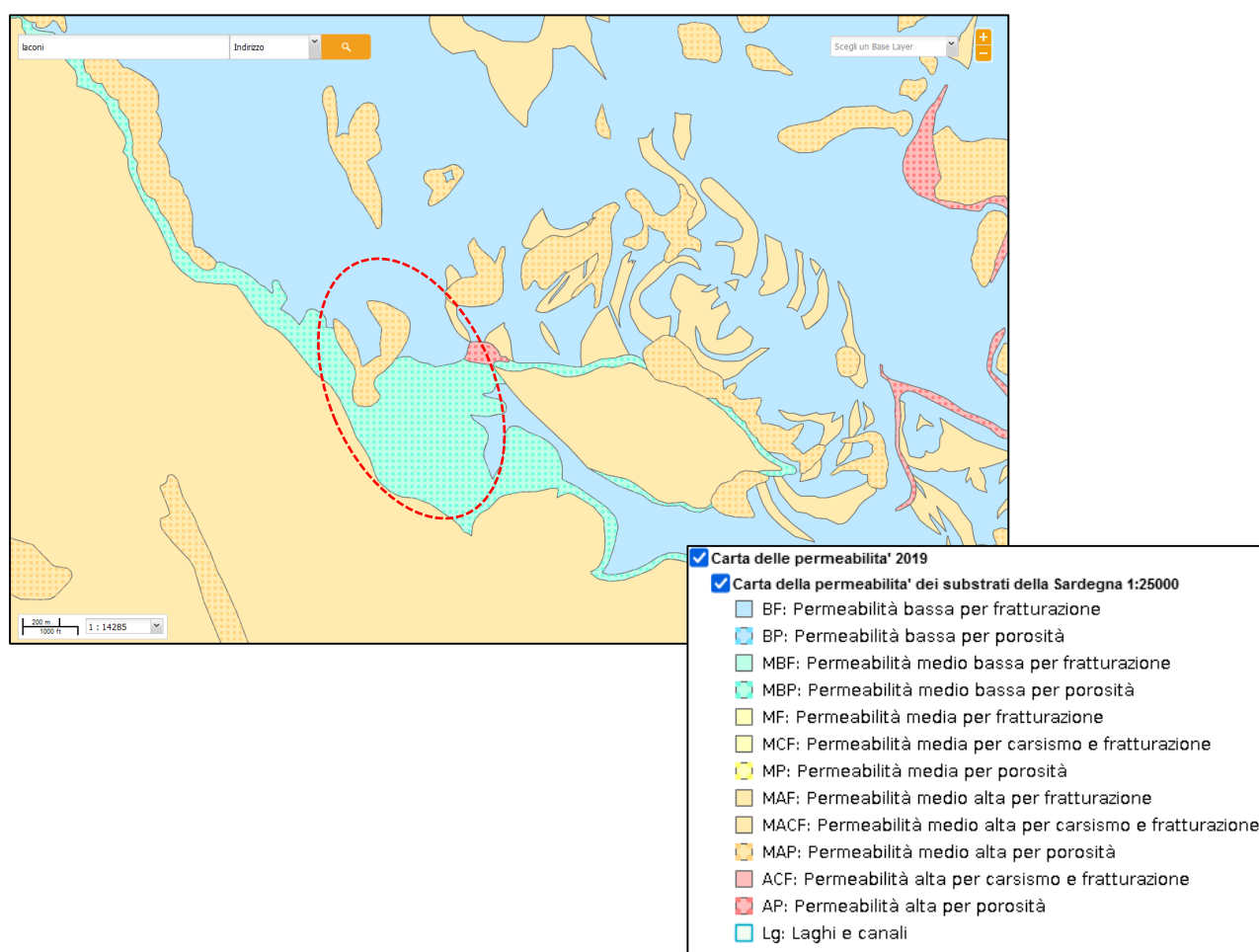
La presenza di alte percentuali in ossidi di alluminio, assieme ai livelli meno ricchi le ha rese adatte all'impiego nel settore ceramico delle pavimentazioni quale minerale essenziale degli impasti in aggiunta a materiali fondenti, come abbiamo ribadito nel paragrafo precedente, la contingente mancanza di questo tipo di materia prima, dovuta al conflitto tra l'Ucraina e la Russia ha indotto la nostra società ad accelerare le ricerche su questi tipi litologici.

4. RETICOLO IDROGRAFICO

La struttura acquifera del Tacco del Sarcidano è costituita dalla copertura calcareo dolomitica, mentre le argille, le arenarie e il sottostante basamento paleozoico, fungono da substrato impermeabile. Il reticolo idrografico non è molto sviluppato, e questo è da mettere in relazione con la buona permeabilità della roccia.

Il susseguirsi degli eventi tettonici, particolarmente terziari, quali grandi faglie a carattere prevalentemente distensivo, ha determinato la formazione di un complesso sistema di fratture sub-verticali che interessando tutta la copertura carbonatica assume un ruolo fondamentale nell'accumulo e nella circolazione delle acque sotterranee. Le fessure assumono un andamento preferenziale lungo la direzione NW-SE in conformità con la direzione delle principali linee di faglia. Questa faglia assume quindi un ruolo importante nel contesto di questo schema, come sbarramento, condizionando così la direzione dei deflussi sotterranei e favorendo l'accumulo delle riserve. Infatti sbarrando i deflussi provenienti da N-E creando un bacino di raccolta sotterraneo, evidenziato dalle sorgenti di trabocco allineate lungo di essa.

La permeabilità delle dolomie e dei calcari dolomitici è quindi prevalentemente legata alla intensa fratturazione che associata a fenomeni carsici di medio-bassa entità dà all'ammasso roccioso un grado di permeabilità variabile da mediamente permeabile MP a altamente permeabile AP.



Carta delle permeabilità (da Sardegna Geoportale)



Carta dell'Idrografia superficiale

5. MORFOLOGIA

L'evoluzione geomorfologica del territorio oggetto di ricerca mineraria è il risultato della combinazione dei processi di natura endogena ed esogena e come tale è influenzata dalla successione geologica presente. La giacitura e la diversa composizione petrografica delle rocce, la loro differente competenza e la derivata resistenza che le stesse rocce oppongono agli agenti nel modellamento esogeno hanno portato all'attuale conformazione del territorio.

Si osserva che nei terreni oggetto di ricerca abbiamo un complesso geomorfico di tipo sub pianeggiante, nella parte sud dell'area il territorio è caratterizzato dall'antropizzazione per effetto dell'attività mineraria svolta negli anni passati per l'estrazione della sabbia. Sono presenti abbancamenti massivi di sterile, fronti di scavo, specchi d'acqua costruiti per i processi di arricchimento mineralogico e specchi d'acqua formati nei vuoti di coltivazione.





6. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

6.1 PIANO DI RICERCA MINERARIA

L'obiettivo della ricerca mineraria è quello di determinare, all'interno dell'area in esame, la presenza di minerale in quantità e qualità tali da identificare un giacimento economicamente e industrialmente sfruttabile.

Nello specifico, le indagini saranno condotte per acquisire elementi litologici e mineralogici di dettaglio, determinando la distribuzione degli spessori argillosi nei litotipi presenti, valutandone tenore, potenza e coltivabilità.

La durata prevista per l'attività di ricerca è di 12 mesi.

Nello specifico la ricerca mineraria sarà così articolata:

- raccolta e valutazione analitica di informazioni e dati provenienti da ricerche e/o lavori minerari già effettuati nella zona;
- esecuzione di rilievi topografici ed elaborazione planoaltimetrica di dettaglio con sezioni dell'area;
- esecuzione di rilievi geologici e geostrutturali di dettaglio con prelievo di campioni rappresentativi;
- esecuzione di sondaggi a distruzione o con recupero della carota mediante sonda idraulica cingolata;
- analisi chimiche e mineralogiche dei campioni prelevati;
- elaborazione dei dati raccolti e redazione dei risultati ottenuti.

L'area di permesso comprende una superficie di circa 82 ettari ed è delimitata dai seguenti vertici:

- Vertice A: Incrocio con muri a secco quota 836 mslm

X	Y
1513214,83	4413830,84

- Vertice B: Incrocio con muri a secco quota 833 mslm

X	Y
1513464,88	4413470,55

- Vertice C: Incrocio con muri a secco

X	Y
1513342,23	4413342,76

- Vertice D: Incrocio tra strade a quota 835 mslm

X	Y
1513371,92	4413236,66

- Vertice E: Incrocio tra strade quota 815 mslm

X	Y
1513643,43	4412910,66

- Vertice F: Incrocio tra strade quota 797 mslm

X	Y
1513688,67	4412595,89

- Vertice G: Incrocio tra strade quota 783 mslm

X	Y
1513652,44	4412218,17

- Vertice H: Incrocio tra strade e rio a quota 803 mslm

X	Y
1513327,71	4412297,71

- Vertice I: Incrocio tra strade e muro a secco

X	Y
1512814,38	4413125,98

- Vertice L: Incrocio tra carrarecce a quota 808 mslm

X	Y
1512814,38	4413125,98

Chiaramente non tutta l'area amministrativa sarà interessata dalle operazioni di ricerca, si prevede di concentrare l'attenzione su due microaree che ricopriranno una superficie totale di circa 40 ettari.



La ricerca mineraria sarà articolata in quattro fasi distinte:

- una prima fase, nella quale si procederà all'acquisizione ed elaborazione dei dati geologici, petrografici, geofisici, geochimici e giacimentologici esistenti;
- una seconda fase, in cui si condurranno indagini in campo di rilevamento e prelievo di campioni superficiali di rocce, per successive analisi di laboratorio: chimiche, mineralogiche e meccaniche.
- una terza fase, in cui si condurranno indagini in campo mediante sondaggi a distruzione od a recupero di carota mediante sonda idraulica cingolata, per successive analisi di laboratorio: chimiche, mineralogiche e meccaniche.
- una quarta fase, nella quale saranno elaborati e correlati i dati raccolti, per una stima giacimentologica ed economico-finanziaria dell'iniziativa.

L'area individuata, oltre a presentare caratteristiche giacimentologiche favorevoli, consentirebbe di limitare i costi nelle fasi preliminari e di eventuale allestimento, in quanto risulta già dotata di una viabilità di accesso e di arroccamento utilizzabile, con ampi affioramenti.

Il risultato positivo della campagna di ricerca con la trasformazione del permesso in concessione consentirebbe la riapertura della ex cava di sabbia con il suo contestuale ripristino, in questo modo avremo un recupero totale della ex area mineraria che, in mancanza di questa nuova attività, lascerebbe il sito nella condizione attuale con notevoli ripercussioni in termini di ambiente e sicurezza inoltre gli interventi previsti e di seguito elencati presentano un impatto ambientale trascurabile.

Prima fase

La prima fase dell'attività di ricerca si attuerà tramite la raccolta e la catalogazione di informazioni provenienti dalla bibliografia disponibile e da ricerche svolte a vario titolo, sia per l'area in esame, che per altre poste in prossimità.

La finalità di questa fase consiste nella composizione di un modello giacimentologico di indirizzo alla fase successiva.

Seconda fase

Dalle informazioni raccolte nella prima fase, si procederà a rilievi topografici, geologico geomorfologici e litologici in sito, mentre in corrispondenza dei principali affioramenti si condurranno dei rilievi strutturali, secondo le procedure raccomandate dalla International Society for Rock Mechanics (ISRM) e dalla International Association of Engineering Geology (IAEG).

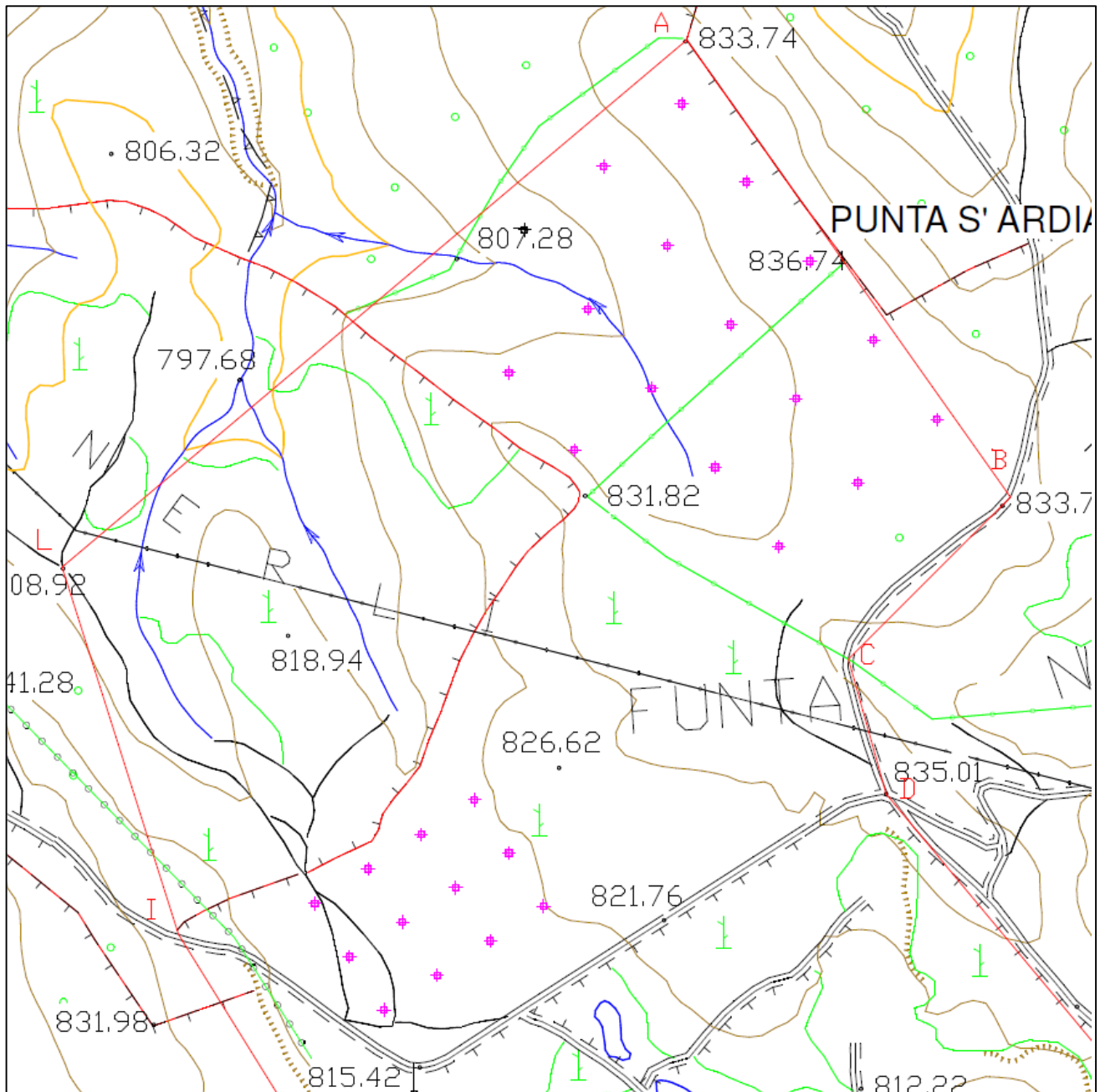
Dagli affioramenti principali dei litotipi, saranno prelevati dei campioni con mezzi manuali, da sottoporre ad analisi chimiche e mineralogiche, sia in termini qualitativi, che quantitativi. Si potranno così ricavare la distribuzione in sito delle diverse litologie, con i relativi spessori, e le condizioni generali di stabilità dell'ammasso roccioso.

Terza fase

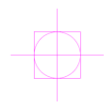
In questa fase è previsto uno studio di dettaglio mediante una campagna geognostica attraverso l'esecuzione di una serie di sondaggi di tipo continuo e discontinuo, discontinuo per la parte sommitale eventualmente sterile, continuo per la parte argillosa sottostante.

La campagna prevede l'esecuzione di:

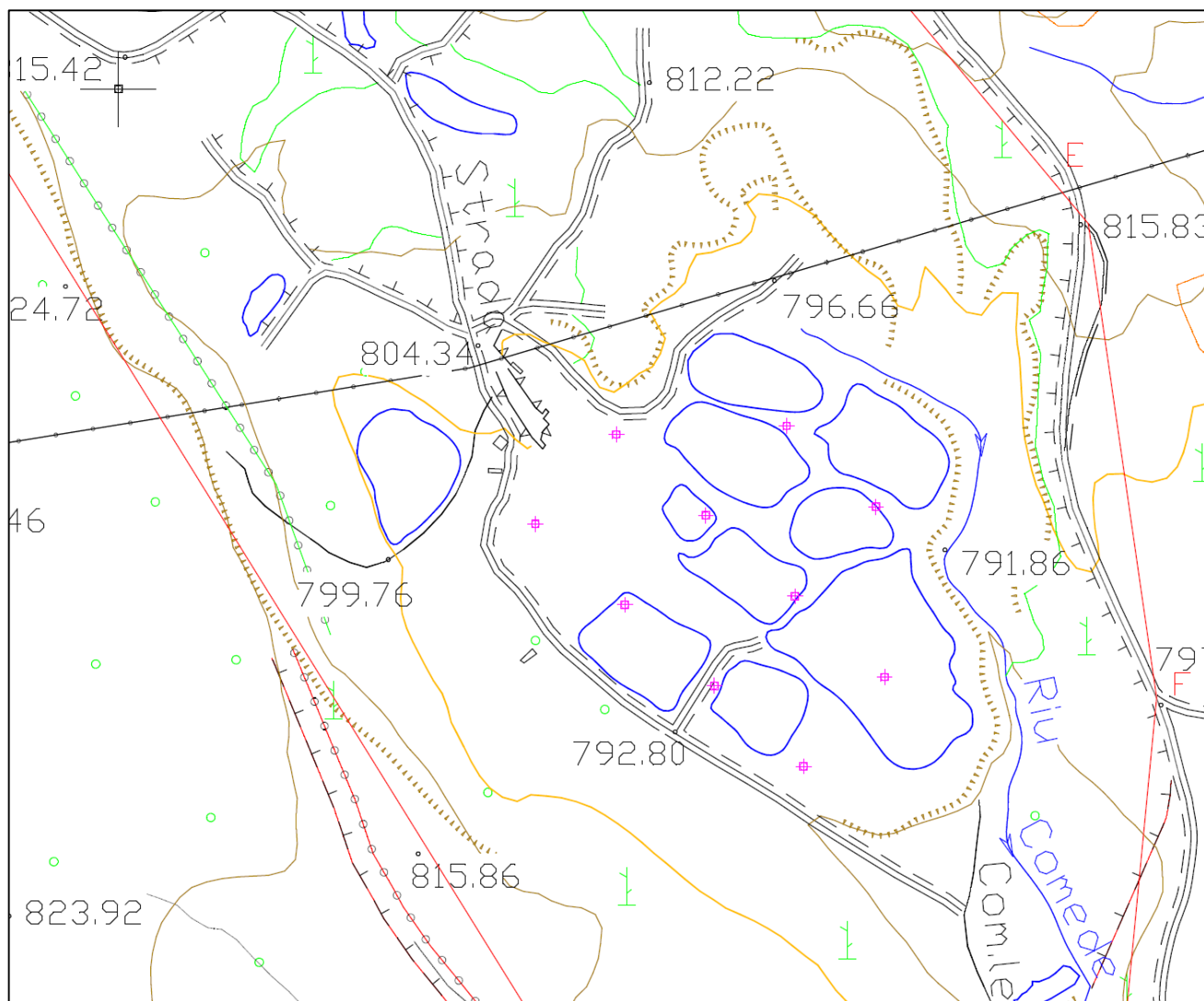
- n. 38 sondaggi di tipo continuo/discontinuo per una totale di 570 metri lineari di foro.



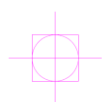
AREA NORD CON UBICAZIONE SONDAGGI



UBICAZIONE SONDAGGIO



AREA SUD CON UBICAZIONE SONDAGGI



UBICAZIONE SONDAGGIO

La perforazione verrà eseguita presumibilmente con sonda cingolata, a rotazione, tipo ATLAS S52 o



similare. La rotazione è fornita da mandrino montato nella parte superiore dell'antenna, il tiro e la spinta sono assicurati da un motore oleodinamico con trasmissione a catena; la morsa è di tipo doppio con sistema di controllo oleodinamico. Il controllo della verticalità è assicurato tramite quattro stabilizzatori a pistone, con controllo tramite livella a bolla posta nella parte posteriore.

Il materiale prelevato durante le perforazioni sarà depositato, in modo continuo ed ordinato, in apposite cassette catalogatrici in PVC (capacità 3,0 m), siglate ognuna con l'identificativo del sondaggio, la profondità di prelievo di riferimento, il committente e la data di perforazione.



Gli utensili utilizzati per l'avanzamento della perforazione ed il prelievo dei campioni in continuo, sono stati dei carotiere semplici, costituiti da un tubo metallico cilindrico aventi diametri esterni di 101 mm e lunghezza pari a 1,50 m, munito all'estremità inferiore di un corona con inserti in Carburo di

Tungsteno e provvisto, nella parte sommitale, di un dispositivo (valvola di ritenzione) che impedisce la perdita dei campioni di terreno prelevati.

Alternativamente all'approfondimento del carotiere, potrà essere necessario porre in opera una colonna di tubazioni di rivestimento, quale sostegno delle pareti del foro, costituita da tubi



metallici cilindrici avente diametro esterno di 101 mm e lunghezza pari a 1,50 m, muniti anch'essi all'estremità inferiore di un scarpa con inserti al Carburo di Tungsteno.

Per quanto riguarda la realizzazione dei sondaggi a distruzione con recupero delle polveri, alla stessa meccanica verrà applicato un martello fondo foro che trasformerà la spinta pneumatica in percussione accoppiata alla rotazione trasmessa dalla testa, il diametro presunto sarà di circa 100 mm, le polveri verranno prelevate in appositi sacchetti in base alle direttive del geologo responsabile.

Il cantiere operativo (per singolo foro per una superficie di circa 100 metri quadri), sarà opportunamente delimitato con segnaletica verticale in base alle direttive del responsabile tecnico,

non è prevista l'eliminazione di nessun tipo di vegetazione, al termine delle operazioni i fori realizzati verranno ritombati riutilizzando parte dei detriti prodotti miscelati con malta cementizia.

Durante le operazioni di perforazione le acque verranno debitamente chiarificate e riutilizzate nelle perforazioni successive, eventuali fanghi e prodotti residui della chiarificazione verranno opportunamente smaltiti dalla ditta esecutrice.

Sui campioni prelevati verranno eseguite da un laboratorio specializzato tutta una serie di prove chimico fisiche per determinare le caratteristiche mineralogiche del livello argilloso, di seguito si elencano le analisi standard da eseguire:

CHEMICAL-PHYSICAL CHARACTERISTICS	UNITS	TEST METHOD
Umidità grezzo	%	ANB 01
Distribuzione granulometrica: frazione < 20 cm	%	ASTM D422
Carbone (LECA)	%	ANB 02
Zolfo (LECA)	%	ANB 21
Na ₂ O (XRF)	%	ANB 22
MgO (XRF)	%	ANB 22
Al ₂ O ₃ (XRF)	%	ANB 22
SiO ₂ (XRF)	%	ANB 22
P ₂ O ₅ (XRF)	%	ANB 22
K ₂ O (XRF)	%	ANB 22
CaO (XRF)	%	ANB 22
TiO ₂ (XRF)	%	ANB 22
MnO (XRF)	%	ANB 22
Fe ₂ O ₃ (XRF)	%	ANB 22
L.O.I.	%	ANB 25

Quarta fase

Tale fase consiste nell'organizzare ed elaborare le informazioni ottenute dai lavori svolti, per definire le condizioni del giacimento in termini sia quantitativi, che qualitativi, unitamente alle possibilità minerarie di sfruttamento.

6.2 TEMPISTICA DELLA RICERCA MINERARIA

Così come specificato nel paragrafo precedente, la ricerca sarà sviluppata attraverso l'esecuzione preliminare di indagini in campo con un rilevamento superficiale e prelievo di campioni di rocce per successive analisi di laboratorio chimiche, mineralogiche e meccaniche ed attraverso una campagna di sondaggi a carotaggio continuo e con recupero di polveri. In funzione delle peculiarità della successione stratigrafica del settore si ritiene che la velocità di perforazione sia compresa tra i 12-18 m/die e quindi nella media di circa 15 m/die. La profondità di investigazione è variabile ma in genere valutabile nella media di circa 15 metri. Si considera pertanto che per l'esecuzione di un foro,

l'installazione del cantiere in ciascuna verticale di perforazione, compreso lo spostamento dei mezzi, e l'esecuzione di un foro, occorrono in media circa una giornata lavorativa.

E' prevista complessivamente l'esecuzione di ca. n° 38 sondaggi per complessivi 570 metri di perforazione per una durata complessiva della ricerca mineraria di circa 12 mesi.

6.3 VALUTAZIONI ECONOMICHE

Di seguito è riportato lo specchietto riassuntivo dei costi da sostenere per l'esecuzione delle prove geofisiche, le indagini a carotaggio e le analisi di caratterizzazione chimico-industriale dei campioni prelevati.

I costi provengono dai valori riportati nel Prezziario Regionale dell'Agricoltura, modificato con Determinazione n.15037-462 del 25/09/2018 e nel Prezziario dei Lavori Pubblici ai sensi dell'art.22 della L.R. n.8 del 13/03/2018 inoltre alcune voci provengono da stime relative a lavori analoghi eseguiti dai professionisti incaricati dalla redazione degli elaborati tecnici e da quotazioni di mercato.

I costi vengono suddivisi in:

- Costi di ricerca geologico mineraria;
- Costi associati alla sicurezza, alla mitigazione degli impatti ed al ripristino dei luoghi;
- Costi di progettazione e direzione lavori.

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro	Quantità	TOTALE PARZIALE	TOTALE PROG.
	SAR18_PF.0002.0001.0001	IMPIANTO DI CANTIERE PER INDAGINI GEOGNOTICHE, compreso l'approntamento in deposito delle attrezzature, degli accessori, dei ricambi e dei consumi; compreso il carico su automezzo, lo scarico in cantiere, il montaggio, lo smontaggio a lavori ultimati, il carico su automezzo e lo scarico in deposito; compreso il trasporto dal deposito al cantiere di lavoro, compreso il ritorno a vuoto; o trasporto delle stesse da cantiere a deposito, compresa l'andata a vuoto; compreso il trasferimento del personale; a corpo	Cd.	1603,30	1,00	1603,30	1603,30
	SAR18_PF.0002.0001.0002	INSTALLAZIONE DI ATTREZZATURA PER SONDAGGIO in ciascuna postazione di perforazione, su aree pianeggianti accessibili ai normali mezzi di trasporto, compreso l'onere del trasporto da una postazione alla successiva, il carico e lo scarico, il tracciamento e la picchettazione	Cd.	304,94	38,00	11587,72	13191,02
	SAR18_PF.0002.0001.0010	PERFORAZIONE ad andamento verticale o con inclinazione fino ad un massimo di 15° dalla verticale, eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro da 85 mm fino a 101 mm, in terreno a granulometria fine quali argille, limi sabbiosi e rocce tenere; compreso l'onere dell'estrazione delle carote e la loro conservazione in apposite cassette catalogatrici queste escluse e compensate a parte; compresa la tubazione di rivestimento del foro; compresa la redazione di una planimetria generale con l'ubicazione delle perforazioni e della stratigrafia di ogni singolo sondaggio; per le seguenti profondità, misurate a partire dal piano campagna, comprese tra: m 0,00 e m 20,00	MI.	77,43	570,00	44135,10	57326,12
	SAR18_PF.0002.0001.0030	FORNITURA DI CASSETTA CATALOGATRICE, avente dimensioni interne di m 1,07x0,98x0,15 a 5 scomparti; atta alla conservazione di carote e campioni; compreso l'onere della loro custodia e della loro consegna nel luogo indicato dalla committente	Cd.	38,24	60,00	2294,40	59620,52
	SAR18_PF.0002.0001.0066	Riempimento di fori di sondaggio con materiale proveniente dalle perforazioni opportunamente additivato con malta idraulica e cementizia in modo da impedire infiltrazioni d'acqua nel sottosuolo, eseguito con le prescrizioni e gli oneri previsti nel contratto. Per ogni metro lineare e per profondità misurate a partire dal piano di campagna fino a m 60.00	Cd.	7,11	38,00	270,18	59890,70
	GEO05	Analisi chimiche e prove tecnologiche (eseguite presso nostro laboratorio XRF)	Cd.	0,00	0,00	0,00	59890,70
	SAR18_PF.0014.0002.0021	Nastro segnaletico per delimitazione di zone di lavoro, percorsi obbligati, aree inaccessibili, cigli di scavi, ecc, di colore bianco/rosso, fornito e posto in opera. Compreso l'uso per la durata delle fasi che prevedono l'impiego del nastro; la fornitura e posa in opera degli spezzoni di ferro di altezza non inferiore a cm 120 di cui almeno cm 20 da infiggere nel terreno, a cui ancorare il nastro; la manutenzione per tutto il periodo di durata della fase di riferimento, sostituendo o riparando le parti non più idonee; la rimozione, l'accatastamento e l'allontanamento a fine fase di lavoro. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo del nastro segnaletico. Misurato a metro lineare posto in opera, al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori.	MI.	0,47	1050,00	493,50	60384,20
	DIR	Progettazione, direzione Lavori e relazione di sintesi a timbro e firma geologo	Cd.	8000,00	1,00	8000,00	68384,20
		TOTALE					68384,20

7 PRODUZIONE DI RIFIUTI

Il progetto non prevede un'area da destinare a discarica in quanto l'attività non dà luogo a materiali di scarto, tuttavia, come precedentemente descritto potranno esserci dei rifiuti generati dalle operazioni di decantazione delle acque di perforazione, tali limi verranno debitamente smaltiti al termine delle operazioni dalla ditta esecutrice dei sondaggi.

La gestione dei rifiuti prodotti nell'attività di ricerca, trattandosi di macchine operatrici, viene regolamentata dal D.Lgs n°22 del 05.02.97 che recepisce le direttive CEE 91/689 sui rifiuti pericolosi e 94/62 sugli imballaggi.

Il catalogo europeo di rifiuti (CER) suddivide le tipologie in gruppi e sottogruppi identificati da uno specifico codice numerico, facendo riferimento allo stesso vengono elencati di seguito i rifiuti che possono venire prodotti durante lo svolgimento dell'attività:

- . Rifiuti derivanti dalla prospezione, estrazione, da miniera o cava, nonché dal trattamento chimico fisico di minerali (01.00.00);
- . Oli esauriti (13.00.00);
- . Imballaggi, assorbenti; stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (15.00.00);
- . Rifiuti solidi urbani e assimilabili (20.00.00).

Per quanto riguarda i rifiuti assimilabili alle tipologie 13,15 e 20, questi saranno smaltiti da ditte autorizzate e registrati in appositi registri di carico e scarico così come previsto dal D.Lgs 22/97.

8 INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI

L'attivazione delle operazioni di coltivazione comporterà esclusivamente alcuni disturbi ambientali minori derivanti dall'allestimento del cantiere, dall'insorgere di rumori e vibrazioni prodotti dai mezzi meccanici. Va considerato che l'area di ricerca si trova a circa 5,5 chilometri in linea d'aria dall'abitato di Gadoni ed a circa 2,7 chilometri dalla borgata di Santa Sofia, nelle immediate vicinanze non sono presenti attività industriali o agricole di rilievo le quali potrebbero essere compromesse dalle operazioni di ricerca. Nel cantiere saranno presenti le macchine operative necessarie per l'esecuzione delle operazioni di ricerca e le strutture logistiche previste per l'ottimale gestione del cantiere stesso.

8.1 Inquinamento acustico

L'inquinamento acustico sarà di lieve entità e legato principalmente alle operazioni di ricerca geognostica mediante sondaggi, dalla banca dati INSAI per quanto riguarda la "Tabella del rumore industria edile e del genio civile" abbiamo un valore di L_{eq} (dBA) di:

Trivellatrici per sondaggio

85-90

Nel rispetto del D.Lgs. 624/96, della D.Lgs.81/2008 integrato con il D.Lgs.106/2009, tutti gli addetti, operatori e non dovranno indossare gli appositi DPI elencati nell'apposito DSS, gli operatori onde evitare

anomalie e malfunzionamenti degli apparati attenuatori di rumore dovranno periodicamente manutenzionare gli stessi e segnalare eventuali anomalie negli appositi registri .

9 RISCHIO INCIDENTI

Stante la specifica tipologia operativa dell'attività di ricerca mineraria da porre in essere, non sono ipotizzabili rischi di incidenti di rilievo o gravi, se non quelli se pur teorici, verificabili per cause puramente accidentali, derivanti dall'utilizzo errato del macchinario o del mezzo meccanico. Il personale incaricato e preposto ai lavori di ricerca mineraria, sarà altamente professionale e consapevole conoscitore dei pur minimi rischi possibili e derivabili dall'attività lavorativa da svolgere.

L'area operativa sarà protetta da adeguate recinzioni debitamente segnalate da idonea cartellonistica verticale durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori; in questo modo si eviterà l'ingresso da parte di personale non addetto ai lavori.

Tutto il personale coinvolto nelle attività di ricerca sarà in ogni caso informato e reso edotto di tutti i rischi attraverso la presa visione del "Documento Sicurezza e Salute" (DSS) conforme alla legge 624/96 predisposto dalla ditta Mineraria di boca srl per questo specifico progetto.

Data la specificità delle operazioni da svolgere, si ritiene che non ci siano rischi di incidenti che possano comportare rilasci di sostanze nocive all'ambiente.

10 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

PUNTI DI SCATTO



PANORAMICA 1



SIMULAZIONE PANORAMICA 1



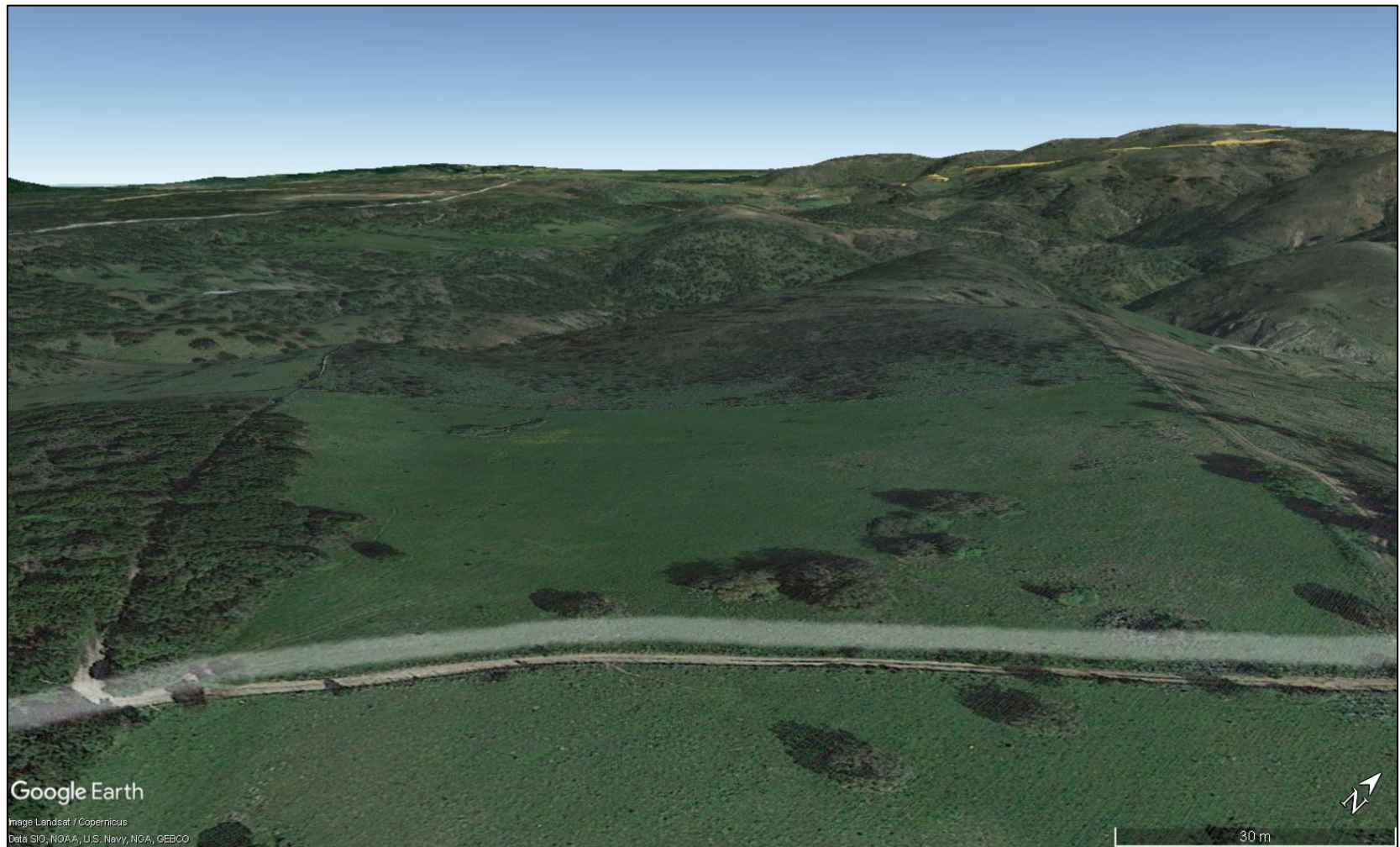
PANORAMICA 2



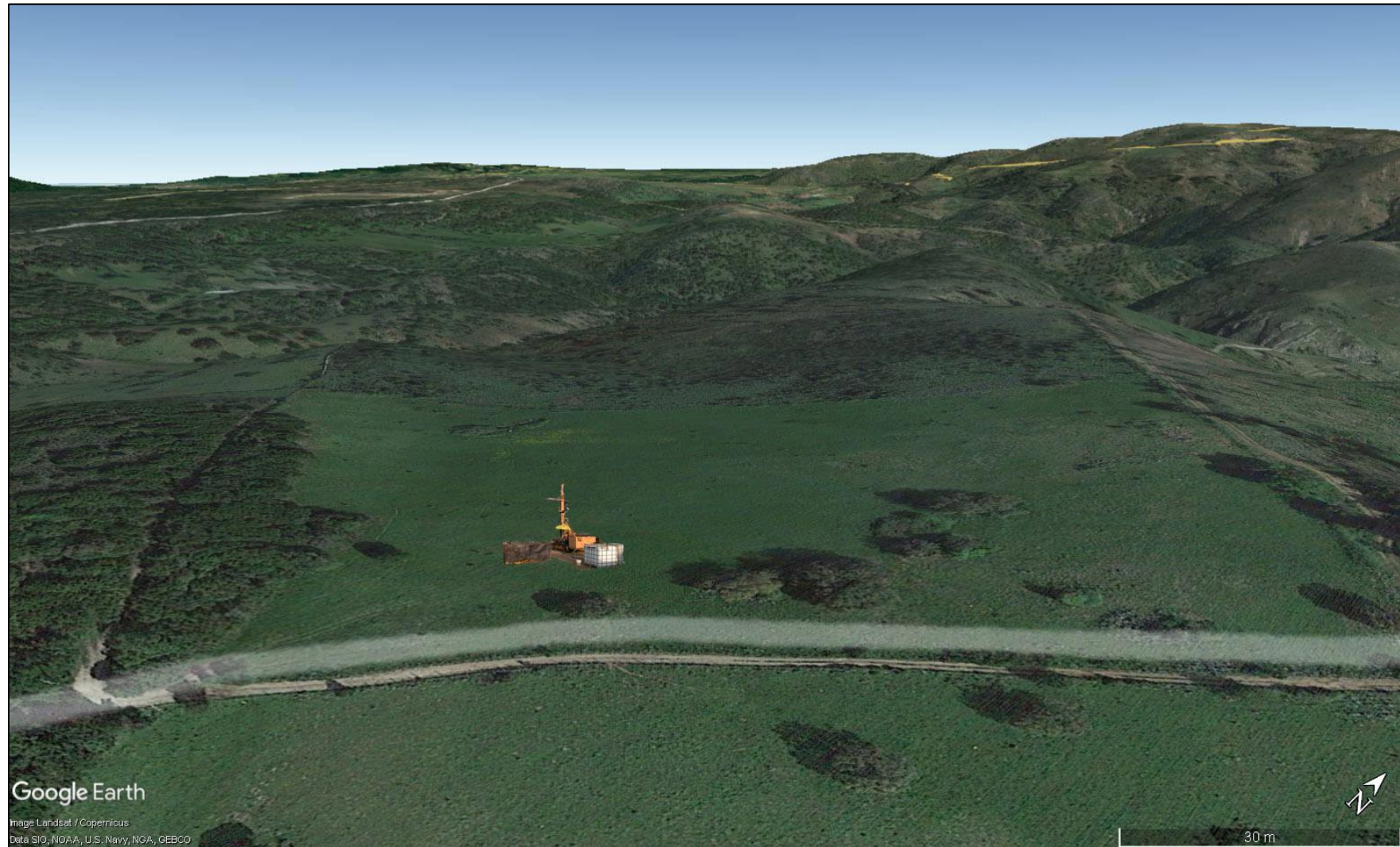
SIMULAZIONE PANORAMICA 2



PANORAMICA 3



SIMULAZIONE PANORAMICA 3



PANORAMICA 4



SIMULAZIONE PANORAMICA 4

