

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
PROVINCIA DI NUORO



COMUNE DI SINISCOLA

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA RELATIVA  
ALLA REALIZZAZIONE DI UNA ATTIVITA' DI  
ESTRAZIONE MATERIALI INERTI IN AGRO DI  
SINISCOLA, LOCALITA' MURTAS ARTAS.

COMMITTENTE: S'INERTI s.n.c. di Pau Michele & C. - Siniscola (NU)

Allegato

3

RELAZIONE GEOLOGICA

ING. GIOVANNI A. FADDA

GEOL. ANTONIO E. MANCA

ARCH. PAOLO CONTEDDU

OTTOBRE 2022



**VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA RELATIVA ALLA REALIZZAZIONE  
DI UNA ATTIVITA' DI ESTRAZIONE MATERIALI INERTI IN AGRO DI SINISCO-  
LA, LOCALITA' MURTAS ARTAS.**

**Committente: S'INERTI s.n.c. di Pau Michele & c.**

**RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE**

**Premessa**

La presente "Relazione geologica e idrogeologica" è stata eseguita su incarico del Sig. Michele PAU titolare della S' INERTI snc di Pau Michele & C. Via Marmilla n° 5 Siniscola (NU).

La stessa, redatta a cura dello scrivente Dr. Geol. Antonello MANCA, eseguita nell'ambito della "VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA" per una nuova attività estrattiva, tende ad esprimere la fattibilità dell'opera ed è stata redatta in base ai riferimenti della geologia ufficiale, ad elementi acquisiti mediante studi eseguiti in precedenza nella zona in oggetto e nelle aree limitrofe, nonché al rilevamento preliminare in campagna.

Lo studio è stato esteso ad un'area più vasta del sito interessato dall'opera allo scopo di avere un più chiaro quadro d'insieme delle condizioni geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche.

**Area in esame**

L' area soggetta a studio è stata descritta ampiamente nella Relazione Generale

Illustrativa che riporta tutti i riferimenti cartografici dell'area.

## **Assetto Geologico**

La situazione geologica generale del territorio esaminato, si presenta abbastanza schematica, come visibile nell'inquadramento geologico sottostante, in quanto le formazioni presenti, come già detto, sono da ascrivere quasi completamente al sistema delle formazioni cristalline del Paleozoico.

Per meglio definire i caratteri geologici dell'area e dei dintorni di Siniscola abitato, interessati dalle 6 aree Gf, è necessario delineare un breve inquadramento geologico-strutturale della regione con particolare riguardo alla genesi e stratigrafia del basamento cristallino paleozoico costituente l'ossatura di gran parte dell'Isola ed in particolare della Gallura.

Gli eventi geologici responsabili dell'attuale assetto geostrutturale dell'area in esame si possono far iniziare nel Terziario, durante l'Oligocene medio quando, per la collisione della placca africana con quella europea, si ebbe la rototraslazione del blocco sardo-corso e l'apertura del rift sardo (fossa sarda), con la suddivisione del basamento cristallino paleozoico, strutturalmente già evoluto, in due horst (pilastri). L'apertura della fossa tettonica, che si sviluppava dal Golfo dell'Asinara al Golfo di Cagliari, con una larghezza di circa 40 km, fu seguita da un'intensa attività vulcanica sintettonica, che portò al parziale riempimento della stessa, come testimoniano le estese coperture vulcaniche della Planargia, del Bosano, del Montiferru, quelle carotate nel Campidano, quelle affioranti nella Marmilla, quelle che diedero luogo al primo nucleo dell'edificio vulcanico plio-quadernario del Montiferru e che si rinvencono lungo i bordi orientali del Monte Arci.

La subsidenza all'interno della fossa fu attiva per un lungo periodo, cosicché il mare miocenico vi penetrò, come testimoniano i numerosi affioramenti di sedimenti marini miocenici nel Meilogu-Logudoro a nord e lungo i bordi della fossa campidanesa nel centrosud, nella Marmilla, nella Trexenta ad est e di Funtanazza e del Cixerri ad ovest.

Le indagini di superficie e le numerose perforazioni profonde eseguite in Campidano hanno permesso di ricostruire la serie miocenica nel settore centrale della "fossa sarda".

Essa presenta spessore di circa 1500 m, di cui circa 300-400 m di ambiente continentale ed il restante di ambiente marino. In funzione della posizione rispetto all'evoluzione della fossa stessa, i terreni che in essa si rinvencono sono stati suddivisi in depositi pre-rift, synrift e post-rift, (Cherchi e Montardet, 1982, 1984).

I depositi pre-rift, costituiti dai depositi detritici continentali eocenici della formazione del Cixerri, si rinvencono nella parte basale della fossa e costituiscono i termini più antichi carotati nel Campidano.

I prodotti del ciclo vulcanico oligo-miocenico ad affinità calco-alcalina auct., i sedimenti continentali della formazione di Ussana, i sedimenti in facies marina delle Arenarie di Gesturi, in eteropia con i Calcari di Isili e con le Marne di Ales (Cattiano sup.) ed il successivo complesso vulcano-sedimentario della formazione della Marmilla (Aquitano) in eteropia con i Calcari di Villagreca vengono classificati come syn-rift, in quanto la loro messa in posto è avvenuta durante l'attività tettonica collegata all'apertura stessa della fossa.

I depositi post-rift, così detti perché formati al termine dell'attività tettonica che provocò l'apertura della fossa e quando il mare miocenico entrò stabilmente nella stessa, sono rappresentati dalla sequenza sedimentaria marina costituita alla base

dalle Marne di Gesturi (Burdigaliano medio e sup.-Langhiano sommitale), che poggiano sulla formazione della Marmilla (Burdigaliano inf.), dalle argille di Fangario (Langhiano sup-Serravalliano inf.), dalle arenarie di Pirri (Serravalliano) seguite dal Calcare di Cagliari suddiviso in tre subunità e datato Serravalliano-Messiniani inf..

Le tensioni tettoniche responsabili del sistema di rift, datate Oligocene medio-Aquitano, hanno lasciato testimonianza degli stress sia nel sedimentario che nel vulcanico con direzione prevalente N 80° E. Questa fase è stata seguita da una fase tettonica di età burdigaliana, probabilmente dovuta alla collisione fra il blocco sardo-corso e la placca Apuliana, testimoniata dalle lineazioni N 40° E.

Le lineazioni N 140°, riconoscibili in numerosi affioramenti, testimoniano la fase tettonica compressiva messiniana responsabile anche del contatto discordante fra i sedimenti marini messiniani e quelli marini pliocenici. Questa fase tettonica è correlabile con movimenti orogenetici alpini che determinarono la presunta chiusura dello Stretto di Gibilterra e della zona di Suez, seguita dall'evaporazione quasi completa del Mediterraneo. In Sardegna effetto diretto del prosciugamento del Mediterraneo è rappresentato dalla fine dell'invasione marina miocenica, testimoniata nella penisola del Sinis dagli ultimi depositi marini miocenici in facies da marina ad evaporitica.

Dopo l'ingressione marina miocenica le aree precedentemente sommerse divennero sede di un'intensa attività erosiva, come evidenziato da una netta superficie di erosione che tronca la sequenza stratigrafica miocenica.

Nel Plio-Quaternario la ripresa dell'attività tettonica è testimoniata dal ringiovanimento, lungo i bordi paleozoici, di una serie di faglie parallele con direzione NNO-SSE, che determinarono la formazione del graben campidanese. Il graben campi-

In tempi geologici più recenti, e soprattutto durante le glaciazioni, l'erosione ha poi continuato il modellamento della regione ed ha portato gradualmente all'attuale



configurazione morfologica dell'area, caratterizzata da una vasta pianura delimitata da pilastri tettonici di varia natura litologica ed età. In questo periodo sono stati depositi lungo i corsi d'acqua principali coltri alluvionali e si sono formati depositi di pendio ed eluvio-colluviali che ricoprono e raccordano i versanti delle colline e dei massicci vulcanici con l'attigua zona pianeggiante.

Legenda	
Geolitologia_2009	
TIPO, SIGLA, UNITA	
	AA0_003, ha, Depositi antropici. Manufatti antropici. OLOCENE
	AA0_004, h1m, Depositi antropici. Discariche minerarie. OLOCENE
	AA1_001, b2, Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE
	AA1_002, a, Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE
	AA1_004, a1a, Depositi di frana. Corpi di frana antichi. OLOCENE
	AA2_001, b, Depositi alluvionali. OLOCENE
	AA2_005, bn, Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE
	AA3_001, es, Depositi palustri. Limi ed argille limose (talvolta clottose), tangini torbosi con frammenti di molluschi. OLOCENE
	AA4_001, d, Depositi eolici. Sabbie di duna ben classate. OLOCENE
	AA5_001, g2, Depositi di spiaggia. Sabbie e ghiaie, talvolta con molluschi, etc. OLOCENE
	AB0_014, ORS2d, Litofacies nel Subistema di Su Gologone (SISTEMA DI OROSEI). Depositi di frana, talvolta con blocchi di dimensioni ettometriche. PLEISTOCENE SUP.
	AB0_015, ORS2c, Litofacies nel Subistema di Su Gologone (SISTEMA DI OROSEI). Detriti di versante tipo "éboulis ordonnés". PLEISTOCENE SUP.
	AB0_017, ORS2a, Litofacies nel Subistema di Su Gologone (SISTEMA DI OROSEI). Ghiaie e sabbie alluvionali. PLEISTOCENE SUP.
	DB0_001, CUR, CONGLOMERATI DI CUCCURU E FLORES. Conglomerati e breccie fortemente eterometrici, con blocchi fino ad alcune decine di mc, ad elementi prevalenti del basamento cristallino paleozoico e subordinati delle successioni carbonatiche mesozoica ed eocenica. ?POST-YPRESIANO - ?MIOCENE INF.
	FA0_003, GPU, FORMAZIONE DI GORROPU
	FA0_007, BRD, FORMAZIONE DI MONTE BARDIA. Biocalcarenti/calciaruditi (grainstone, rudstone) ad alghe e foraminiferi, calcari oolitici (grainstone e rudstone oolitici). Subordinati calcari bioclastici (grainstone, rudstone) associati a piccole biostrutture (a esacoralli, idrozoi, diceratidi), calcilutiti e calcari mamosi bioturbati. MALM SUP. - CRETACICO INF.
	FA0_010, DOR, FORMAZIONE DI DORGALI. Dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circalitorali, con foraminiferi e alghe calcaree. DOGGER-MALM
	H00_012, fp, Porfidi granitici, di colore prevalentemente rosato e rossastro, a struttura da afirica a porfirica per fenocristalli di Qtz, Fsp e Bt e tessitura isotropa; in giacitura prevalentemente fioniana, talvolta in ammassi. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
	H00_013, fq, Filoni idrotermali a prevalente quarzo, spesso mineralizzati a barite e fluorite, talora anche con solfuri metallici (Pb, Zn, Cu, Fe, etc). CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
	IB1_018, OBN3b, Facies Capo Comino (Subunità intrusiva di Irgoli - UNITÀ INTRUSIVA DI MONTE ORTOBENE). Leucograniti biotitici rosati a grana medio-fine, equigranulari, localmente porfirici per Qtz globulare e Kfs bianco-rosati di taglia centimetrica; tessitura isotropa. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
	IB1_050, ESEe, Facies Punta Abba Vritta (UNITÀ INTRUSIVA DI MONTE 'E SENES). Monzograniti a due miche, a tendenza leucocrata, a grana fine, equigranulari, localmente porfirici per Qtz globulare; tessitura talora orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
	IB1_053, ESEb, Facies Culle Furros (UNITÀ INTRUSIVA DI MONTE 'E SENES). Granodioriti tonaltiche, passanti a tonaliti, biotitico-anfibolitiche, grigio-scuri, a grana media, localmente inequigranulari per rari Kfs biancastri di taglia fino a 1,5 cm; tessitura fortemente foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
	KB1_002, ml, Micasisti prevalenti. ?PRECAMBRIANO-?PALEOZOICO
	KB1_003, pn, Paragneissi prevalenti. ?PRECAMBRIANO-?PALEOZOICO
	KB1_006, LUL, FILLADI DI LULA. Filladi, filladi carboniose, quarziti con subordinate metarenarie quarzose-micacee. ?CAMBRIANO-?CARBONIFERO
	KB1_010, ma, Marmi, marmi dolomitici, azoidi. ?CAMBRIANO-?CARBONIFERO
	KB2_003, NNA, GNEISS OCCHIADINI DI S. ANNA. Ortogneissi leucogranitici grigio-giallastri, a grana media, tessitura solstoso-occhialina fortemente foliata e lineata, con porfiroclasti di quarzo, K-feldspato e plagioclasio in matrice muscovitico-cloritico-biotitica. (441 ± 33 Ma: Ferrara et al., 1978). ORDOVICIANO MEDIO
	KB2_004, ONE, ORTOGNEISS DI LODE-MAMONE. Ortogneissi granodioritici grigi, a grana media, tessitura granoblastica gneissica fortemente foliata e lineata; frequenti inclusi melanocrati gabbro-dioritici isorientati con la foliazione principale. (453 ± 10 Ma: Ferrara et al., 1978). ORDOVICIANO MEDIO
	M00_003, nc, Area non classificabile

(Legenda Carta geologica territoriale)

Come evidenziato la situazione litostratigrafica locale presenta la coltre superficiale (bn) costituita dai depositi alluvionali terrazzati dell' Olocene seguita dalla formazione (ORS2a) subsistema di Su Gologone, ghiaie e sabbie alluvionali del Pleistocene superiore appoggiate sulla formazione (LUL) ovvero filladi, quarziti e metarenarie del cambriano ? carbonifero.

Ovviamente dal punto di vista della coltivazione le prime due formazioni risultano più idonee ma non si può escludere anche l'utilizzo della terza soprattutto finalizzata alla miscelazione per curve granulometriche particolari.

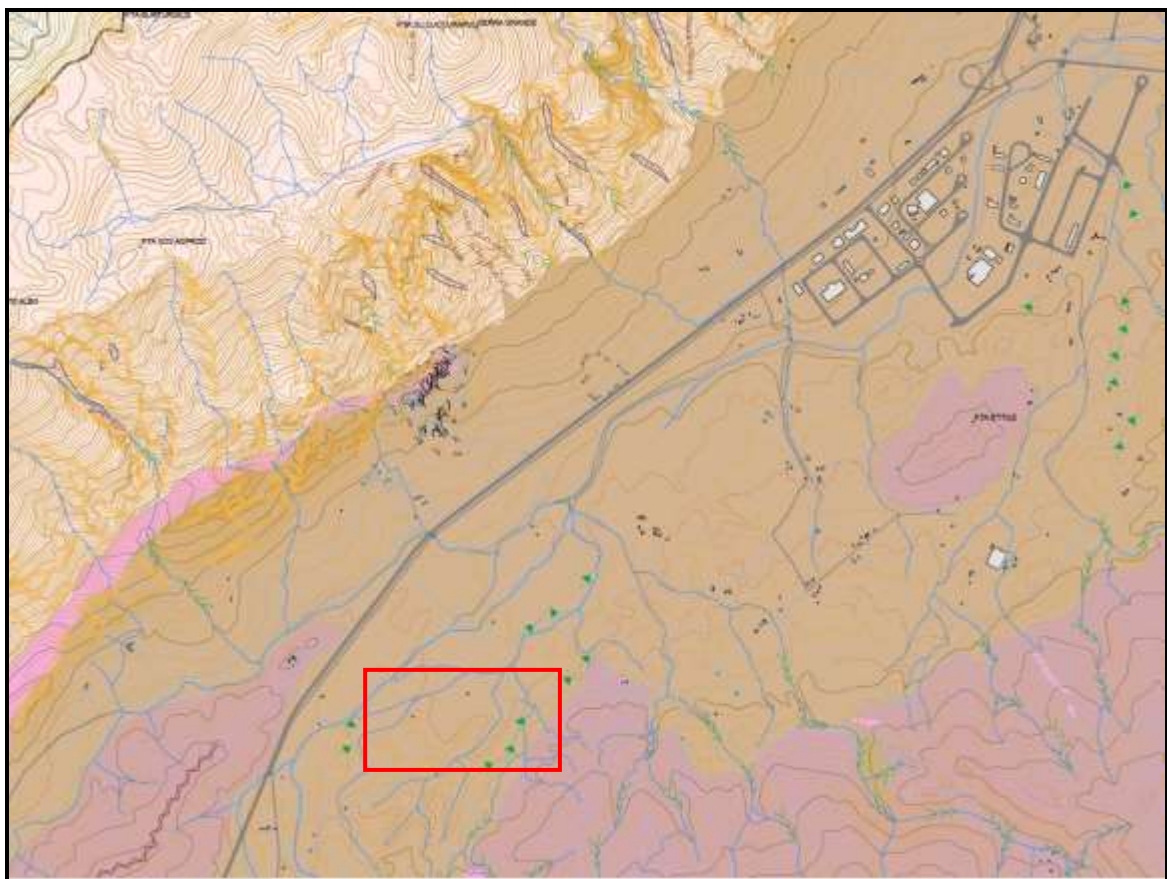
## **Geomorfologia**

Per caratterizzare con precisione il sito ove è prevista l'opera in progetto e in osservanza di quanto prescritto dalla normativa vigente, è stato eseguito un accurato rilevamento geologico-morfologico al fine di individuare e caratterizzare eventuali processi geomorfologici in atto e potenziali nell'area di studio.

I tratti morfologici dell'area in esame portano a concludere che l'area in studio non è interessata da fenomeni di dissesto franoso in atto o potenziale tali da pregiudicare eventuali elementi a rischio.

A tale proposito occorre precisare che la realizzazione di opere, infrastrutture, servizi, sottoservizi e manufatti, ivi compresi eventuali scavi, riporti e movimenti terra in generale (molto limitati in ragione delle scarse pendenze), non andrà a determinare incrementi del grado di pericolosità e di rischio esistenti allo stato attuale.





(Schema Carta geomorfologica territoriale)



(Legenda Carta geomorfologica territoriale)

Vale a dire che non si andranno a creare fronti di scavo o trincee di estensione tale da determinare fenomeni gravitativi o di instabilità nell'unità geomorfologica e fisiografica entro la quale è ubicata l'area in studio, non si determineranno incrementi (a carattere locale o globale) del livello di pericolosità e rischio esistenti nel PAI, ovvero non si avrà alcun incremento o trasferimento a monte, a valle, o nelle aree comunque circostanti, del livello di pericolosità e rischio da frana riconosciuti attualmente dal PAI.

Gli elementi morfologici più significativi sono la piana alluvionale formata dai materiali detritici accumulati nel fondovalle, piana contenuta fra il massiccio del Monte Albo a Nord, la formazione scistoso filladica collinare a Sud e il delta del Rio Sini-scola a Est. Sono presenti forme fluviali dovute a dilavamento con profilo a V.

### **Campagna di indagini**

Allo scopo di acquisire le informazioni minime sulle caratteristiche dei terreni interessati, e sull'eventuale presenza di acque di falda, è stata eseguita una campagna di indagini geofisiche di tipo indiretto.

Queste indagini, nelle quali è stato utilizzato il metodo geoelettrico, hanno permesso di ricostruire la stratigrafia del terreno per diversi metri e di individuare la profondità della falda al momento dell'esecuzione delle indagini.

La caratteristica geofisica utilizzata allo scopo di acquisire le suddette informazioni è la resistività elettrica espressa in Ohm per metro [ $\Omega \cdot m$ ].

Al fine di tarare le suddette misurazioni geoelettriche, sono stati eseguiti alcuni pozzetti geognostici mediante escavatore meccanico.

Il metodo utilizzato per le suddette indagini è il cosiddetto "metodo del quadripolo Schlumberger" che, per le sue caratteristiche e per le modalità interpretative, ha un

errore massimo del 10% sulla potenza degli strati indagati.

Sono state eseguite in totale n° 9 prospezioni con profondità variabile fra i 12 m. e i 15 m. al di sotto del piano di campagna.

I risultati di queste prospezioni sono abbastanza omogenei ed hanno permesso di rilevare alternanze di strati sabbiosi, ghiaiosi e ciottolosi, spesso mescolati e talvolta separati. Tipica caratteristica di una piana alluvionale.

La falda è stata intercettata a profondità variabili fra i m. 3,50 ed i 4,60 e dunque al di sotto dei livelli di sbancamento previsti.

Lo strato superficiale contenente in parte suolo agrario, e comunque una certa componente argillosa, si è dimostrato esiguo e comunque dell'ordine dei 30-40 cm di spessore. La parte argillosa e vegetale verrà separata ed accantonata per il riutilizzo in fase di ripristino.

In fase di progettazione esecutiva si prevede l'esecuzione di alcuni sondaggi a carotaggio che consentiranno una più attendibile valutazione e quantificazione dei materiali ed un costante monitoraggio della falda.

Siniscola, Ottobre 2022

Geol. Antonio E. Manca