



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**PROVINCIA DI ORISTANO
COMUNI DI LACONI E NURALLAO**

**Permesso di ricerca mineraria per argille refrattarie, caolino, argille
smettiche, bentoniti denominata
“ Perda Pertusa”**

I.M.E.T.

Relazione Tecnica

**Perito Minerario RICCARDO CAO
Progettazione e Direzione Lavori**

**Dott. Ing. STEFANO FARENZENA
Progettazione Mineraria e Geotecnica**

**DATA
Novembre 2023**

IL COMMITENTE

1. Premessa	3
2. Inquadramento Geografico	5
3. Geologia e geomorfologia	8
3.1. Paleozoico	8
3.2. Mesozoico	9
3.3. Terziario-Cenozoico	11
4. Idrogeologia.....	15
5. Indagini e caratteristiche delle risorse minerali presenti nell'area	16
6. Relazione Illustrativa.....	26
6.1. Piano di Ricerca Mineraria	26
6.1.1. Prima Fase	29
6.1.2. Seconda fase	29
6.1.3. Terza fase	29
6.1.4. Quarta fase	34
6.2. Tempistica della Ricerca Mineraria	35
6.3. Valutazioni economiche	36
6.4. Produzione di rifiuti.....	38
6.5. Inquinamento e disturbi ambientali.....	38
6.5.1. Inquinamento acustico	38
6.5.2. Rischio incidenti	39

1. Premessa

Il presente documento intende descrivere le modalità operative relative alle operazioni di ricerca mineraria per argille refrattarie, caolino, argille smettiche e bentoniti all'interno del Permesso di Ricerca minerario denominato "Perda Pertusa" insistente nel territorio comunale di Laconi e Nurallao (OR).

Nell'ambito di una considerazione economica, l'attività estrattiva dei minerali argillosi ed in particolare della bentonite rientra in un contesto produttivo nazionale ed internazionale.

Infatti, i mercati che assorbono la quasi totalità delle produzioni bentonitiche della Sardegna, soprattutto della parte Nord occidentale, sono localizzate in Francia, Spagna, Germania e paesi scandinavi, oltre al mercato italiano, su un potenziale europeo di oltre 1.000.000 di tonnellate di argille smettiche.

Le aree mineralizzate più importanti dal punto di vista qualitativo e quantitativo, si trovano nei bacini estrattivi di Putifigari e della Nurra sassarese, se si escludono aree ormai quasi dismesse nel territorio di Uri ed altre piccole attività, localizzate nei comuni di Ittiri e Villanovamonte Leone, e nel comparto di Ozieri.

Il trend positivo, legato al crescente fabbisogno di materie prime per l'industria ceramica registrato negli ultimi anni, ha portato ad affinare gli studi anche in altri settori della Sardegna, come l'area di Laconi, per la ricerca di questi importanti minerali industriali.

A seguito di tali studi sono stati riattivati i lavori estrattivi all'interno della Concessione Mineraria "Pala Asonis"; la società titolare di detta Concessione, la I.M.E.T. di Danilo Atzeni, intende proporre un'istanza per il Permesso di Ricerca nelle aree adiacenti alla Concessione al fine di valutare l'estensione del giacimento nelle aree limitrofe e la presenza di ulteriori aree mineralizzate viste le eccellenti qualità riscontrate nei minerali estratti dalla Concessione.

Nel prospetto seguente vengono riportati i dati del proponente il permesso di ricerca:

Denominazione:	I.M.E.T. di Atzeni Danilo
Sede Legale e amministrativa:	Via Scano, 6 - 09090 Morgongiori (OR)
P.IVA.:	010119600954
E-mail:	daniloatzeni@tiscali.it
Tel.:	+39 327 7344182
Fax:	0783 932108

Tab. 1: Dati proponente

La società IMET di Danilo Atzeni è una società individuale giovane e dinamica; il suo core business è quello della logistica, infatti la IMET è il principale trainista in Sardegna del gruppo Nieddu-Sardatransport-Transarda con circa trenta trattori. Si occupa di trasporti su gasiera, prevalentemente azoto per il polo industriale di Portovesme, ed effettua trasporti per diverse società minerarie tra le quali Laviosa e Imerys. Nello specifico per quest'ultima si occupa di tutti i trasferimenti dalla cava al porto di Torregrande per gli imbarchi dello sfuso.

La società IMET si occupa inoltre di illuminazione civile e industriale ed ultimamente ha allargato il suo campo di azione nella produzione di cippato per biomasse e movimento terra per opere pubbliche, e nel campo estrattivo minerario; è titolare della Concessione Minerarie "Pala Asonis" nel comune di Laconi, per l'estrazione di argille refrattarie, caolino, argille smettiche, bentoniti e materiali di seconda categoria.

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

2. Inquadramento Geografico

L'area in oggetto ricade interamente nella provincia di Oristano, nella Sardegna centro meridionale ed in particolare nel territorio comunale di Laconi e, nei tratti a sud est, in quello di Nurallao.

Cartograficamente l'area è individuabile nelle nuove Carte Topografiche d'Italia edite dall'IGM alla scala 1:25.000 nel Foglio 530 Sezione III – LACONI, mentre nella Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 è individuata nelle tavolette 530130 Crastu e 530140 Bau Sa Mela.

L'area è facilmente raggiungibile percorrendo da Laconi in direzione sud -est la S.S. N° 128.

L'area oggetto di richiesta di Permesso di ricerca ricopre una superficie amministrativa di 373 ha, ed un perimetro di 17156 m; la superficie operativa effettivamente impegnata dalle ricerche ricopre complessivamente un'area di circa 10.27 ettari, suddivisa in cinque zone. Si riportano di seguito alcuni stralci cartografici di inquadramento; per tutti i dettagli si rimanda alle Tavole allegate.

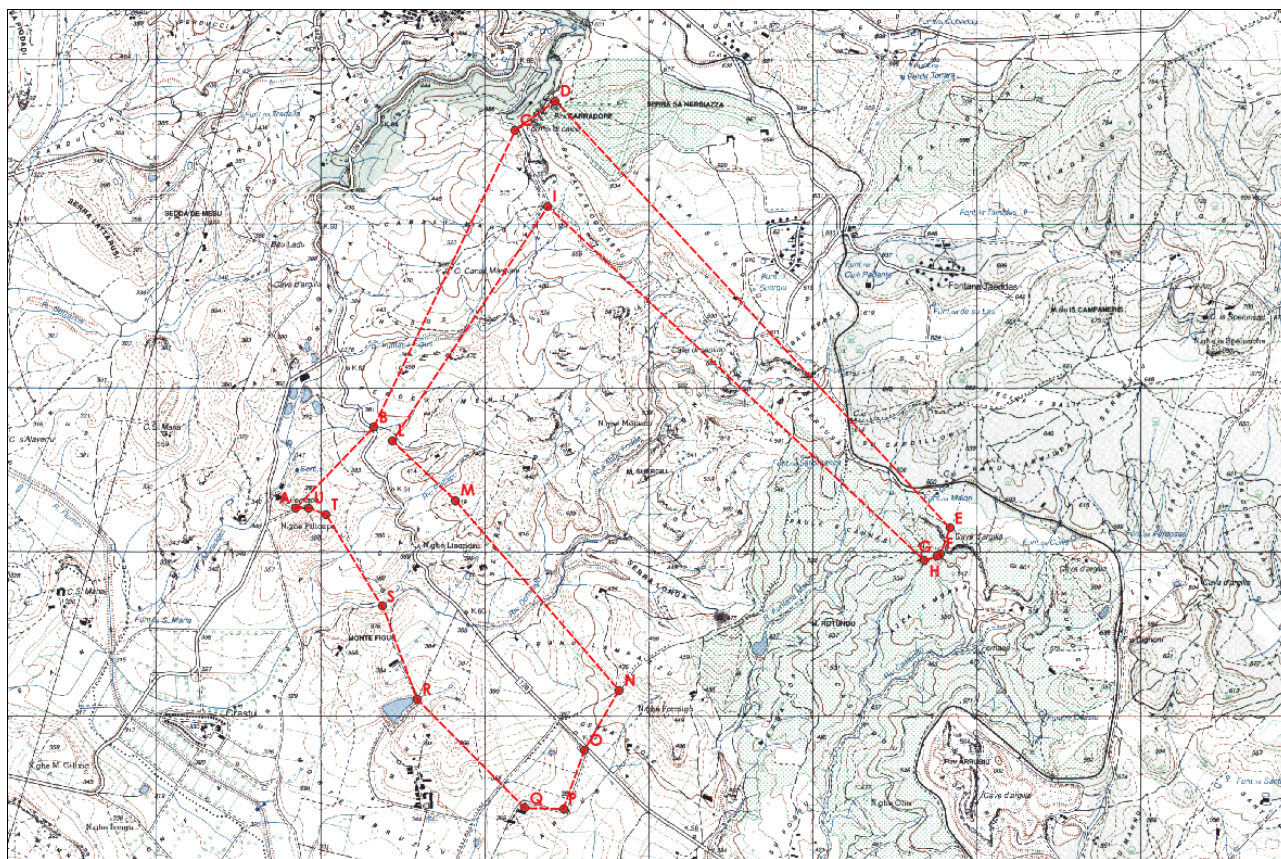


Figura 1: Stralcio IGM 1: 25000 – Fuori scala

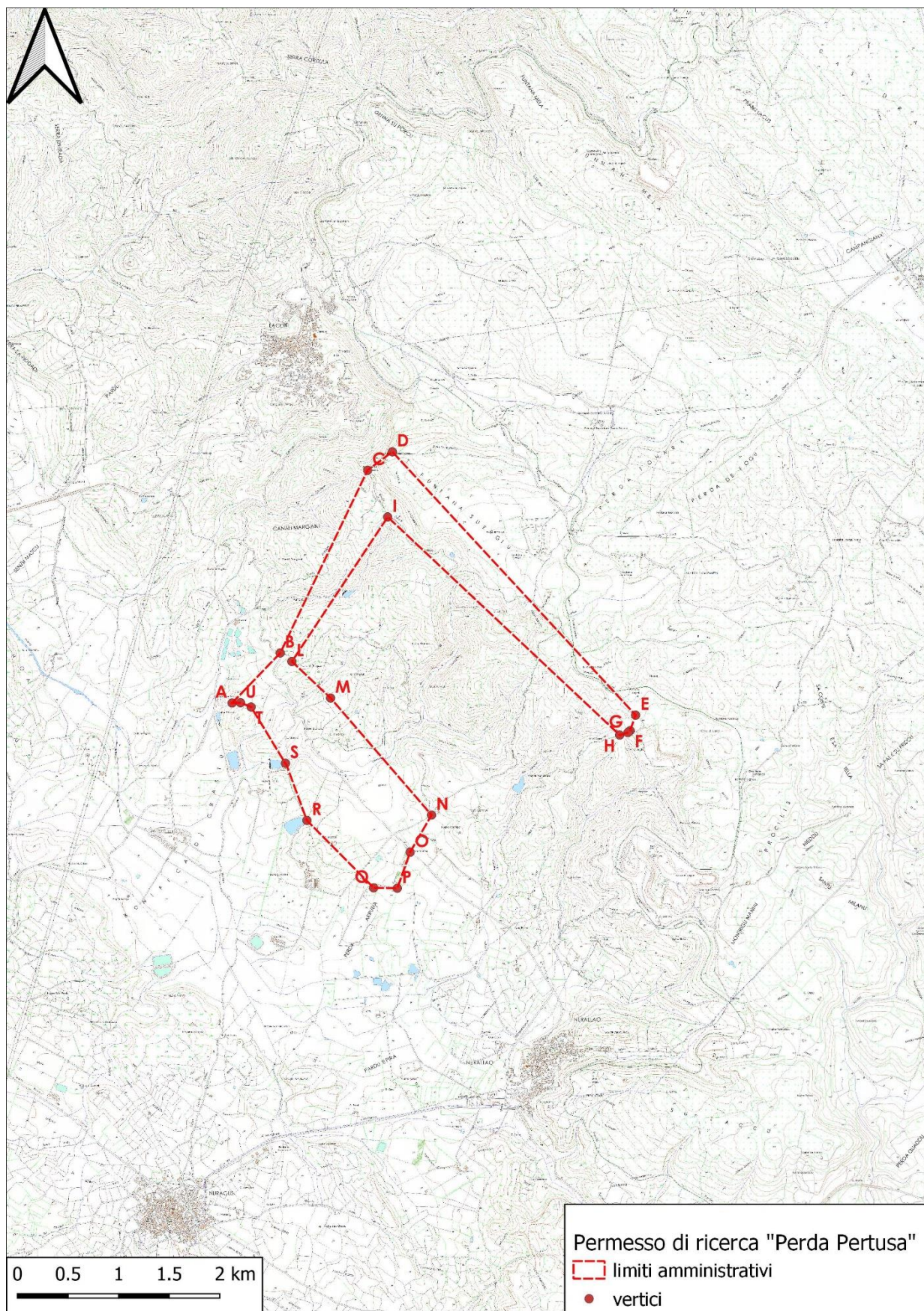


Figura 2: Stralcio Cartografia CTR 1:10000 – fuori scala

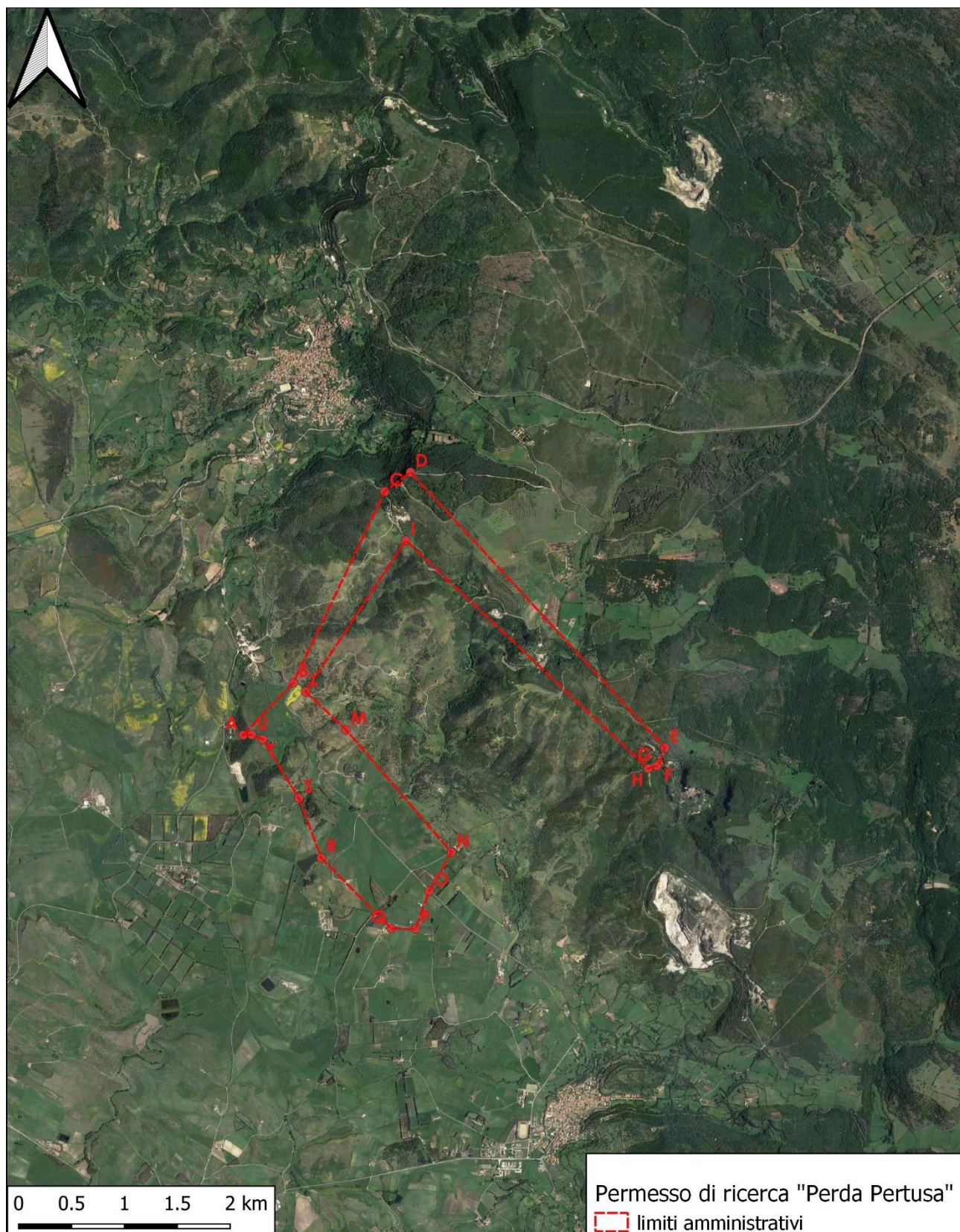


Figura 3: Panoramica Satellitare – Fonte: Google Satellite

3. Geologia e geomorfologia

La storia geologica del territorio di Laconi 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

3.1. Paleozoico

Il basamento paleozoico metamorfico e scistoso rappresenta le litologie più antiche affioranti nel territorio di Laconi; 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).

3.2. 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 Laconi 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); (interessanti affioramenti: Canargius, Punta carradore-scala s'oggiastu, zona di S'olione, zona di Figus).
- 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.

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 lignitiferi, 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 disaggregabile. 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.

Le sabbie e graniglie (cava Pillicapu-Crastu) provengono da un lavaggio e classificazione di conglomerati silicei, sono ad alto contenuto in SiO₂ (maggiore del 99%) e sono costituite da granuli arrotondati naturali in quanto non subiscono alcuna frantumazione ma solo un energico lavaggio e classificazione granulometrica in vagli cilindrici immersi in acqua.

I materiali sono classificati in diverse granulometrie, secondo gli usi cui sono destinati, partendo da sabbie finissime fino ad arrivare al ciottolo quarzoso vero e proprio.

Gli impieghi principali sono quelli nell'uso vetrario, nel filtraggio delle acque civili e industriali (impianti di potabilizzazione, piscine, filtri d'acqua per impianti di irrigazione, impianti di depurazione), quale inerte nelle pavimentazioni industriali e civili in associazione a cemento o a resine epossidiche, negli intonaci premiscelati, nella fabbricazione di vernici a base di quarzo, ecc. 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 (Miniera di Pitzu Rubiu – Nurallao; Miniera di Funtana Piroi – Escalaplano; Miniera di Santa Sofia -Laconi).

3.3. 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 comunale di Laconi, oltre che per l'assetto geologico stratigrafico.

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.

Inoltre, faglie come quella di Funtanamela, hanno dato una importante strutturazione dell'altopiano carbonatico che ha tuttora importanti ripercussioni anche dal punto di vista idrogeologico.

Nel territorio di Laconi 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. Su questi depositi troviamo la presenza di lenti più o meno potenti di minerale bentonitico, non dimentichiamo che il primo giacimento di bentonite fu scoperto a Laconi nel lontano 1942.

Le ignimbriti presentano un chimismo calco-alcalino; trattasi di rocce vulcaniche lapidee di colore rossastro, che si presentano in bancate di spessore medio di 5-6 m con netta fratturazione di raffreddamento o tettonica.

L'attuale distribuzione di questi depositi lungo una direzione preferenziale indica che la loro messa in posto è avvenuta in una paleo vallata orientata N-S che è stata colmata dai prodotti della attività magmatica secondo flussi piroclastici provenienti da N e NW, dove probabilmente erano localizzati i principali centri di emissione.

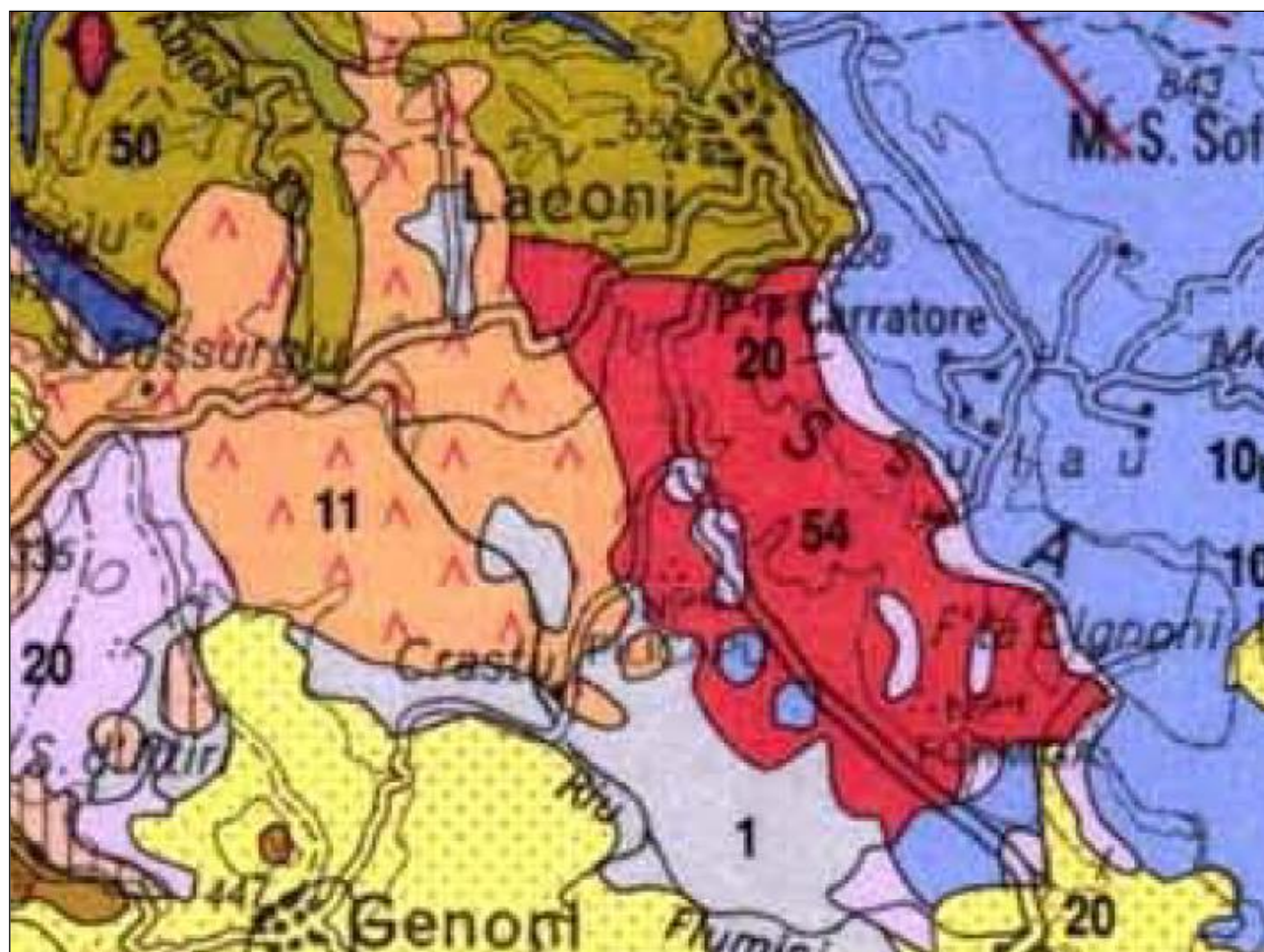
Il complesso è presente nelle zone di Tamadili, Pranu Arranas Campu 'e Flumini, Santa Maria e Ponte Nuovo e spesso caratterizzano il paesaggio con i loro "Tafoni" o "Conche", cavità erose dagli agenti atmosferici.

Quaternario

Il Quaternario è rappresentato prevalentemente da depositi sciolti o a coesione variabile in funzione dell'età e delle condizioni di deposizione originari.

depositi carbonatici recenti conosciuti come travertini del Sarcidano di Laconi, Plio-Quaternari (Pliocene (?)-Attuale), detti "Pietra di Nicola Pinna". Questi si sono formati in alcuni tratti in cui la cornice calcareo-dolomitica entra in contatto con le argille sottostanti, in corrispondenza di sorgenti, assumendo così una colorazione sul marrone chiaro. Le variazioni più porose, impropriamente chiamate tufi calcarei, lasciano spesso riconoscere in modo evidente la loro derivazione da incrostazioni di vegetali, i cui fusti e le foglie, scomparsi per decomposizione, hanno lasciato le cavità corrispondenti. Il travertino propriamente detto, invece, è più compatto e presenta un'evidente stratificazione, accentuata da numerosi vacui allungati nel senso della stratificazione stessa. Attualmente l'attività di deposito di travertino è abbastanza limitata a causa del controllo della maggior parte dei corsi d'acqua presenti sull'altopiano.

- depositi prevalentemente ciottolosi-areanacei vulcanici, sciolti (incoerenti) o a coesione variabile (pseudocoerenti) in funzione dell'età e delle condizioni di deposizione originari, presenti per lo più nei fondovalle, dove appaiono sotto forma di spesse coltri terrose dal colore rossastro; (zona di Crastu e nelle vallate di Stunnu)
- depositi clastici di ambiente continentale (Pleistocene-Attuale). Si presentano eterometrici e spesso monogenici, sciolti o scarsamente saldati, a spigoli vivi, localmente costituiti da massi di grandi dimensioni in precario equilibrio statico, legati prevalentemente alla evoluzione morfologica dei versanti a pareti ripide (frane di crollo delle cornici carbonatiche e/o piroclastiche) e costituenti la falda di detrito;
- Depositi carbonatici – travertini.



- 20** Dolomie, dolomie marnose e marne con gessi e argille ("Keuper"), con Palinomorf, Foraminiferi agglutinanti, Gasteropodi, Brachiopodi e Celeriterati (Nurra: Ghiscera Mala, P.ta Dei Visti, etc.; Sulcis: Porto Pino). **Trias sup..**
Depositi carbonatici di piattaforma: calcari dolomitici e dolomie, dolomie arenacee, calcari e calcari marnosi con rare intercalazioni gessose, circolatori e transizionali ("Muschelkalk"), con Conodonti (*Metapolygnatus troemphy*, *M. hungaricus*), Cefalopodi (*Ceratites munsteri*), Bivalvi (*Hoernesia socialis*, *Myoforia goldiussi*, etc.), Brachiopodi (*Coenothyris vulgaris*), Crinoidi (*Encrinurus filiformis*), Alghe (*Diplopore*), Sporomorf (*Trigloporites* sp., *Stellapollinites muelleri*, *Cristianisporites triangulatus*, *Triadispore crassa*, etc.), Tracce (*Rhizocorallium* Auct.) (formazione di P.ta Su Nuraxi Auct.) (Nurra: Alghero, M. S. Giusta, etc.; Iglesiente: Campumari; Arburese: Capo Pecora; Sarcidano: M.te Maggiore di Nureci; Sulcis: Porto Pino, etc.) **20. Trias medio.**
Dolostones, marly dolostones, marls with gypsum and mustones ("Keuper"), with Palynomorphs, agglutinated Foraminifera, Gasteropoda, Brachiopods and Coelenterata (Nurra: Ghiscera Mala, P.ta Dei Visti, etc.; Sulcis: Porto Pino). Upper Triassic.
*Carbonatic shelf deposits: dolomitic limestones and dolostones, sandy dolostones, littoral to transitional limestones and marly limestones ("Muschelkalk"), with rare gypsum intercalations, with Conodonts (*Metapolygnatus troemphy*, *M. hungaricus*), Cephalopods (*Ceratites munsteri*), Bivalves (*Hoernesia socialis*, *Myoforia goldiussi*, etc.), Brachiopods (*Coenothyris vulgaris*), Crinoids (*Encrinurus filiformis*), Algae (*Diplopore*), Sporomorphs (*Trigloporites* sp., *Stellapollinites muelleri*, *Minutosaccus crenulatus*, *Triadispore crassa*, etc.), Traces (*Rhizocorallium* Auct.) (P.ta Su Nuraxi formation Auct.) (Nurra: Alghero, M. S. Giusta, etc.; Iglesiente: Campumari; Arburese: Capo Pecora; Sarcidano: M. Maggiore near Nureci; Sulcis: Porto Pino, etc.) **20. Middle Triassic.***
- 11** Rioliti, riolaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole di ristagno e rare colate, a cui si associano prodotti freatomagmatici ("tali" e "surge"); talora livelli epiclastici intercalati (Sulcis; Mandrolisai; Allai, Asuni, Ruinas; Oristanese: Pauliatino; Valle del Tirso; Fordongianus; Logudoro; Anglona; Planargia) **11. Oligocene sup. - Miocene inf. medio.**
*Ignimbrites, lava domes and rare lava flows of rhyolitic, rhyodacitic, dacitic and locally comenditic composition, with fall and surge deposits; intercalations of sedimentary and epiclastic deposits (Sulcis; Mandrolisai; Allai, Asuni, Ruinas; Oristanese: Pauliatino; Valle del Tirso; Fordongianus; Logudoro; Anglona; Planargia) **11. Upper Oligocene - Lower Middle Miocene.***
- 54** Metarioliti e metariolaciti con fenocristalli da millimetrici a decimetrici di Kfs (Porfiroidi a piccoli fenocristalli, Porfiroidi a grandi fenocristalli, Auct.); alla base: quarziti, metarenarie, metaconglomerati poligenici con elementi di metavulcaniti, metaepiclastiti, metagrovacche **54. Ordoviciano medio.**
*Dacite to rhyolite metavolcanic rocks with mm- to dm-sized Kfs phenocrysts (Porfiroidi a piccoli fenocristalli, Porfiroidi a grandi fenocristalli Auct.); at the base: quartzites, metasandstones, polygenic metaconglomerates with clast of metavolcanics, metaepiclastites rocks, metagraywackes **54. Middle Ordovician.***



L'evoluzione geomorfologica del territorio 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 può riscontrare lo stretto legame tra la morfologia del territorio e gli eventi tettonici che lo hanno rielaborato. Si osserva che il contatto tettonico tra le formazioni paleozoiche e le litologie giurassiche e/o mioceniche è localizzato lungo faglie parallele con direzione NW-SE. Gli alvei fluviali delle aste principali seguono un andamento rettilineo e parallelo alla famiglia di faglie, mentre la congiunzione con i corsi d'acqua secondari è spesso ortogonale.

Le sezioni degli alvei dei corsi d'acqua in prossimità delle litologie paleozoiche, si caratterizzano per avere pendenze percentuali elevate. Questi valori di pendenza percentuale vengono nettamente attenuati nelle restanti sezioni degli stessi alvei fluviali in corrispondenza delle altre litologie.

Inoltre si osserva che nel territorio possono essere distinti tre diversi complessi geomorfici:

- ✓ uno di tipo collinare e a tratti sub pianeggiante che si caratterizza per avere una certa eterogeneità litologica dovuto al complesso sedimentario del giurese;
- ✓ un altro caratterizzato da colline dolcemente ondulate all'interno di litologie legate al vulcanismo miocenico a occidente rispetto l'area della concessione mineraria;
- ✓ il terzo complesso è caratterizzato dalla geomorfologia collinare presente nel versante occidentale della località denominata "Perdestimentu", assimilabile a tratti a quelle montuose, nelle aree di affioramento delle formazioni paleozoiche, con dislivelli e pendenze in presenza di condizioni geologiche e processi geomorfici differenti dalle restanti parti citate.

4. Idrogeologia

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, tra le quali quella di Funtanamela, 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 fatturazione che associata a fenomeni carsici di medio-bassa entità dà all'ammasso roccioso un grado di permeabilità variabile da mediamente permeabile a altamente permeabile.

L'area del Sarcidano è particolarmente sfruttata da tempo, le sorgenti maggiori vengono infatti captate per uso potabile, restano però ancora molte quelle non utilizzate.

5. Indagini e caratteristiche delle risorse minerali presenti nell'area

La Società proponente, Titolare della Concessione Mineraria Pala Asonis, in occasione della presentazione del progetto minerario volto all'ottenimento della Concessione stessa ha svolto una campagna di prelievi e successive analisi chimiche e mineralogiche per valutare la qualità e la quantità delle varie mineralizzazioni presenti nell'area. Le indagini preliminari sono state successivamente avvallate dalle analisi continuamente effettuate dalla società e volte a garantire la qualità dei minerali commercializzati.

Si riportano di seguito alcuni report analitici rappresentativi delle varie mineralizzazioni presenti nell'area adiacente a quella del permesso di ricerca:

- ❖ Sabbie silicee;
- ❖ Argille refrattarie caolinitiche;
- ❖ Bentoniti.

Sabbie Silicee

Sulle sabbie silicee presenti nell'area a nord-ovest della concessione sono state eseguite delle prove sul tout venant per determinare la percentuale di SiO_2 e Fe_2O_3 , sono state fatte inoltre delle prove per determinare la percentuale di allumina (frazione argillosa caolinitica) e la classificazione granulometrica, parametro molto importante per la eventuale produzione di sabbie per filtraggio e per la sabbia da vetro in quanto in questi due settori la frazione granulometrica richiesta dal mercato è notevolmente fine (0,6-1,2mm per i filtri e 0,5-0,8mm per la sabbia vetro).

Analisi chimica su sabbia tal quale

CHELAB®

segue rapporto di prova n. 12/000116061

RISULTATI ANALITICI

	Valore	U.M.	MDL	Data inizio fine analisi	Unità op.	Riga
SUL CAMPIONE TAL QUALE						1
ELEMENTI (XRF)				02/04/2012-	02	2
Met.: UNI EN 15309:2007				-11/04/2012		
Alluminio	1,120	g/100 g (come Al ₂ O ₃)	0.005			3
Calcio	0,00750	g/100 g (come CaO)	0.005			4
Ferro	0,421	g/100 g (come Fe ₂ O ₃)	0.005			5
Potassio	0,376	g/100 g (come K ₂ O)	0.005			6
Silicio	98,0	g/100 g (come SiO ₂)	0.005			7

Unità Operative

Unità 02 : Via Castellana Resana (TV)

Responsabile prove chimiche

Dott. Lino Fortunato Da Col

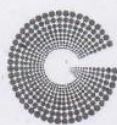
Chimico
Ordine dei chimici - Provincia di Treviso
Iscrizione n. 277

Direttore laboratorio

Dott. Tiziano Conte

Chimico
Ordine dei chimici - Provincia di Treviso
Iscrizione n. 148

Analisi granulometrica sul tal quale



GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

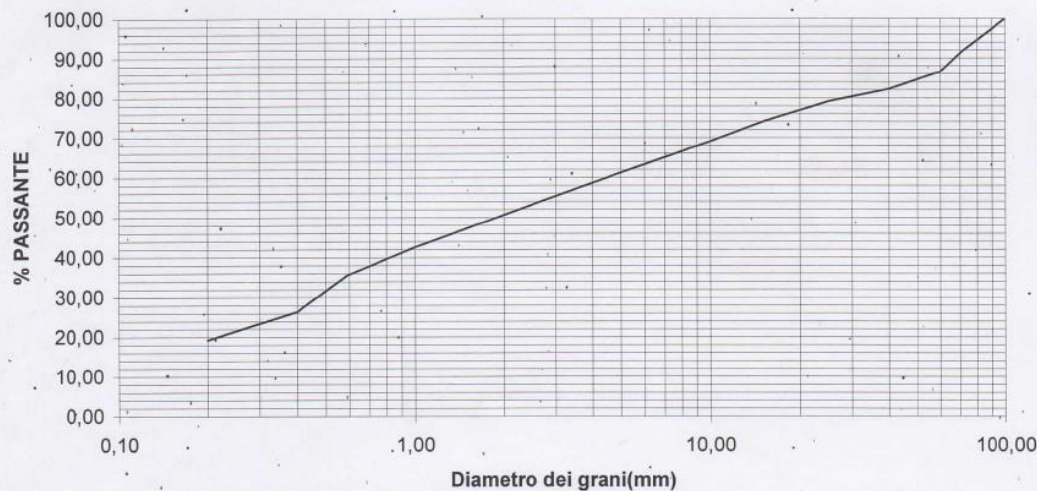
ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTÀ"
09044 QUARTUCCIU' (CA) - TEL-FAX 070 852509
E mail: geosystemca@yahoo.it
www.geosystem.ca.it

LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE
DI PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SETTORE A
CIRCOLARE N.7617/STC DEL 08/09/2010
AUT. MINISTERO N.54913 DEL 19/12/2005

LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE
DI PROVE SUI TERRENI SETTORE A
CIRCOLARE N.7618/STC DEL 08/09/2010
AUT. MINISTERO N.52487 DEL 11/10/2004

V.D.A. N.	2761/1	DEL	30/04/12	POZZETTO	Sabbia Crastu
COMMITTENTE	Riccardo Cao			CAMPIONE	\
CANTIERE	Laconi			UBICAZIONE	\
CERTIFICATO N°	025815	DEL	10 MAG. 2012	Data prelievo	30/04/12
				Data prova	09/05/12

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA		Massa Campione (gr.)
Boll. Uff. C.N.R. - Anno v, n.23 -14 Dic 1971		5387,7
SETACCI (mm)	PASSANTE %	
100	100,00	
75	91,66	
60	86,57	
40	82,28	
25	79,16	
15	74,03	
10	69,05	
5	61,25	
2	50,64	
1	42,65	
0,5	35,57	
0,4	26,45	
0,2	19,30	



NOTE: Campione consegnato a cura del Committente

IL TECNICO
P.M. Roberto Aste

IL DIRETTORE
Dott. Geol. Guido Demontis

Pagina 1 di 1

C.C.I.A.A. CAGLIARI 52034 - CODICE FISCALE DMN GNN 64D15 B354K - PARTITA IVA 01588890929

Analisi chimica e granulometrica su sabbia lavata per vetro



Via A. Volta n° 13, 30020, Noventa di Piave (VE)
Tel. 0421659194 - Fax 0421659196
staff@svimpiantisrl.com - www.svimpiantisrl.com

TECHNOLOGIES AND INNOVATION
FOR STEEL WORKS, QUARRIES AND
RECYCLING



Member of CISQ Federation

RINA

ISO 9001:2000
Certified Quality System

CHELAB®

segue rapporto di prova n. 10/000153517

RISULTATI ANALITICI

	Valore	U.M.	MDL	Data inizio fine analisi	Unità op.	Riga
SUL CAMPIONE TAL QUALE						
DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA						1
Met: UNI EN 933-1:2009				03/05/2010- -19/05/2010	02	2
Residuo su 2,50 mm	n.r.	g/100 g	0.01			3
Residuo su 3 mm	n.r.	g/100 g	0.01			4
Residuo su 1,00 mm	0,01	g/100 g	0.01			5
Residuo su 0,710 mm	5,70	g/100 g	0.01			6
Residuo su 0,075 mm	90,47	g/100 g	0.01			7
Residuo su 0,050 mm	2,91	g/100 g	0.01			8
Residuo sul fondo	0,91	g/100 g	0.01			9
pH	8,4		1	03/05/2010- -06/05/2010	02	10
Met: CNR IRSA 1 D 64 VOL 3 1985						
UMIDITA'	1,50	%	0.1	03/05/2010- -06/05/2010	02	11
Met: APHA-2540G/05						
ELEMENTI (XRF)				03/05/2010- -19/05/2010	02	12
Met: UNI EN 15309:2007						
Alluminio	0,706	% p/p (come Al ₂ O ₃)	0.005			13
Calcio	0,0997	% p/p (come CaO)	0.005			14
Ferro	0,0503	% p/p (come Fe ₂ O ₃)	0.005			15
Magnesio	n.r.	% p/p (come MgO)	0.005			16
Potassio	0,251	% p/p (come K ₂ O)	0.005			17
Silicio	98,6	% p/p (come SiO ₂)	0.005			18
Sodio	n.r.	% p/p (come Na ₂ O)	0.005			19
Titanio	0,00980	% p/p (come TiO ₂)	0.005			20

Informazioni aggiuntive

Riga (11) - Metodo: APHA-2540G/05 = APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, ed 21th 2005, 2540 G

Unità Operative

Unità 02 : Via Castellana Resana (TV)

Responsabile prove chimiche

Dr. Lino Da Col

Chimico
Ordine dei chimici - Provincia di Treviso
Iscrizione n. 277

Direttore laboratorio

Dr. Tiziano Conte

Chimico
Ordine dei chimici - Provincia di Treviso
Iscrizione n. 148

MDL: limite di rilevabilità, individua un intervallo di confidenza dello zero ad un livello di probabilità del 99% "n.r.": non rilevato, indica un valore inferiore a MDL. "<x" o ">x" indicano rispettivamente un valore inferiore o superiore al campo di misura della prova. - Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.). - I valori esposti in grassetto indicano un risultato fuori specifica. - Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'intervallo di confidenza della misura.

Analisi chimica e granulometrica su sabbia lavata per filtri



Via A. Volta n° 13, 30020, Noventa di Piave (VE)
Tel. 0421659194 - Fax 0421659196
staff@svimpiantisrl.com - www.svimpiantisrl.com

TECHNOLOGIES AND INNOVATION
FOR STEEL WORKS, QUARRIES AND
RECYCLING



Member of CISQ Federation

RINA

ISO 9001:2000
Certified Quality System

CHELAB®

segue rapporto di prova n. 10/000153518

RISULTATI ANALITICI

	Valore	U.M.	MDL	Data inizio fine analisi	Unità op.	Riga
SUL CAMPIONE TAL QUALE						1
DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA						2
Met.: UNI EN 933-1:2009				03/05/2010- -19/05/2010	02	3
Residuo su 2,50 mm	n.r.	g/100 g	0.01			4
Residuo su 3 mm	n.r.	g/100 g	0.01			5
Residuo su 1,00 mm	1,18	g/100 g	0.01			6
Residuo su 0,710 mm	12,82	g/100 g	0.01			7
Residuo su 0,075 mm	84,19	g/100 g	0.01			8
Residuo su 0,050 mm	1,42	g/100 g	0.01			9
Residuo sul fondo	0,59	g/100 g	0.01			10
pH	8,7		1	03/05/2010- -06/05/2010	02	11
Met.: CNR IRSA 1 Q 64 VOL 3 1865						12
UMIDITA'	1,50	%	0.1	03/05/2010- -06/05/2010	02	13
Met.: APHA-2540G/05						14
ELEMENTI (XRF)				03/05/2010- -19/05/2010	02	15
Met.: UNI EN 15309:2007						16
Alluminio	4,01	% p/p (come Al ₂ O ₃)	0.005			17
Calcio	0,154	% p/p (come CaO)	0.005			18
Ferro	0,556	% p/p (come Fe ₂ O ₃)	0.005			19
Magnesio	n.r.	% p/p (come MgO)	0.005			20
Potassio	0,916	% p/p (come K ₂ O)	0.005			
Silicio	92,1	% p/p (come SiO ₂)	0.005			
Sodio	n.r.	% p/p (come Na ₂ O)	0.005			
Titanio	0,0864	% p/p (come TiO ₂)	0.005			

Informazioni aggiuntive

Riga (11) - Metodo: APHA-2540G/05 = APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, ed 21th 2005, 2540 G

Unità Operative

Unità 02 : Via Castellana Resana (TV)

Responsabile prove chimiche

Dr. Lino Da Col

Chimico
Ordine dei chimici - Provincia di Treviso
Iscrizione n. 277

Direttore laboratorio

Dr. Tiziano Conte

Chimico
Ordine dei chimici - Provincia di Treviso
Iscrizione n. 148

Modello 715/SQ rev. 3

Pagina 2 di 2

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

chelab srl - analisi per industria - agricoltura - ambiente

Sede legale ed amministrativa: 31023 Resana(tv) - Via Fratta, 25 - Tel. 0423.7177 (30 linee r.a.) - fax 0423.715058 - codice fiscale p.iva e reg imprese tv 01500900269
r.e.a. treviso n. 156079 - capitale sociale € 103.480,00 interamente versato - <http://www.chelab.it> - e-mail: box@chelab.it

Analisi granulometrica su sabbia lavata per filtri

S.G.S. Società Geotecnica Sarda S.r.l.

LABORATORIO AUTORIZZATO

per le prove sui materiali da costruzione con D.M. N° 23469 del 30/03/1983 e successivi rinnovi
art. 59 D.P.R. 380/2001 e Circolare 8 settembre 2010 n. 7617/STC Settore A

RAPPORTO DI PROVA

Pag. 1/1

Rapporto di prova N° 221/2012

Uta, li 21/02/2012

SEZIONE: AGGREGATI

Protocollo N° 72/90 del 17/02/2012

Verbale d'accettazione N° 72/90 del 17/02/2012

Richiedente: [REDACTED]

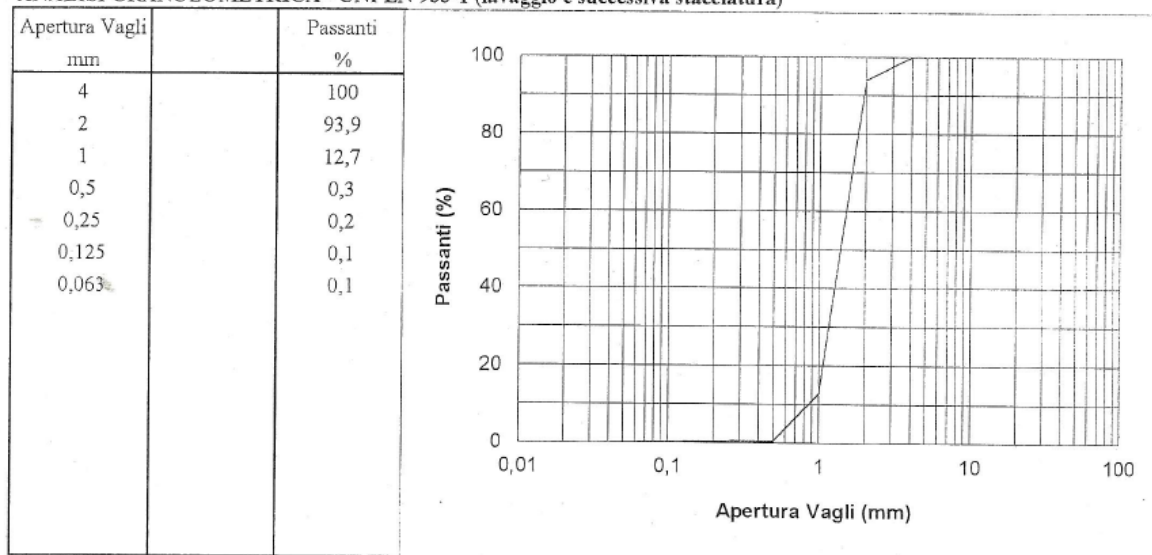
Campione: SABBIA.

Campione dichiarato proveniente da: cantiere località Laconi.

Produzione sabbia silicea per filtri acqua.

Data prova: 21/02/2012.

ANALISI GRANULOMETRICA - UNI EN 933-1 (lavaggio e successiva stacciatura)



Campione e dati forniti dal richiedente.

LO SPERIMENTATORE
Dott. ssa M.C. Murru

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Ing. Roberta Cancedda
Roberta Cancedda

Il presente certificato o rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta dall'S.G.S. Società Geotecnica Sarda.

S.G.S. SOCIETÀ GEOTECNICA SARDA S.r.l. - Sesta Strada snc Z. Ind. Macchiareddu - 09010 Uta (CA)
Indirizzo per la corrispondenza: C.P. 127-09010 Uta (CA) - e-mail: sgs.sestu@tiscali.it - Tel. 070/247476 Fax. 070/247281
Cap. Soc. Euro 100.000,00 - Tribunale di Cagliari: Registro Società n° 10676 - Numero Iscrizione al R.E.A. 104036
Codice Fiscale e Numero Iscrizione al Reg. Soc. C.C.I.A.A. Cagliari e Partita IVA 01172810929
Sede Amministrativa: Via Campobello n° 28/C-00040 Pomezia (Roma) - Tel. 06/9105686-06/9105688-Fax 06/9105693

Argille refrattarie caolinifiche

Su questo minerale sono state eseguite delle analisi chimiche e mineralogiche oltre ad una serie di prove tecnologiche proprie dell'industria ceramica in quanto questa argilla come tutte le argille del Sarcidano sono state, e lo sono tuttora, una fonte essenziale di approvvigionamento per il comprensorio ceramico di Sassuolo nel settore delle argille magre da taglio con quelle provenienti dall'est europa (Germania, Ucraina etc.). Come evidenziato dalle analisi le argille presenti nella concessione Pala Asonis a differenza di quelle estratte per esempio a Nurallao, Escalaplano e nella stessa Laconi in passato (Santa Sofia) non presentano tracce di gesso e frammenti più o meno grandi di pirite a discapito di una percentuale di allumina leggermente più bassa rispetto alle altre presenti nel mercato.

Argilla chiara SE59

Genn.2017

Per impasti in gres porcellanato

(valori espressi in % in peso)

SiO ₂	69,6
Al ₂ O ₃	19,3
Fe ₂ O ₃	1,4
TiO ₂	0,9
CaO	0,3
MgO	0,5
K ₂ O	2,5
Na ₂ O	0,2
P.f.	4,4

Analisi mineralogica %

Illite	11
Caolinite	39
Altri	5
Quartz	45

Residuo sopra 63 µ dopo scioglimento	
Umidità	max 10%

Caratteristiche in cotto (cottura industriale)

	Buller 1110°C	1125°C
RI%	4,7	
Aa%	5,9	
Colore	Crema ch.	

CENTRO CHIMICO

LABORATORIO PER LA RICERCA E L'ANALISI CHIMICA INDUSTRIALE

VIALE REGINA PACIS, 60/G - 41049 SASSUOLO (MO)

TEL. 0536/806805 FAX 0536/918413

Part. IVA e Codice Fiscale 01753520368

e-mail centrochimico@tiscalinet.itsito internet <http://web.tiscalinet.it/centrochimico>

C.C.I.A.A. 239779

Reg. Soc. Trib. Mo n. 26641

ANALISI AMBIENTALI: ACQUA - EMISSIONI IN ATMOSFERA - SUOLO - RUMORE - RIFIUTIANALISI MATERIE PRIME E PROVE TECNOLOGICHE PER L'INDUSTRIA CERAMICAANALISI ALIMENTARI - AGRARIE

SPETTABILE DITTA

IMMERSA S.P.A. S.p.A.
C/DA S. ANTONIO 407 - N. 110/E
12010 SANT'ANTONIO (RE)

DATA: 23/05/13

ANALISI CHIMICA N.0Y136/13

DENOMINAZIONE CAMPIONE: ARGILLA "SE 59"

CAMPIONE CONSEGNATO DAL CLIENTE IL 17/05/13

RISULTATO ANALISI AL MICROSCOPIO RISCALDANTE:**Dati prova**

Temperatura inizio: 750 °C

Temperatura fine: 1600 °C

Intervallo foto: 10 °C 10 sec

Note**Temperature tipiche**

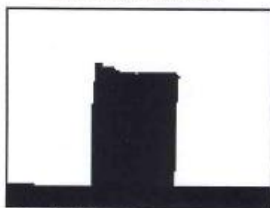
Sinterizzazione: 1283 °C

Rammollimento: 1458 °C

Sfera: 1593 °C

Mezza sfera: 0 °C

Fusione: 0 °C

Sinterizzazione136 - 1283 °C - 0:24:35
Altezza 95 % Angolo 88°**Rammollimento**188 - 1458 °C - 0:31:32
Altezza 107 % Angolo 70°**Sfera**230 - 1593 °C - 0:36:59
Altezza 98 % Angolo 62°

Argille bentonitiche

Anche sulle argille bentonitiche sono state eseguite delle analisi chimiche e mineralogiche oltre a tutte le prove prettamente tecnologiche richieste per un utilizzo di tipo industriale.



SUPPLIER	IMET (Laconi)
ARRIVAL DATE	01/04/2017
LAVIOSA PRODUCT NAME	Bentonite IMET
LAVIOSA PRODUCT CODE	BGR.CAXLAC.00
QUANTITY	Campione rappresentativo
DATE OF ISSUE	07/04/2017

CHEMICAL-PHYSICAL CHARACTERISTICS	UNITS	ANALYSIS	TEST METHOD
Umidità grezzo	%	34,4	ANB 01
Distribuzione granulometrica: frazione < 20 cm	%	95	ASTM D422
Grit su 75 micron	%	4,7	ANB 18
Assorbimento del Blu di Metilene (CEC/MBA)	mg/g	370	ANB 04
Carbonati	%	1,0	ANB 02
Smectite (XRD)		Dominante	ANB 21
Feldspati (XRD)		Presente	ANB 21
Quarzo (XRD)		Assente	ANB 21
Opal (XRD)		Presente	ANB 21
Altre fasi (XRD)		Tracce	ANB 21
Na2O (XRF)	%	0,2	ANB 22
MgO (XRF)	%	4,0	ANB 22
Al2O3 (XRF)	%	13,6	ANB 22
SiO2 (XRF)	%	65,7	ANB 22
P2O5 (XRF)	%	0,12	ANB 22
K2O (XRF)	%	0,58	ANB 22
CaO (XRF)	%	2,1	ANB 22
TiO2 (XRF)	%	0,6	ANB 22
MnO (XRF)	%	0,0	ANB 22
Fe2O3 (XRF)	%	5,6	ANB 22
L.O.I.	%	7,4	ANB 25

TESTED BY

QUALITY CONTROL

Tutte le prove effettuate fino ad ora hanno dato risultati soddisfacenti con notevole interesse da parte dei principali gruppi minerari ai quali sono stati proposti; la concessione mineraria Pala Asonis è quindi un polo minerario di notevole interesse per la presenza di diverse litologie con caratteristiche conformi alle richieste di mercato.

La richiesta del Permesso di ricerca "Perda Pertusa" consentirebbe di valutare l'estensione areale del giacimento della Concessione Pala Asonis e, a seguito di risultati positivi derivanti dalla ricerca, la valorizzazione del bene minerario nel mercato delle materie prime industriali.

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 argille refrattarie, caolino, argille smettiche e bentoniti 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 dei 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 plano-altimetrica 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 amministrativa del permesso di ricerca comprende una superficie di circa 373 ettari, un perimetro di 17156 m; la superficie è delimitata dai vertici aventi caratteristiche di cui al prospetto seguente:

Vertice	X [m]	Y [m]	Descrizione
A	1503799	4408085	Vertice C concessione Pala Asonis
B	1504275	4408580	Vertice D concessione Pala Asonis
C	1505138	4410387	Ingresso ex Fornace di Calce
D	1505383	4410570	Fine strada per Punta Carrodore
E	1507786	4407965	Centro curva strada vicinale
F	1507732	4407812	Incrocio strada vicinale
G	1507710	4407792	Incrocio strada vicinale
H	1507629	4407768	Incrocio strada vicinale
I	1505337	4409925	Incrocio strada vicinale
L	1504390	4408496	Incrocio strada vicinale
M	1504773	4408134	Serra d'Illixi, punta 419 m.s.l.m.
N	1505770	4406977	Incrocio strada vicinale con limite comunale
O	1505559	4406610	centro curva strada penetrazione agraria
P	1505432	4406253	centro curva strada penetrazione agraria
Q	1505198	4406258	vertice fabbricato
R	1504539	4406924	incrocio strada penetrazione agraria
S	1504327	4407489	ponticello
T	1503987	4408046	punto confine terreno
U	1503883	4408088	punto confine terreno

Tabella 1: Permesso di ricerca perda Pertusa - Vertici

Chiaramente non tutta l'area amministrativa sarà interessata dalle operazioni di ricerca; si prevede di concentrare principalmente l'attenzione su cinque aree operative che ricopriranno una superficie totale di circa 10.27 ettari.

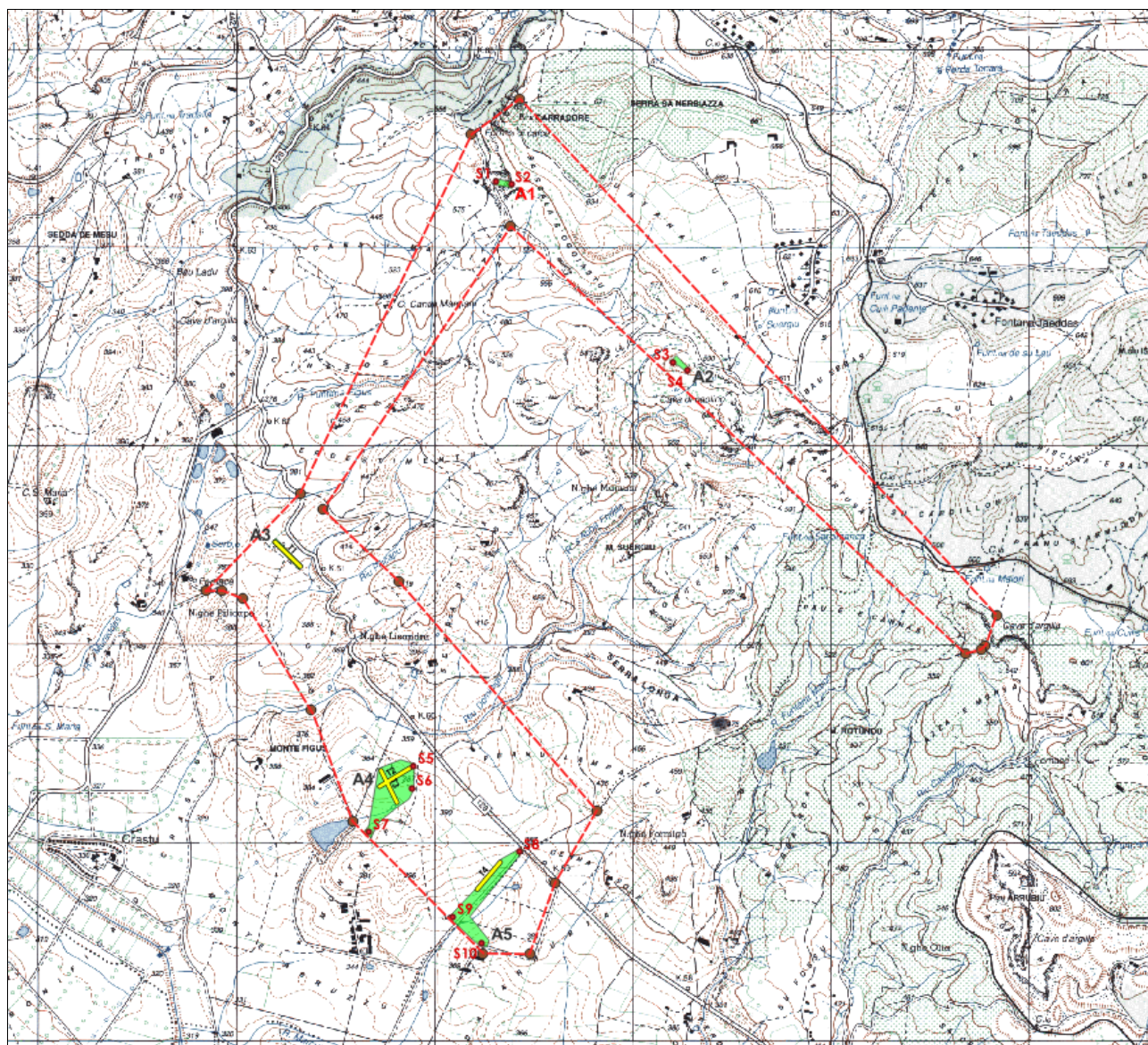


Figura 5: Ubicazione delle principali aree ed attività di Ricerca Mineraria

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 mediante rilevamento e prelievo di campioni superficiali di rocce; i campioni ottenuti verranno inviati in laboratorio per l'esecuzione di analisi chimiche, mineralogiche e meccaniche;
- ✓ una terza fase, in cui si condurranno indagini di campo di dettaglio nelle aree operative individuate, mediante:
 - sondaggi a distruzione o a recupero di carota;

I campioni ottenuti verranno inviati in laboratorio per l'esecuzione di analisi chimiche, mineralogiche e meccaniche;

- indagini geoelettriche.
- ✓ una quarta fase, nella quale saranno elaborati e correlati i dati raccolti, per una stima giacimentologica ed economico-finanziaria dell'iniziativa.

Le aree di indagine individuate insistono principalmente su superfici o piazzali pressoché privi di vegetazione o interessati da precedenti operazioni estrattive o di movimento terra. Queste scelte oltre a presentare caratteristiche giacimentologiche favorevoli, consentirebbe di limitare i costi nelle fasi preliminari e di eventuale allestimento, in quanto le aree risultano già asservite da una viabilità di accesso e di arroccamento utilizzabile, con ampi affioramenti.

La scelta di utilizzare tali spazi unitamente agli interventi programmati e di seguito elencati permette di minimizzare l'impatto ambientale delle attività portandolo ad un livello trascurabile.

6.1.1. 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.

6.1.2. Seconda fase

Dalle informazioni raccolte nella prima fase, si procederà a rilievi topografici, geologici geomorfologici e litologici in sito; 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 affioranti.

6.1.3. Terza fase

In questa fase è previsto uno studio di dettaglio delle aree operative; il piano di indagine è riportato nel prospetto di seguito riportato:

Area Operativa		Sondaggi		Indagini geoelettriche		
id	Superficie [ha]	Sondaggi	Lunghezza [m]	Tomografia geoelettrica	Lunghezza stendimento [m]	Profondità d'indagine [m]
1	0.29	S1	25	---	---	---
		S2	25	---	---	---
2	0.29	S3	25	---	---	---
		S4	25	---	---	---
3	0.54	---	---	T1	180	30
4	5.01	S5	25	T2	180	30
		S6	25	T3	180	30
		S7	25	---	---	---
5	4.14	S8	25	T4	180	30
		S9	25	---	---	---
		S10	25	---	---	---

Tabella 2: Piano di indagine

Come si evince dal prospetto nelle cinque aree operative individuate sono previste esclusivamente campagne geognostiche e geoelettriche. Non sono previsti scavi o operazioni di movimento terra.

6.1.3.1. Sondaggi

Nel dettaglio la campagna geognostica prevede complessivamente l'esecuzione di una serie di sondaggi di tipo continuo e discontinuo, discontinuo per la parte sommitale rocciosa, continuo per la parte argillosa sottostante; sono previsti complessivamente n. 10 sondaggi di tipo continuo, della profondità di 25 m ciascuno, per una totale di 250 metri lineari di foro. L'ubicazione dei sondaggi previsti è indicata nell'allegata tavola 4.

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 saranno dei carotieri 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 una 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.



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, allestito per ciascun sondaggio, avrà una estensione di circa 150 metri quadri; sarà opportunamente delimitato con segnaletica verticale in base alle direttive del

responsabile tecnico. L'individuazione delle aree su cui saranno eseguiti i sondaggi è stata scelta, oltre che in funzione della distribuzione areale degli stessi, anche in virtù della pressoché assenza di vegetazione, privilegiando vecchi piazzali o piazzole prossime alle strade di penetrazione agraria della zona. Questo, oltre a minimizzare l'impatto sulla componente vegetazionale permette di ottimizzare la logistica delle operazioni.

Al termine delle operazioni i fori realizzati verranno ricolmati 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.

Al termine dell'attività verranno rimossi integralmente eventuali residui di lavorazione e ripristinato integralmente il sito.

Sui campioni prelevati verranno eseguite da un laboratorio specializzato tutta una serie di prove chimico fisiche per determinare le caratteristiche mineralogiche dei livelli argillosi. Si riportano di seguito, a titolo di esempio le analisi standard per le bentoniti:

CHEMICAL-PHYSICAL CHARACTERISTICS	UNITS	TEST METHOD
Umidità grezzo	%	ANB 01
Distribuzione granulometrica: frazione < 20 μ m	%	ASTM D422
Grit su 75 micron	%	ANB 18
Assorbimento del Blu di Metilene (CEC/MBA)	mg/g	ANB 04
Carbonati	%	ANB 02
Smectite (XRD)		ANB 21
Feldspati (XRD)		ANB 21
Quarzo (XRD)		ANB 21
Opal (XRD)		ANB 21
Altre fasi (XRD)		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

6.1.3.2. Indagini Geoelettriche

Come si evince dal prospetto esplicativo della campagna di indagine di dettaglio oltre alle indagini dirette con prelievo dei campioni di superficie ed all'esecuzione dei sondaggi, nelle aree di ricerca è prevista una campagna di indagini indirette e non distruttive con la metodologia della tomografia geoelettrica.

Le indagini geofisiche indirette permettono di ricostruire le caratteristiche del sottosuolo, sfruttando alcune proprietà fisiche dei terreni e delle rocce che possono essere misurate mediante opportune apparecchiature. Si ottiene così una "ricostruzione" indiretta del sottosuolo, senza la necessità di eseguire scavi. Sono quindi metodi rapidi, poco invasivi e con rapporti costi/benefici molto favorevoli. Per contro, forniscono risultati approssimati che spesso richiedono la loro "taratura" mediante altre indagini di tipo diretto (es. tramite sondaggi).

Le prospezioni geoelettriche, eseguite mediante un dispositivo multielettrodico (Tomografia elettrica), consentono una ricostruzione dell'andamento della resistività apparente lungo una sezione orizzontale

(stendimento), sino alla massima profondità ottenibile in rapporto al tipo di array utilizzato (Wenner, Schlumberger), alla lunghezza dello stendimento e alla resistività dei terreni. Per l'acquisizione si utilizza uno stendimento lineare di elettrodi equidistanti collegati tramite un cavo multi-conduttore ad un resistivimetro dotato di microprocessore interno che si occupa di controllare i circuiti e ad una centralina elettronica di commutazione utilizzata per selezionare automaticamente i quattro elettrodi pertinenti per ogni misura. Oltre alla resistività apparente, possono essere effettuate con lo stesso metodo anche misure della IP (Polarizzazione Indotta). In questo caso si considera lo sfasamento nel dominio delle frequenze, espresso in mrad, tra la corrente immessa e la tensione misurata funzione delle proprietà capacitive dei terreni.

L'effetto capacitivo può esprimersi come l'attitudine di un materiale ad accumulare cariche elettriche di polarità opposta (si comporta cioè come un condensatore) lungo le superfici di discontinuità tra mezzi a resistività diversa. I processi ossido-riduttivi (come la mineralizzazione degli idrocarburi) lungo l'interfaccia tra granuli metallici e fluidi interstiziali sono esempi di fenomeni che aumentano considerevolmente i valori di IP.

La tomografia elettrica potrà essere eseguita con una configurazione elettrodica adeguata agli scopi del lavoro (Wenner, dipolo-dipolo, Schlumberger, o altra): in particolare la scelta del dispositivo elettrodico da utilizzare dovrà essere operata in funzione dell'obiettivo dell'indagine e del contesto di lavoro (ad es. urbano o aperta campagna); di norma i dispositivi Wenner e Wenner - Schlumberger sono più adatti ad evidenziare variazioni verticali, il dispositivo dipolo-dipolo è più adatto ad evidenziare variazioni laterali ma presenta un rapporto segnale/rumore più sfavorevole, il dispositivo polo-dipolo presenta un rapporto segnale/rumore migliore e consente inoltre di incrementare la profondità di esplorazione a parità di disposizione elettrodica, il dispositivo del gradiente multiplo risulta un buon compromesso tra capacità risolutiva sia in senso laterale che verticale e rapporto segnale /rumore comparabile ai dispositivi Wenner e Schlumberger. In ogni caso le resistenze di contatto agli elettrodi dovranno essere verificate prima di iniziare le misure e mantenute tra loro omogenee e le più basse possibili (ad esempio, tra due elettrodi contigui in un terreno naturale ricoperto a prato dovrebbero non essere superiori a circa 2 kOhm).

Dovranno essere utilizzati stendimenti base composti da min. 32 elettrodi equispaziati regolarmente lungo il profilo da indagare, con passo che potrà essere compreso tra 0.5 e 40 metri in funzione del dettaglio e della profondità dell'indagine. È chiaro che le dimensioni degli elettrodi dovranno variare in funzione delle distanze interelettrodiche in maniera tale da ricadere sempre nella condizione di sorgente puntiforme in relazione all'estensione dello stendimento. In particolare la profondità di indagine prevista sarà calcolata considerando un rapporto di circa 6 a 1 tra lunghezza stendimento e profondità (ad esempio per dispositivi elettrodici tipo Wenner).

L'elaborazione dei dati procederà secondo due fasi successive:

- ricostruzione di "pseudosezioni" di resistività / caricabilità, previa analisi / filtraggio / pulizia tramite l'utilizzo di software di "contouring" o mediante analisi statistica;

- calcolo dei valori di resistività reale tramite inversione bidimensionale e sviluppo di un adeguato modello di distribuzione della resistività del sottosuolo mediante software di inversione alle differenze od elementi finiti, che dovrà essere in grado di applicare l'eventuale correzione topografica.

La campagna prevede l'esecuzione di n. 4 stendimenti geoelettrici (T1 -T4) ubicati nel settore SW del permesso di ricerca. La lunghezza di ciascun stendimento sarà pari a 180 m per permettere il raggiungimento di una profondità di indagine di circa 25-30m. L'ubicazione presunta degli stendimenti è indicata nell'allegata tavola 4.

6.1.4. 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 indagine di dettaglio eseguita all'interno delle aree operative individuate attraverso sondaggi ad umido e carotaggio continuo e l'esecuzione di indagini indirette con metodologia geoelettrica.

In funzione delle peculiarità della successione stratigrafica del settore indagato si ritiene che la velocità di perforazione sia compresa tra i 12-18 m/die con una media di circa 15 m/die.

Considerata la lunghezza dei fori in programma, pari a 25m cadauno, l'allestimento del cantiere per singola verticale di perforazione e lo spostamento dei mezzi si può stimare una tempistica di circa 5 giornate lavorative per sondaggio.

È prevista complessivamente l'esecuzione di 10 sondaggi per complessivi 250 metri di perforazione; la durata di tale attività è teoricamente stimabile pertanto in circa 2,5 mesi.

Relativamente alle attività di ricerca con metodo geoelettrico si ritiene che i 4 stendimenti in programma possano essere eseguiti nell'arco temporale di un mese, comprese le operazioni di taratura ed elaborazione.

A tali tempistiche devono essere aggiunte quelle preliminari di ricerca e prelievo dei campioni superficiali, i vari rilievi, le tempistiche di laboratorio, i tempi morti derivanti per esempio dalle avverse condizioni meteo, l'elaborazione finale dei risultati della ricerca.

Stante quanto sopra si ritiene congrua una durata complessiva del permesso di ricerca 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 dei Lavori Pubblici aggiornato ai sensi dell'art.22 della L.R. n.8 del 13/03/2018 alla Revisione 2023; alcune voci provengono da stime relative a lavori analoghi eseguiti dai professionisti incaricati alla 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.

Codice	Descrizione	U.M.	Prezzo unitario [€/U.M.]	Quantità	Totale Voce di costo	Totale Progressivo
SAR23_PF.0002.0001.0001	IMPIANTO DI CANTIERE PER INDAGINI GEOGNOSTICHE, 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	cad	1765,07	1,00	1.765,07 €	1.603,30 €
SAR23_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	cad	322,97	10,00	3.229,69 €	4.832,99 €
SAR23_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	m	79,90	200,00	15.980,24 €	20.813,24 €
SAR23_PF.0002.0001.0013	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 20,01 e m 40,00	m	89,09	50,00	4.454,41 €	25.267,65 €
SAR23_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	cad	59,40	50,00	2.970,15 €	28.237,80 €
SAR23_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 60,0	m	6,91	250,00	1.726,66 €	29.964,46 €
SAR23_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.	m	0,54	2220,00	1.189,83 €	31.154,29 €
GEO01	TOMOGRFIA ELETTRICA realizzata con profili elettrici orizzontali ad alta risoluzione, secondo la tecnica di "Imaging" (pseudosezioni) con intervallo elettrodo da 1 a 5m, secondo gli arrangiamenti elettrodi classici Wenner, Schlumberger, dipolo, dipolo-dipolo, ecc...con strumentazione a 48 elettrodi e 10 canali di ricezione.	cad	500,00	4,00	2.000,00 €	33.154,29 €
GEO02	Interpretazione e relazione finale analisi geoelettriche	cad	1000,00	1,00	1.000,00 €	34.154,29 €
GEO03	Analisi chimiche e prove tecnologiche	cad	3000,00	1,00	3.000,00 €	37.154,29 €
DIR	Progettazione, direzione Lavori e relazione di sintesi a timbro e firma geologo	cad	8000,00	1,00	8.000,00 €	45.154,29 €
TOTALE						45.154,29 €

Tabella 3: Prospetto dei costi

6.4. 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 verrà gestita secondo i dettami normativi attualmente vigenti.

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. 152/2006 e s.m.i.

6.5. Inquinamento e disturbi ambientali

L'attivazione delle operazioni di cui al permesso di ricerca mineraria comporterà esclusivamente alcuni disturbi ambientali minori derivanti dall'allestimento del cantiere, dall'insorgere di rumori e vibrazioni prodotti dai mezzi meccanici; si evidenzia che le attività che potenzialmente possono produrre tali impatti sono esclusivamente quelle associate all'esecuzione della campagna di sondaggi.

Va considerato che l'area operativa di ricerca più vicina si trova a circa un chilometro in linea d'aria dall'abitato di Laconi; 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 strettamente necessarie per l'esecuzione delle operazioni di ricerca e le strutture logistiche previste per l'ottimale gestione del cantiere stesso.

6.5.1. Inquinamento acustico

L'inquinamento acustico sarà trascurabile 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" si evince un valore di L_{eq} (dBA) di:

Trivellatrici per sondaggio

85-90

Il livello sonoro generato dalla suddetta sorgente puntiforme, con la semplice attenuazione della propagazione in campo libero, produce un livello di immissione a circa 15 m di distanza dalla sorgente

inferiore ai 60 dB, valore diurno previsto dalla normativa per le aree di tipo misto assimilabili, per contesto, a quelle in oggetto.

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 eseguire le manutenzioni sulle attrezzature e sui mezzi, segnalando eventuali anomalie negli appositi registri.

6.5.2.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 IMET 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.

6.6. Documentazione fotografica e fotosimulazioni degli interventi

Al fine di fornire una chiara rappresentazione delle aree di interesse e la valutazione dell'esiguità degli interventi di ricerca in programma è stata elaborata la Tavola 5 allegata. La tavola riporta lo stato attuale dei luoghi e una fotosimulazione che illustra l'entità del cantiere relativo ai sondaggi in programma.

Vista l'entità delle attività di ricerca, la durata temporale dei cantieri e le aree deputate all'installazione degli stessi non si prevedono impatti significativi su nessuna componente ambientale.