



Regione Autonoma della Sardegna

Provincia del Sud Sardegna

COMUNE DI NARCAO



**CONCESSIONE MINERARIA PER LA COLTIVAZIONE DI BENTONITE, TERRE DA  
SBIANCA E ZEOLITE DENOMINATA 'MONTE IDDA'**

**ALLEGATO B1 DELIBERA 11-75 DEL 24.03.2021 PUNTO 2 – INDUSTRIA ENERGETICA ED ESTRATTIVA**

**LETTERA A: “ATTIVITÀ DI RICERCA SULLA TERRAFERMA DELLE SOSTANZE MINERALI DI MINIERA DI CUI  
ALL'ART. 2, COMMA 2, DEL REGIO DECRETO 29 LUGLIO 1927, N. 1443”**

**VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA V.I.A.**

Committente:



Laviosa Chimica Mineraria S.p. A.

I Tecnici:

**S.T.P. *i*Ambiente srl**  
Ingegneria & Ambiente

Elaborato:

**RT01**

Titolo:

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**

Revisioni

**00**

Maggio 23

## Sommario

1	Introduzione .....	5
2	Il proponente dell'opera e le motivazioni della scelta .....	6
2.1	Il Proponente .....	6
2.2	Le motivazioni alla base della scelta progettuale .....	6
2.3	La bentonite, i suoi utilizzi ed il suo mercato.....	6
3	Principale normativa di riferimento .....	9
3.1	Principale normativa europea Direttiva 99/31/CE.....	9
3.2	Principale normativa nazionale .....	9
3.3	Principale normativa regionale .....	9
4	Inquadramento Topografico del sito di Intervento .....	9
5	Situazione vincolistica e coerenza con atti di pianificazione .....	12
5.1	Strumenti di pianificazione generale .....	12
5.1.1	La convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide .....	12
5.1.2	Direttiva comunitaria uccelli .....	13
5.1.3	Direttiva comunitaria habitat .....	13
5.2	Strumenti di pianificazione Nazionale .....	15
5.2.1	Legge quadro sulle aree protette (L. N° 394 /91) .....	15
5.2.2	Vincoli idrogeologici (L. N° 3267/23) .....	15
5.2.3	Acque pubbliche e pertinenze idrauliche .....	16
5.3	Strumenti di pianificazione regionale .....	17
5.3.1	Piano paesaggistico regionale (PPR) .....	17
5.3.2	Piano di assetto idrogeologico (PAI) .....	22
5.3.3	Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) .....	23
5.3.4	Piano forestale ambientale regionale (PFAR) .....	24
5.3.5	Usi Civici .....	24
5.4	Pianificazione comunale .....	26
5.4.1	Pianificazione Urbanistica del Comune di Narcao (Programma di Fabbricazione) .....	26
6	Descrizione del Progetto .....	27
6.1	Dimensioni e concezione dell'insieme del progetto .....	27

6.2	Esecuzione dei sondaggi e recupero delle aree .....	28
6.3	Analisi di laboratorio.....	31
6.4	Tempistiche di realizzazione della Ricerca Mineraria.....	35
6.5	Costi associati all'intervento.....	36
6.6	Analisi Costi Benefici.....	36
6.7	Utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità .....	37
6.8	Produzione di rifiuti.....	37
6.9	Inquinamento e disturbi ambientali.....	38
6.10	Rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche .....	42
6.11	Rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.....	42
7	Caratterizzazione dell'area di interesse .....	43
7.1	Descrizione fotografica del sito .....	43
7.2	Caratteristiche meteorologiche e ambientali.....	50
8	Caratteristiche geologiche e geo - morfologiche dell'area interessata dal progetto.....	51
8.1	Caratteristiche idrologiche ed idrogeologiche dell'area interessata dal progetto.....	54
8.2	Caratteristiche geo - pedologiche e di uso del suolo dell'area interessata dal progetto .....	57
9	Flora, fauna ed ecosistemi locali .....	59
9.1	La Carta della Natura della regione Sardegna .....	59
10	Analisi della capacità di carico delle zone di ubicazione del progetto .....	63
10.1	Zone umide, zone riparie, foci dei fiumi .....	63
10.2	Zone costiere e ambiente marino .....	63
10.3	Zone montuose e forestali.....	63
10.4	Riserve e parchi naturali .....	63
10.5	Zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000 .....	63
10.6	Zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione.....	64
10.7	Zone a forte densità demografica.....	64
10.8	Zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica .....	65
10.9	Territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del D.lgs. 18 maggio 2001, n. 228. ....	66
10.10	Cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati.....	66

11	Analisi della Sensibilità Ambientale delle aree di ubicazione del progetto. ....	67
11.1	Qualità dell'aria .....	67
11.2	Utilizzazione del territorio esistente.....	67
11.3	Ricchezza relativa, disponibilità, qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali	68
11.4	Territorio.....	68
11.5	Suolo .....	68
11.6	Sottosuolo .....	68
11.7	Acqua .....	69
11.8	Biodiversità .....	69
11.9	Paesaggio e Simulazione Fotografica dell'intervento .....	69
12	Elementi per la valutazione di compatibilità: Modificazioni indotte sulle componenti ambientali ed impatti nelle diverse fasi.....	71
13	Conclusioni.....	72

## TAVOLE:

- TAV\_01\_Inquadramento Cartografico IGMI\_scala 1:25.000
- TAV\_02\_Inquadramento Cartografico CTR\_ scala 1:10.000
- TAV\_03\_Inquadramento Catastale\_ scala 1:2.000
- TAV\_04\_Ortofoto con cantieri\_4.000

## 1 INTRODUZIONE

Il presente Studio Preliminare Ambientale viene presentato dalla Società Laviosa Chimica Mineraria S.P.A., ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. ed in conformità a quanto disposto dalla Deliberazione di Giunta Regionale RAS 11/75 del 24.03.2021, nell'ambito della procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA delle attività di ricerca mineraria all'interno della Concessione Mineraria denominata "Monte Idda" in agro del Comune di Narcao (SU) e relativamente a bentonite, terre da sbianca e zeolite.

In particolare, l'attività oggetto del presente lavoro ricade tra quelle identificate nell'Allegato B1 alla Delibera 11/75, Punto 2, Lettera a : *"attività di ricerca sulla terraferma delle sostanze minerali di miniera di cui all'art. 2, comma 2, del regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443, ivi comprese le risorse geotermiche con esclusione degli impianti geotermici pilota di cui all'articolo 1, comma 3-bis, del decreto legislativo 11 febbraio 2010, n. 22, e successive modificazioni, incluse le relative attività minerarie"*.

Il presente documento è atto ad illustrare le attività relative alla realizzazione di n. 18 sondaggi di prospezione geomineraria, finalizzati alla consistenza ed alla sfruttabilità del giacimento nelle aree adiacenti a quelle attualmente in fase di coltivazione. Inoltre, nel presente documento saranno illustrati gli impatti ambientali specifici e cumulativi generati dall'attività di cui sopra, unitamente alle azioni di mitigazione da mettere in opera al fine di ridurre gli effetti su ambiente e territorio.

Si rileva che le operazioni sono interne ad una Concessione Mineraria in vigore, e che le attività di ricerca mineraria e di successiva coltivazione mineraria sono già state oggetto di iter autorizzativi ambientali.

In particolare, la coltivazione di bentonite, terre da sbianca e zeolite denominata 'Monte Idda' ha ottenuto parere di VIA favorevole con D.G.R. RAS n. 12/29 del 27.3.2015.

Successivamente all'ottenimento di detto parere, è stata emessa, dal competente Direttore del Servizio attività estrattive e recupero ambientale, la Determinazione 31663 rep. N. 503 del 07/10/2015 che prevede la Concessione Mineraria Temporanea per la coltivazione di bentonite, terre da sbianca e zeolite, con durata pari ad anni 10, alla Società Laviosa Chimica Mineraria S.p.A.

## 2 IL PROPONENTE DELL'OPERA E LE MOTIVAZIONI DELLA SCELTA

### 2.1 Il Proponente

I dati identificativi della Laviosa Chimica Mineraria S.p.A. sono i seguenti:

<b>Azienda:</b>	Laviosa Chimica Mineraria S.p.A.
<b>Sede Legale:</b>	Via L. Da Vinci, 21 – 57123 Livorno – Italia
<b>Indirizzo:</b>	
<i>Recapito postale:</i>	Via L. Da Vinci, 21 – 57123 Livorno – Italia
<i>Telefono:</i>	+ 39 0586 434 000
<i>Fax:</i>	+39 0586 425 301
<i>Indirizzo e-mail:</i>	andrea.testa@laviosa.com
<b>Rappresentante legale:</b>	Dott. Giovanni Laviosa
<b>Procuratore:</b>	Dott. Andrea Testa
<b>Codice ISTAT:</b>	71.12.50

### 2.2 Le motivazioni alla base della scelta progettuale

La principale motivazione strategica dell'intervento proposto risiede nella verifica della possibilità di individuare una prosecuzione del giacimento di bentonite già coltivato nella Miniera Monte Idda che possa essere considerato "coltivabile"; tanto economicamente, quanto tecnicamente e, nel contempo, nei canoni della compatibilità ambientale e paesaggistica.

Tale presupposto è fornito dagli affioramenti rinvenuti nell'area oggetto della ricerca ed in funzione degli studi geologico - minerari condotti in sede di studio e di coltivazione della Miniera già in servizio. All'eventuale rinvenimento di un giacimento economicamente coltivabile seguirà la stesura di un progetto di coltivazione e recupero ambientale finalizzato alla valorizzazione della bentonite in esso presente.

Tale progetto, se approvato, potrà avere importanti ricadute economico - occupazionali, dirette ed indirette, per la Società, ma anche per il territorio del Comune di Narcao il quale vedrebbe il mantenimento di circa 7 posti di lavoro (2 diretti e 5 indiretti). Inoltre, la prosecuzione dell'attività di coltivazione, concorrerebbe a garantire la continuità di produzione dell'impianto di verticalizzazione della bentonite della "Laviosa" S.p.A., sito nel Comune di Villaspeciosa.

### 2.3 La bentonite, i suoi utilizzi ed il suo mercato

La bentonite è un minerale di I° categoria, trattasi un'argilla "Nobile" contenente fillosilicati a reticolo espandibile, ad alta resistenza termica, la genesi dei giacimenti di bentonite, può essere varia, anche se si ritiene, come la più attendibile, quella della sua derivazione dall'alterazione idrotermale di ceneri vulcaniche e ignimbriti.

Più in generale viene chiamato con detto nome commerciale una serie di argille naturali caratterizzate dalla capacità di assorbire acqua rigonfiando. Il componente principale della

bentonite è la montmorillonite: un minerale argilloso appartenente alla classe dei fillosilicati chiamati smectiti. Nella bentonite la montmorillonite si accompagna sempre ad altri minerali argillosi (come caolino, mica, illite, etc.) e non argillosi (come quarzo, feldspato, calcite e gesso). La presenza o meno di questi minerali può influenzare la qualità della bentonite e renderla più o meno idonea per determinate applicazioni. Allo stato naturale la bentonite grezza è una roccia tenera friabile ed untuosa di colore variabile.

Il peso specifico a secco varia a seconda della qualità e va da 2,2 a 2,8 g/cm<sup>3</sup>. Il peso specifico apparente della bentonite scavata ed ammassata allo stato di umidità naturale è compreso tra 1,5 e 1,8 g/cm<sup>3</sup>. Il peso specifico apparente dei prodotti macinati varia a seconda della finezza di macinazione ed è normalmente compreso tra 0,7 e 0,9 g/cm<sup>3</sup>.

Le varie bentoniti possono essere ricondotte ad una struttura elementare comune, tuttavia esistono notevoli differenze tra tipo e tipo, sia relativamente alla costituzione chimica che allo stato fisico dei costituenti, che ne accentuano o meno le proprietà verso un particolare indirizzo tecnologico. Il costituente montmorillonitico è caratterizzato da un aggregato di particelle di forma lamellare, riunite in pacchetti legati da forze elettrochimiche e contenenti acqua di interposizione.

La quantità e la qualità delle basi scambiabili sono un importante elemento di distinzione dal punto di vista chimico di una bentonite: in particolare si distinguono le bentoniti calciche e le bentoniti sodiche, a seconda che il catione scambiabile predominante sia rispettivamente il calcio od il sodio. Le bentoniti calciche, i cui giacimenti sono più diffusi nel mondo, risultano caratterizzate da una minore capacità di idratazione e rigonfiamento rispetto alle bentoniti sodiche. La distribuzione giacimentologica in campo Nazionale è limitata a pochi giacimenti economicamente e qualitativamente utilizzabili; la loro esistenza è, strettamente legata alla contemporanea presenza di rocce vulcaniche cenozoiche, e spesso in rapporto ad affioramenti di tufi vulcanici.

L'analisi statistica - giacimentologica mostra che sono state ritrovate in zone appartenenti a diverse epoche geologiche, ma più abbondantemente in strati dell'era cenozoica e terziaria, nel cosiddetto cretaceo dell'era mesozoica, o nel giurassico, ma raramente in strati dell'epoca paleozoica. La loro genesi viene, in generale, attribuita ad un processo di devetificazione e parziale decomposizione in ambiente acquoso di ceneri vulcaniche vetrose e tufi, con allontanamento di una parte della silice, seguita dalla cristallizzazione della montmorillonite, la cui composizione chimica dipende da quella dell'acqua nella quale le ceneri vulcaniche sono cadute.

**L'area in oggetto, evidenzia preliminarmente molti prerequisiti geologici e geomorfologici che portano ad ipotizzare la presenza di questa risorsa mineraria.**

I principali giacimenti economicamente utilizzabili di questo importante minerale sono, concentrati prevalentemente in Sardegna, con limitati accumuli in Puglia, ed in Veneto.

Le principali potenzialità minerarie di bentonite sono concentrate in Sardegna, nelle zone centro e nord-occidentale, localizzate nei territori di Trinità, Uri, Olmedo, Putifigari, Ittiri, Sassari, Plaghe, Busachi ed Oristano.

Al Sud si hanno significativi ritrovamenti di bentonite presso Piscinas, Portoscuso, Sant'Antioco, Carbonia e, come in questo caso, a Narcao.

Per le sue straordinarie peculiarità, la bentonite trova molteplici possibilità di utilizzo, gli stessi spaziano in diversi settori: industriale, perforazioni petrolifere, ingegneria civile, farmaceutico, enologico, zootecnico, etc.

Insostituibili caratteristiche tecnologiche rendono la bentonite componente essenziale e di primaria importanza nella preparazione di sabbie e terre per fonderia per le fusioni a stampo in acciaio, alluminio e sue leghe, magnesio e le sue leghe, e di altri metalli leggeri.

Il minerale in questione, inoltre, è particolarmente utilizzato nel campo, della preparazione dei fanghi di perforazione, e trivellazioni dei pozzi petroliferi profondi

In particolare la distribuzione d'utilizzo del prodotto sardo è la seguente:

- 62% l'industria sidero-metallurgica;
- 30% è stato destinato al mercato delle lettiera per animali;
- 8% altri impieghi minori sono stati il ceramico, il refrattario e il cartario.

Altri impieghi che al momento non sono stati indicati come commercialmente rilevanti sono le produzioni di cementi, le zeoliti di sintesi, i granulati espansi per l'industria delle costruzioni, il settore ceramico, l'industria dei detersivi e delle creme cosmetiche.

Lo sviluppo dell'attività estrattiva, è sospinta dalla buona qualità del grezzo Sardo, e dal favorevole andamento del mercato nazionale ed internazionale, attualmente in fase di espansione. Una remota possibilità di limitazione del gradimento commerciale del prodotto Sardo, potrebbe derivare dalla concorrenza internazionale, attivata da paesi in via di sviluppo, che grazie ai bassi costi di estrazione e della mano d'opera, dell'assenza totale di vincoli di qualsiasi natura, possono aggredire i diversi mercati a prezzi di vendita generalmente più bassi.

Attualmente vi è una forte richiesta di bentonite in campo nazionale, in quanto l'Italia è debitrice verso l'estero per gli approvvigionamenti di bentonite, che importa in grande quantità come prodotti grezzi e semi lavorati, sia per i propri fabbisogni interni, che per la successiva esportazione, previa trasformazione. In Italia esistono diversi impianti per la lavorazione della bentonite e la sua verticalizzazione produttiva, i più importanti dei quali sono concentrati in Sardegna, localizzati nel centro-sud dell'isola (Oristano, Sulcis, Cagliari).

La conferma della presenza di un prolungamento del giacimento già coltivato avente caratteristiche di sfruttabilità economica e l'eventuale approvazione di un progetto di coltivazione e recupero finalizzato alla valorizzazione del minerale di Narcao, potrebbe garantire una stabilità occupazionale per chi già lavora presso detto impianto. Potrebbe inoltre contribuire a limitare le attuali pesanti importazioni che aggravano la nostra bilancia dei pagamenti, consentendo alla Sardegna di consolidare la sua posizione di 1° regione esportatrice, sia verso la penisola che verso i paesi europei



### 3 PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### 3.1 Principale normativa europea Direttiva 99/31/CE

- Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.
- Direttiva 85/337/CEE
- Direttiva del Consiglio del 27 giugno 1985 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati

#### 3.2 Principale normativa nazionale

- Regio Decreto n. 1443 del 29/07/1927 - Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere nel regno.
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 128 del 09/04/1959 - Norme di polizia delle miniere e delle cave.
- Decreto Legislativo n. 624 del 25/11/1996 - Attuazione direttiva 92/91/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione e della direttiva 92/104/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee.
- D. Lgs. 152 del 3 aprile 2006, come integrato e modificato dai successivi atti normativi "Norme in materia ambientale"

#### 3.3 Principale normativa regionale

- Legge Regionale n.15 del 09/08/2002 art. 8 - (Integrazioni e modifiche alla legge regionale 22 aprile 2002, n. 7 (legge finanziaria 2002) alla legge regionale 22 aprile 2002 n. 8 (legge di bilancio) e alla legge 24 aprile 2001 n. 6 (legge finanziaria 2001)).
- Legge Regionale n. 13 del 22/12/2003 - (Modifiche alla legge regionale 29 aprile 2003 n. 3 (Legge finanziaria 2003), variazioni di bilancio e disposizioni varie)
- Delibera della Giunta Regionale n. 37/14 del 25/09/2007 - Atti di indirizzo programmatico per il settore estrattivo. Procedura di approvazione del Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE).
- Delibera della Giunta Regionale n. 47/18 del 20/10/2009 - Atti di indirizzo per il settore estrattivo.
- Delibera della Giunta Regionale 27 settembre 2017, n. 11/75 - Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica.

### 4 INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO DEL SITO DI INTERVENTO

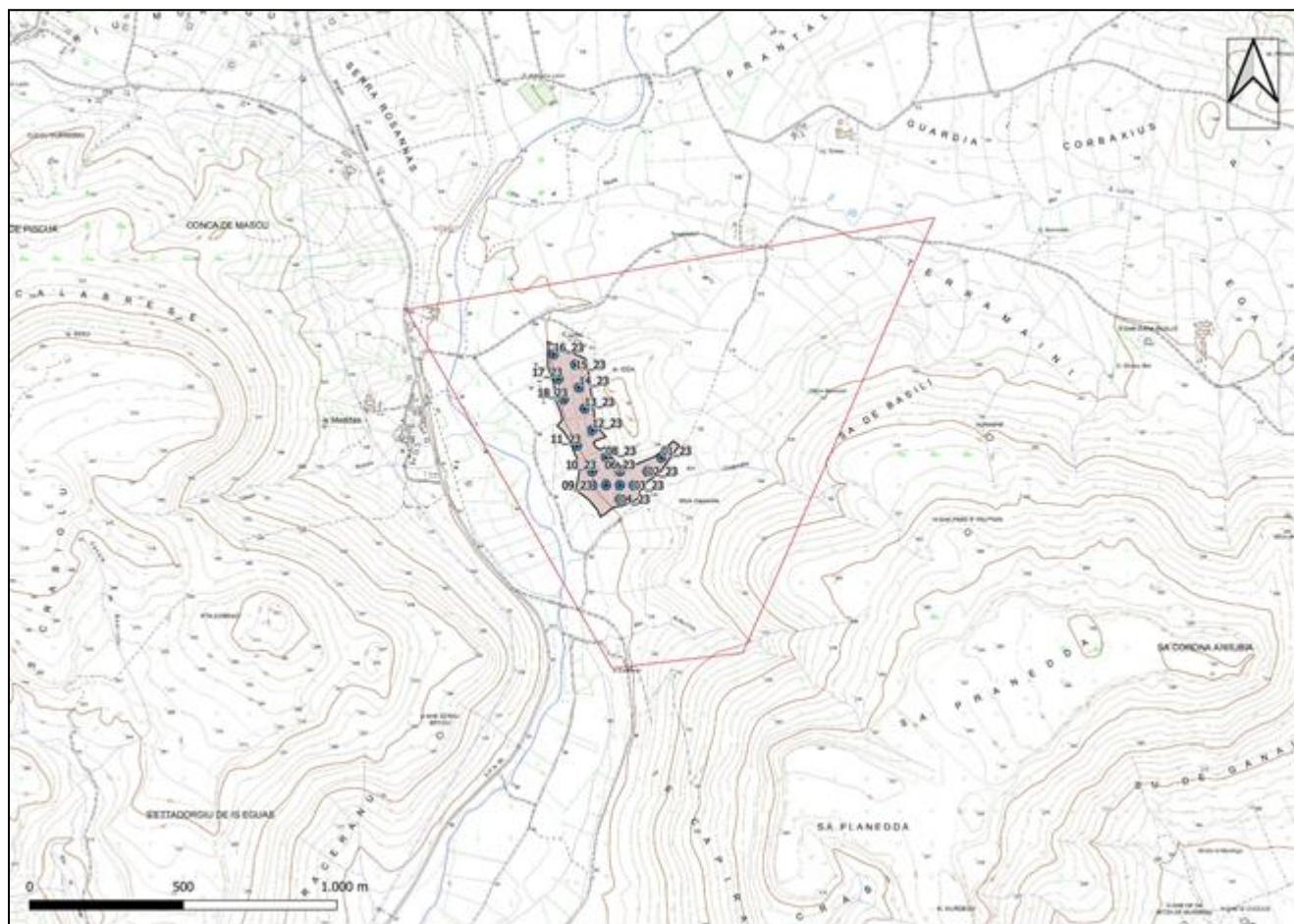
L'area interessata dalla realizzazione dei sondaggi ricade all'interno della Concessione Mineraria Monte Idda, completamente ricadente in agro del comune di Narcao, che si estende per circa 119 ha.

L'area interessata dalle operazioni si trova nei pressi della frazione del Comune di Narcao denominata Is Meddas, da cui dista, ad Est, oltre 500m.

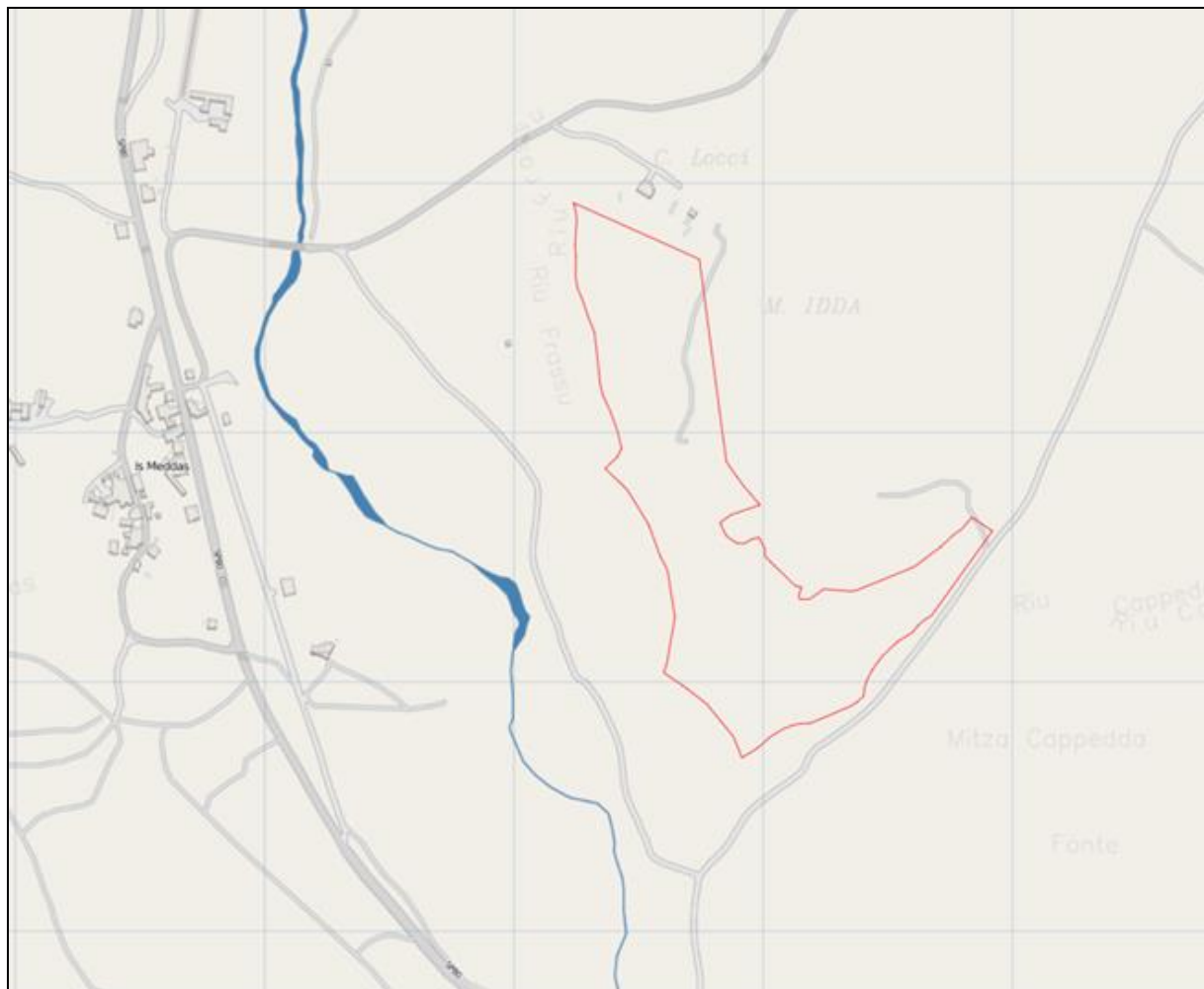
Le operazioni di prospezione saranno realizzate su un'area dall'andamento ondulato con quote variabili tra i 95m e i 118m.

L'area sulla quale saranno sviluppate le ricerche, evidenziata nella sottostante immagine, è individuabile nel settore Sud Occidentale della Sardegna, amministrativamente insiste nel territorio del Comune di Narcao ed è ubicata a una distanza di circa 1.5 km a Ovest dalla medesima cittadina. Cartograficamente ubicata nella sezione 565 "Capoterra" della Cartografia d'Italia IGM alla scala 1: 25.000 e, nella Carta Tecnica Regionale

Numerica in scala 1: 10.000, al confine tra la Sezione 565-080 (Narcao) e la Sezione 565-050 (Villaperuccio).



**Figura 1:** Inquadramento su base CTR dell'area vasta, nel riquadro l'area in studio



**Figura 2:** Viabilità e localizzazione amministrativa rispetto all'area in richiesta

Le due arterie principali che ne consentono l'accesso sono: la strada statale n. 293 Siliqua-Giba a Est e la strada Narcao-Is Meddas- Villaperuccio a Ovest.

La zona in esame può essere raggiunta da Narcao percorrendo la strada comunale per Nuxis, girando in direzione dei ruderi di "Terramaini". Altro accesso si ha dall'abitato di Is Meddas mediante una strada asfaltata che, dopo aver attraversato il riu Mannu con un ponte, consente di raggiungere l'area tramite strade sterrate; se invece si proviene da Nuxis si percorre la strada comunale per Narcao fino a raggiungere i ruderi di "Terramaini". L'accesso all'area di lavoro (cantiere) può avvenire da Nord tramite la strada comunale-vicinale di Terramaini o da Sud tramite la strada vecchia di Narcao.

## 5 SITUAZIONE VINCOLISTICA E COERENZA CON ATTI DI PIANIFICAZIONE

Anche se il quadro normativo generale risulta particolarmente articolato, di seguito verranno richiamati solo le norme e gli strumenti di pianificazione e programmazione cui devono direttamente rispondere gli elementi del presente progetto, in funzione di requisiti sito-specifici come:

- tipologia di intervento da realizzare;
- ubicazione territoriale;
- strumenti di pianificazione territoriale e di salvaguardia ambientale relativi al sito ed all'area vasta circostante.

Gli strumenti di programmazione, pianificazione e vincolistici, che vengono di seguito presi in considerazione ai fini della verifica della coerenza e della compatibilità del progetto proposto, sono i seguenti:

### **Strumenti di pianificazione generale**

Quadro normativo sopranazionale in materia di tutela ambientale

- La convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide
- La direttiva comunitaria uccelli N.409/79
- La direttiva comunitaria habitat N.43/92

### **Pianificazione nazionale**

- Legge quadro sulle aree protette (L. n° 394 /91)
- Vincoli idrogeologici (L. n° 3267/23)
- Acque pubbliche e pertinenze idrauliche (R.D. 1775/1933)

### **Pianificazione regionale**

- Piano Paesaggistico Regionale (PPR)
- Piano di assetto idrogeologico (PAI)
- Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)
- Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)
- Usi civici

### **Pianificazione comunale**

- Pianificazione Urbanistica del Comune di Narcao (Piano di Fabbricazione)

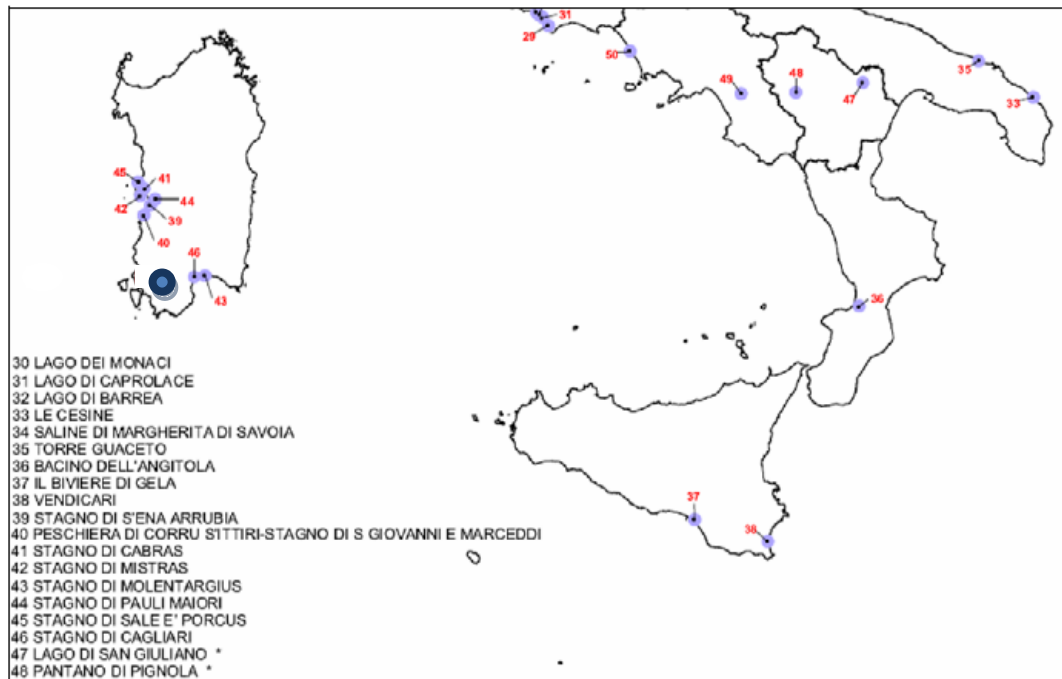
## **5.1 Strumenti di pianificazione generale**

### **5.1.1 La convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide**

In data 2 Febbraio 1971 è stata stipulata la "Convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale soprattutto come Habitat degli uccelli acquatici" più comunemente nota come "Convenzione di Ramsar"; a tale convenzione può aderire senza limiti di tempo qualsiasi membro dell'Organizzazione delle Nazioni Unite oppure di una delle sue agenzie specializzate oppure dell'Agenzia internazionale sull'energia atomica oppure Parte contraente dello statuto della Corte Internazionale di Giustizia.

L'Italia aderisce a tale convenzione e, in funzione di questo, sono state inserite sul territorio nazionale trentotto zone umide, di cui otto, come riportato in fig 3, si trovano nel territorio sardo.

Come è possibile osservare nella figura sottostante, le aree in oggetto di studio, non rientrano tra quelle previste dalla Convenzione.



**Figura 3:** Stralcio della carta tematica delle zone umide di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar (in blu è indicato orientativamente il posizionamento del sito oggetto dello studio)

### 5.1.2 Direttiva comunitaria uccelli

La Direttiva Comunitaria n. 409 del Consiglio delle Comunità Europee del 2 aprile 1979 (79/409/CEE), concernente la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi allo stato selvatico nel territorio europeo, si prefigge la protezione, la gestione e la regolazione di tali specie e ne disciplina lo sfruttamento. Essa si applica agli Stati membri per i quali si applica il trattato, relativamente agli uccelli, alle uova, ai nidi e agli habitat.

L'area oggetto di intervento non ricade entro aree soggette alla direttiva di cui sopra. A tal proposito, si veda quanto riportato nella sottostante figura 4, in cui viene riportata la zonizzazione delle Aree sottoposte a Tutela Naturalistica, tratta dal piano forestale regionale – Distretto 25 Monti del Sulcis, con il posizionamento degli areali delle ZPS citate.

Nell'area in oggetto non risultano sovrapposizioni di aree di protezione speciale ZPS.

### 5.1.3 Direttiva comunitaria habitat

La Direttiva n. 43 del Consiglio delle Comunità Europee del 21 maggio 1992 è relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali e della flora e delle faune selvatiche. Ai sensi dell'Articolo 2 della presente Direttiva, scopo principale è quello di contribuire a salvaguardare la

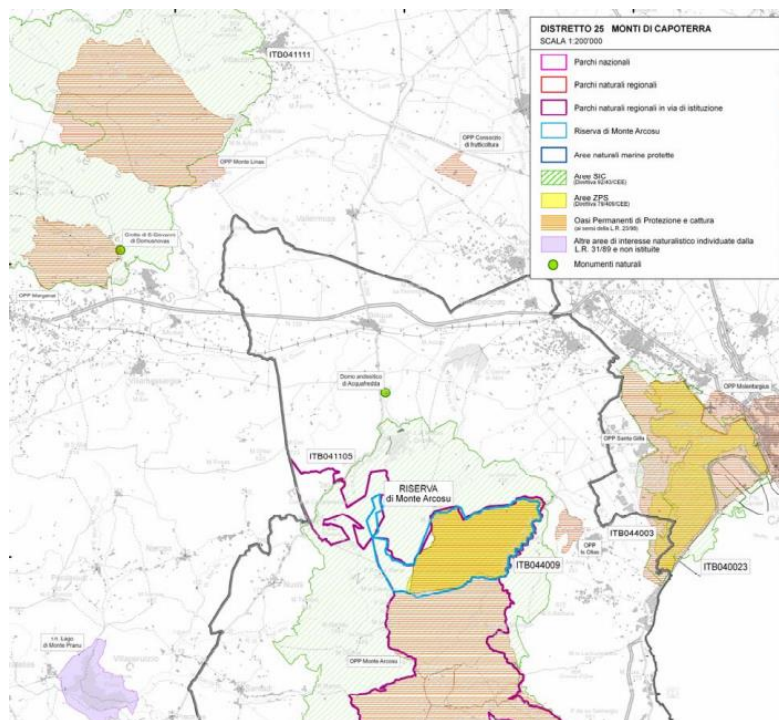
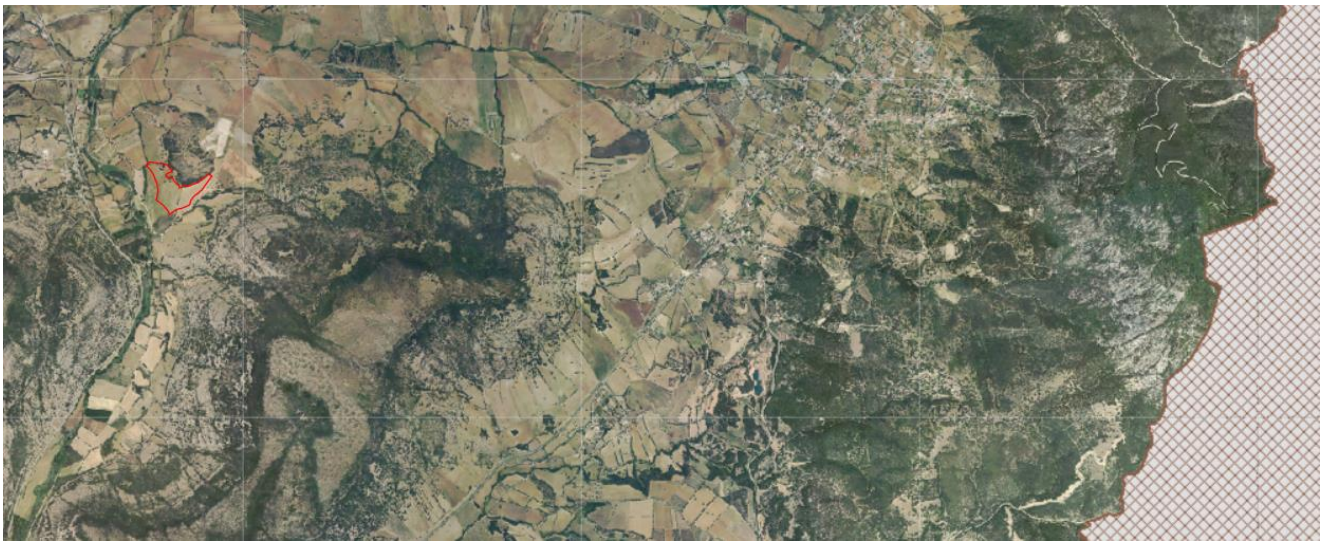


biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche del territorio europeo degli Stati membri ai quali si applica il trattato.

Le misure adottate a norma della presente direttiva sono intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario.

Rispetto allo studio in oggetto non sono presenti aree di vincolo SIC; il più vicino si trova ad una distanza superiore ai 6 Km verso ovest, identificato dal codice **ITB041105 - Foresta di Monte Arcosu**.

Nell'area in oggetto non risultano sovrapposizioni di aree di protezione speciale SIC.



**Figura 4:** Posizione dell'area di ricerca mineraria rispetto al SIC Foresta di Monte Arcosu.

## 5.2 Strumenti di pianificazione Nazionale

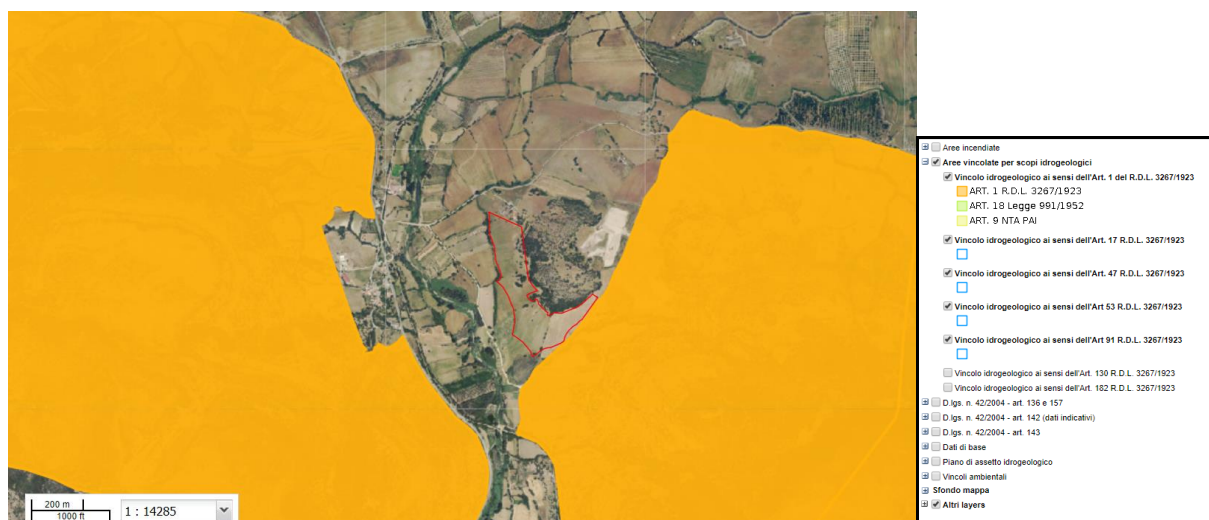
### 5.2.1 Legge quadro sulle aree protette (L. N° 394 /91)

La Legge Nazionale n. 394 del 06/12/1991 comunemente nota come “Legge quadro sulle aree protette” oltre alla classificazione dei parchi naturali regionali individua i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali e protette.

Nell'area interessata dal progetto di Ricerca Mineraria, non ricade in alcuna area protetta istituita ai termini della presente legge, quindi il progetto risulta essere conforme e coerente con la legge nazionale 394/91.

### 5.2.2 Vincoli idrogeologici (L. N° 3267/23)

I vincoli idrogeologici, tutt'ora espressi dal R.D. n° 3267 del 30/12/1923, prescrivono le limitazioni d'uso delle aree vincolate, al fine di non turbarne l'assetto idrogeologico. In particolare tendono a conservare o migliorare l'assetto dei versanti caratterizzati da dissesto o da una elevata sensibilità. Le attività di controllo del territorio e le procedure autorizzative per le aree vincolate dalla L. 3267/23 sono di competenza degli Ispettorati Ripartimentali delle Foreste con giurisdizione provinciale in virtù della delega che la Regione Sardegna ha ricevuto per esercitare le funzioni dello Stato per la protezione delle risorse idriche. La legge in oggetto prevede limitazioni nelle opere e nel taglio di vegetazione nelle aree vincolate, perciò qualsiasi opera da realizzarsi in un'area vincolata deve essere preventivamente autorizzata dall'Ispettorato Ripartimentale competente. L'area interessata dal progetto comprende piccoli e marginali settori vincolati ai termini della Legge n. 3267/23 e conseguentemente dall'art. 9 delle NTA del PAI vigente ed approvato. In tali aree non è prevista, nel presente lavoro, alcuna attività di prospezione in forma diretta, attraverso sondaggi, che indiretta attraverso tomografia elettrica.



**Figura 5:** Stralcio fuori scala della ortofoto con riferimento Narcao con l'areale del vincolo idrogeologico ai sensi del **RDL N.3267/23**, estratto portale Sardegna Mappe, rispetto alla area interessata dalla ricerca mineraria in rosso.

### 5.2.3 Acque pubbliche e pertinenze idrauliche

I corsi d'acqua e superfici d'acqua definite pubbliche sono quelle classificate nell'elenco del "Testo Unico delle Disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici o superfici d'acqua a pelo libero" reso vigente con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n° 1775, sono soggetti a servitù idrauliche di cui all'art. 142, lett. c del Codice dei Beni Culturali e Paesaggistici (D. Lgs. n° 42/04), per una fascia di 150 m dalle sponde per i corsi d'acqua (fiumi e torrenti) e per 300 m dalle linee di costa degli invasi sia naturale che artificiali.



**Figura 6:** Stralcio fuori scala della orto foto con riferimento Narcao con l'areale dei vincoli ai sensi dell'art 142 del D. Lgs. n° 42/04, estratto portale Sardegna Mappe, riferito al perimetro dell'area oggetto di ricerca mineraria, riportato in rosso.

In prossimità del sito interessato dal progetto si trova il Rio Mannu, per questo l'area di indagine è stata disegnata in maniera da osservare sempre una distanza minima pari a 150 m dal menzionato corpo idrico.



### **5.3 Strumenti di pianificazione regionale**

#### **5.3.1 Piano paesaggistico regionale (PPR)**

Il Piano Paesaggistico Regionale è stato introdotto dall'art. 1 della L.R. n. 8/2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale", come il principale strumento di pianificazione territoriale regionale, disponendo che esso assuma i contenuti di cui all'art. 143 del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio) e stabilendone la procedura di approvazione.

Il Piano Paesaggistico Regionale ha come obiettivo la tutela e la valorizzazione del paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità sul territorio regionale, ponendosi come quadro di riferimento e di coordinamento degli atti di programmazione e pianificazione a livello regionale, provinciale e locale.

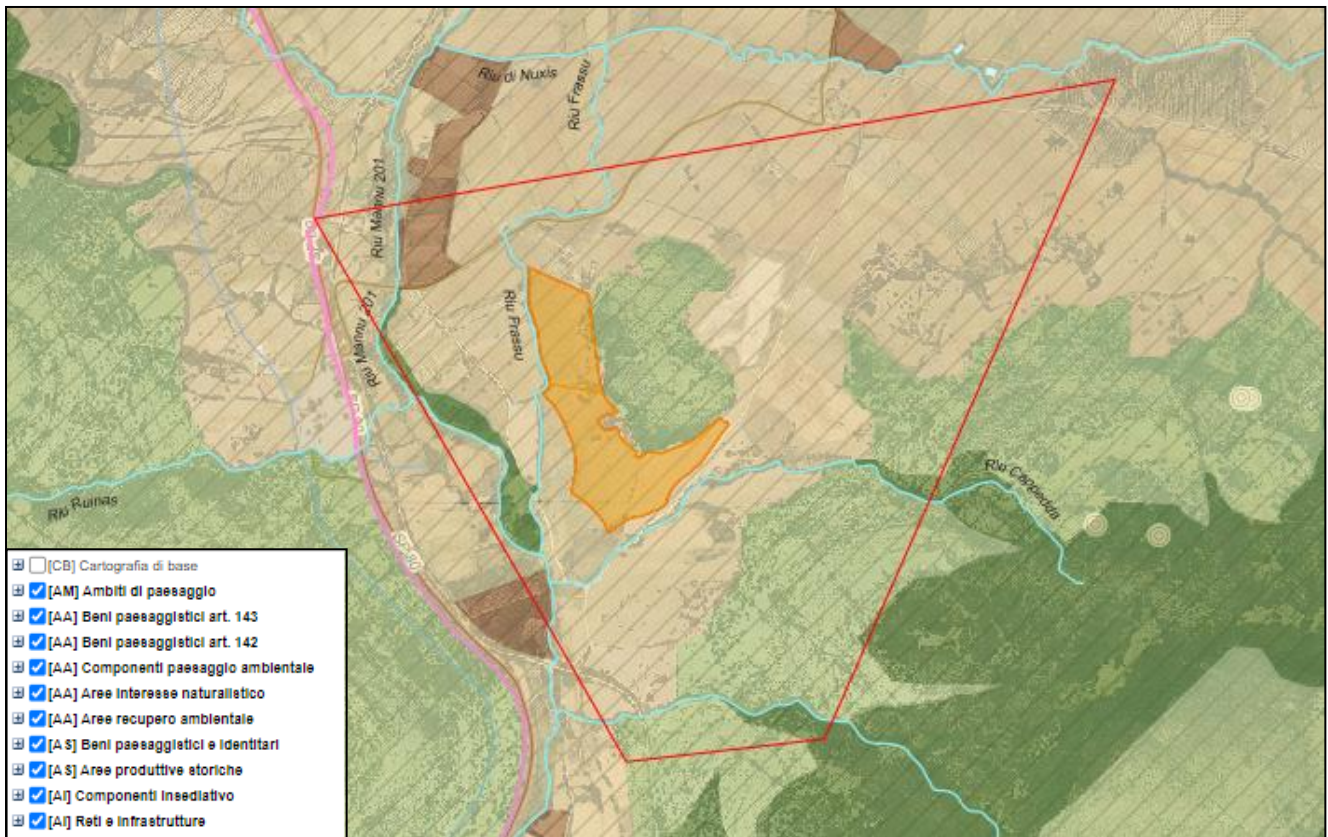
Al fine di identificare specifiche aree di intervento unitarie, il territorio regionale è stato suddiviso in ambiti di paesaggio identificati come "le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, identificate attraverso un processo di rilevanza e conoscenza in cui convergono fattori strutturali, naturali ed antropici, e nei quali sono identificati i beni paesaggistici individui o d'insieme".

All'interno di tali ambiti vengono riconosciuti e classificati i beni paesaggistici individui (beni immobili con carattere di individualità) e d'insieme (beni immobili diffusi composti da una pluralità di elementi identitari), i beni identitari (immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del grado di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda) e le componenti di paesaggio (tipologie di paesaggio, aree o immobili articolati sul territorio che costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dell'ambito stesso).

In merito al territorio costiero, il PPR identifica 27 ambiti all'interno dei quali detta le misure di salvaguardia e tutela delle componenti di paesaggio, mediante la definizione di prescrizioni e indirizzi. L'area in oggetto, ed il territorio del comune di Narcao in generale, non ricadono negli ambiti di cui sopra.

In conclusione il P.P.R. è il massimo strumento di pianificazione regionale e ad esso, coerentemente con gli indirizzi di cui sopra, devono essere resi conformi tutti gli altri Piani esistenti.

Lo studio del progetto rispetto ai PPR è stato condotto con l'ausilio delle informazioni contenute nel Geoportale della RAS.



**Figura 7:** Stralcio fuori scala, con riferimento all'area del Comune di Narcao comprendente gli areali dei vincoli ai sensi delle normative riportate nel PPR, estratto portale Sardegna Mappe, riferito al perimetro dell'area di ricerca mineraria interna alla Concessione Mineraria "Monte Idda".

Riguardo all'assetto ambientale, dalla cartografia succitata, si evince che l'area che sarà interessata dalla ricerca mineraria ricade sulle seguenti distinte tipologie di elementi di paesaggio con valenza ambientale (definite dalla **Legenda del Piano Paesaggistico**); a titolo esemplificativo, di seguito, sono riportate le indagini sulle quali si basa la Ricerca Mineraria in oggetto per metterle in relazione agli elementi della cartografia. Per quel che riguarda la mappa delle Componenti Ambientale del Paesaggio (fig. 8) si può osservare come la zonizzazione di tali elementi dipenda dagli elementi morfologici locali. L'area in esame ricade integralmente sulla componente ambientale denominata colture specializzate ed arboree, aree agroforestali, aree incolte.

Nella fig. 9 sono illustrati i Beni Paesaggistici ex art. 143 ed ex art.142.

In particolare, risultano presenti nei pressi dell'area oggetto di interesse i seguenti fiumi e torrenti ad alveo inciso:

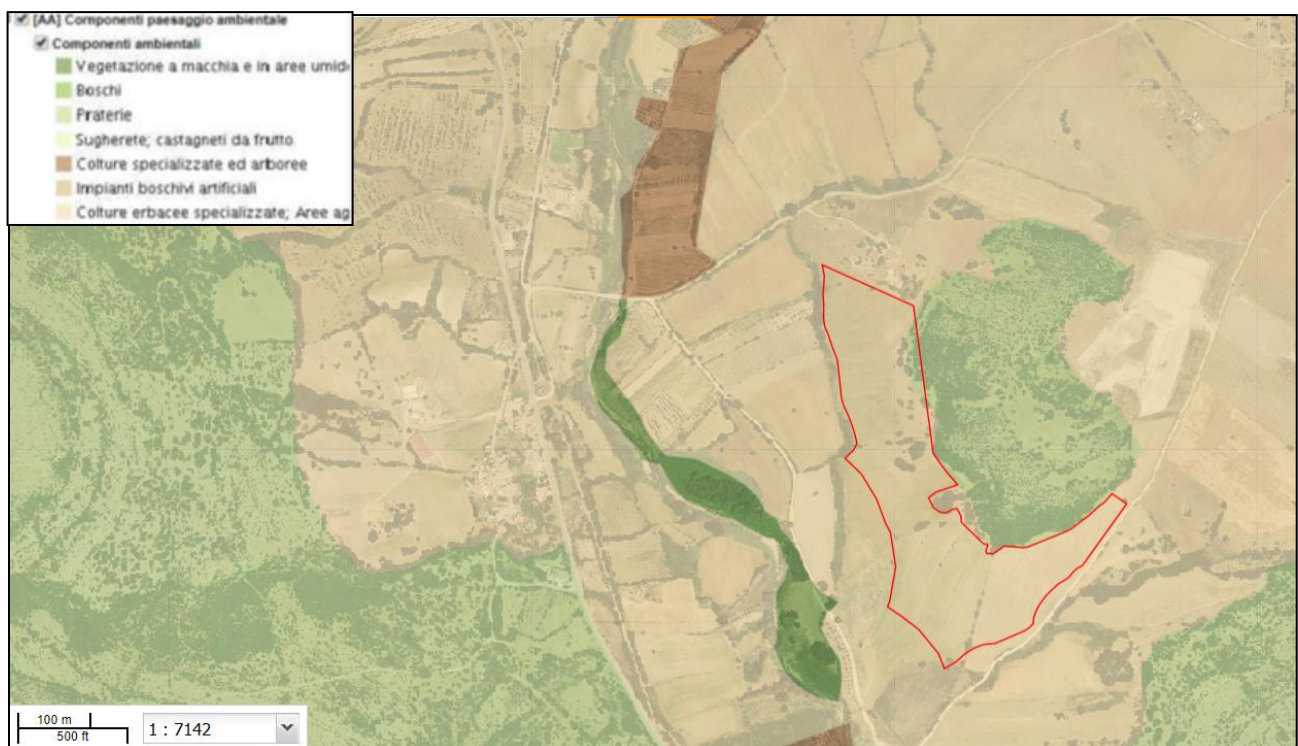
- Riu Mannu;
- Riu Frassu;
- Riu Cappedda

Mentre il primo ricade nei corsi d'acqua di cui al Regio Decreto 11 dicembre 1933, n° 1775 che sono soggetti a servitù idrauliche ex art. 142, lett. c del Codice dei Beni Culturali e Paesaggistici (D. Lgs. n° 42/04), per una fascia di 150 m dalle sponde per i corsi d'acqua. Per detto corso d'acqua la medesima fascia di rispetto è prevista in seno alle NTA del PAI.

Per gli altri due corsi d'acqua ci troviamo dinnanzi a fasce di rispetto dettate dalla loro appartenenza ai beni paesaggistici ex art. 143.

Normalmente per gli interventi in zone vincolate sotto il profilo paesistico è necessario sottoporre gli stessi ad Autorizzazione Paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del Decreto legislativo n. 42/2004.4.

Nel caso particolare, essendo le opere previste in progetto dei carotaggi; dette attività si configurano tra quelle contemplate nell'Allegato A del D.P.R. 31/17 (interventi ed opere in aree vincolate esclusi dall'autorizzazione paesaggistica) ed in particolare alla lettera A15: **"la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali**, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, **pozzi** ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm".



**Figura 8:** Stralcio fuori scala estratto portale Sardegna Mappe, delle componenti del Paesaggio Ambientale riferito al perimetro dell'area di ricerca mineraria interna alla Concessione Mineraria "Monte Idda".





**Figura 9:** Stralcio fuori scala estratto portale Sardegna Mappe, dei Beni Paesaggistici ex art. 143 e art.142.

La figura 10 riguarda le **Componenti dei Beni Storici ed Archeologici**. Dalla stessa si può verificare che in prossimità dell'area oggetto della ricerca non sono presenti beni identitari storici e/o archeologici, trovandosi il Nuraghe più vicino ad una distanza pari a 800m.

Si rileva che il sito ricade all'interno delle Aree dell'Organizzazione mineraria.

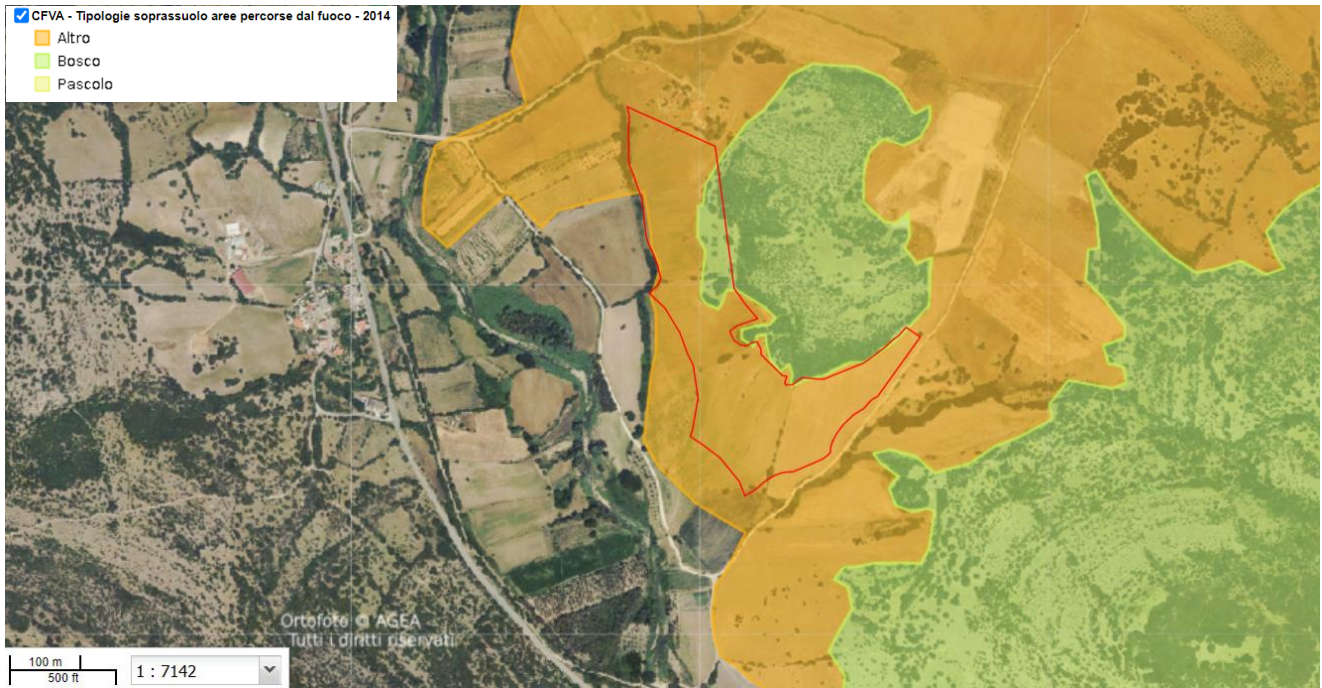


**Figura 10:** Stralcio fuori scala estratto portale Sardegna Mappe, delle componenti dei Beni storici ed Archeologici riferito al perimetro dell'area di ricerca mineraria, riportato in rosso.

A seguire si riporta nella figura 11 lo stralcio delle componenti areali della Perimetrazione CVFA, aree percorse da incendi (fig. 11). Dalla stessa si desume che gli areali interessati dall'attività di ricerca sono stati percorsi da incendi nell'anno 2014. Si desume da quanto previsto dalla Legge 21/11/2000 n.



353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi" che l'area interessata non essendo boscata o a pascolo, ma appartenente alla categoria "altro" non risulta essere gravata da particolari vincoli.

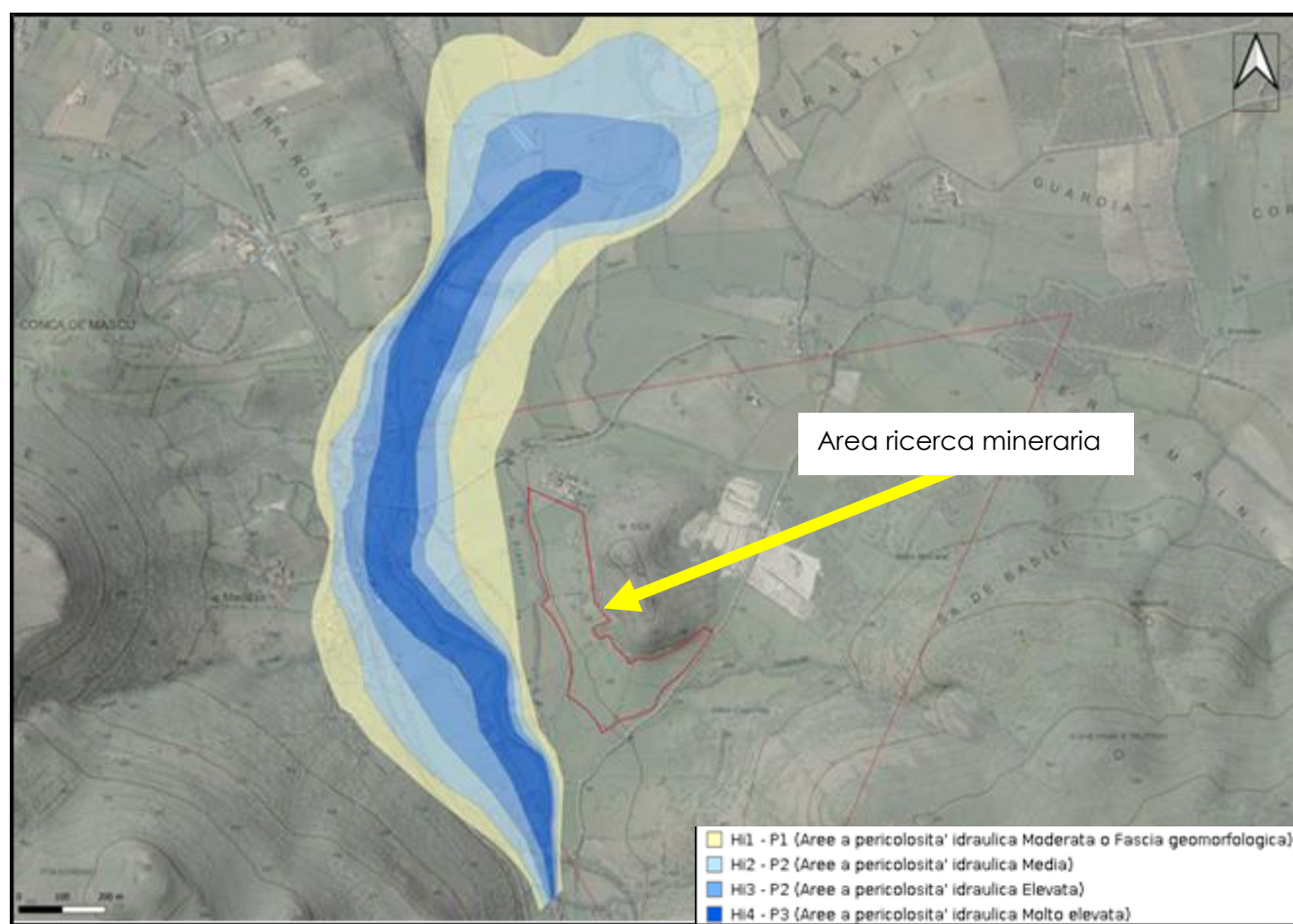


**Figura 11:** Stralcio fuori scala estratto portale Sardegna Mappe, delle componenti areali della Perimetrazione CVFA (aree percorse da incendi), riferito al perimetro dell'area di Ricerca Mineraria, in rosso.

In ultima istanza, dall'acquisizione della cartografia allegata al PPR, dall'analisi di questa rispetto alla vincolistica e dalla natura e posizionamento delle opere di prospezione geomineraria considerate nel presente lavoro, in questa sede non si riscontrano forme di incompatibilità della richiesta riguardo al Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

### 5.3.2 Piano di assetto idrogeologico (PAI)

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico individua le aree a rischio idraulico e di frana e ha valore di "piano stralcio" ai sensi della L. 183/89 e successive modifiche. Adottato e approvato limitatamente alla perimetrazione delle aree a pericolosità H4, H3, H2 e a rischio R4, R3, R2, il PAI è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n. 3 del 21/2/2006. L'inquadramento cartografico delle aree a rischio PAI risulta condizionato dalla presenza di entità vulnerabili (E) la cui sovrapposizione con le aree a pericolosità (H) produce un certo grado di rischio (R); la mitigazione del rischio R rappresenta obiettivo principale del PAI. La presenza o meno di entità vulnerabili ha determinato una concentrazione delle analisi del PAI su areali discretizzati rispetto ad ambiti di pericolosità più allargati con paesaggi affini per proprietà geologiche, podologiche, di copertura vegetale.



**Figura 12:** Stralcio fuori scala estratto portale Sardegna Mappe, delle componenti areali della Perimetrazione PAI, riferito al perimetro dell'area interessata dalla richiesta di ricerca mineraria.

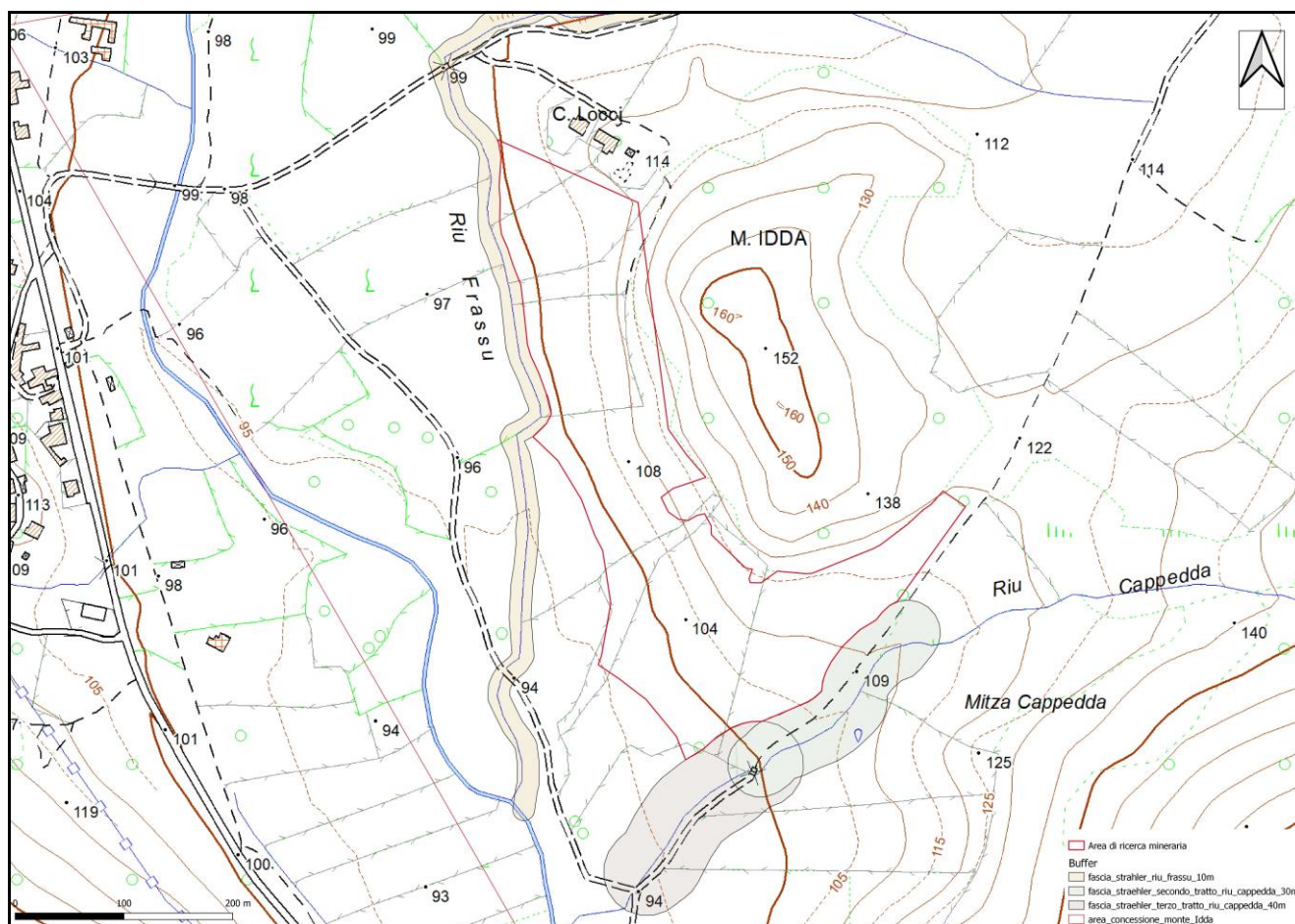
Nella area in oggetto di studio, rispetto alle aree a pericolosità idraulica individuate dal PAI, sono perimetrate ad est delle zone classificate da H4 a H1, ad ovest dell'area rappresentata dal permesso di ricerca mineraria Monte Idda. In particolare questa mappatura fa riferimento alla mappatura REV.59 "Perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica mappate in ambito PAI aggiornate alla data del sett. 2020".



Come è possibile osservare nella figura 12, l'ampliamento oggetto del presente lavoro non interferisce con le aree di rischio mappate.

Un aspetto non secondario ai fini della delimitazione dell'area di ricerca è stato rappresentato dalla verifica del reticolo idrografico locale identificato, ai sensi delle NTA del PAI, all'articolo 30ter. Nell'area insistono elementi del reticolo minore, le fasce di rispetto vengono definite in base all'ordine di Strahler che classifica secondo gerarchia i corsi d'acqua.

Nella sottostante figura 13, si riportano le fasce di rispetto riferite al reticolo idrografico locale con la sovrapposizione dell'area di ricerca mineraria.



**Figura 13:** Stralcio CTR con ubicazione delle fasce di salvaguardia espresse ai sensi dell'art 30 ter NTA del PAI della Sardegna

In funzione di questo, le opere di prospezione non interferiscono con la vincolistica espressa di Piano di Assetto Idrogeologico vigente.

### 5.3.3 Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)

Il PRAE (Piano Regionale Attività Estrattive), definito dalla Legge regionale n. 30 del 7 giugno 1989, attualmente sottoposto a procedura di VAS, identifica lo strumento di programmazione del settore

estrattivo e il preciso riferimento operativo per il governo dell'attività specifica, in coerenza con gli obiettivi di tutela dell'ambiente e nel rispetto della pianificazione paesistica regionale.

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) rientra pienamente nel campo di applicazione della parte seconda del D. Lgs. 152/2006, in quanto riguarda uno dei settori specifici indicati dall'art. 7; rappresenta il quadro di riferimento per la realizzazione di opere ed interventi i cui progetti possono essere sottoposti a VIA in base alla normativa vigente.

Nell'area in oggetto non sussistono vincoli o situazioni pregresse che ostacolano la proposta progettuale.

#### 5.3.4 Piano forestale ambientale regionale (PFAR)

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna. La zona in studio appartiene Distretto 24 – Isole Sulcitane.

In linea con il dettato della gestione forestale sostenibile, si prefigge di individuare i modelli di pianificazione orientati alla multifunzionalità delle foreste e che analizzano i sistemi forestali quali parte integrante e compositiva degli ecosistemi territoriali. Promuovere la multifunzionalità dei boschi attraverso la pianificazione significa prima di tutto analizzare il contesto forestale territoriale per derivarne le valenze, presenti e potenziali, di tipo naturalistico, ecologico, protettivo e produttivo. Il Piano forestale, dunque, sposa l'approccio sistemico, il riconoscimento della multifunzionalità dei sistemi forestali, la necessità di salvaguardare tutte le componenti degli ecosistemi e le loro articolate interconnessioni.

Il PFAR attraverso le linee di indirizzo individuate, le strategie e le scelte programmatiche proposte, traduce e dà applicazione in ambito regionale sardo ai principi formulati a livello internazionale per la GFS. In sintesi gli obiettivi si focalizzano intorno ai grandi temi di interesse generale di:

- protezione delle foreste;
- sviluppo economico del settore forestale;
- cura degli aspetti istituzionali in riferimento alla integrazione delle politiche ambientali, alla pianificazione partecipata fino al livello locale, alla diffusione delle informazioni;
- potenziamento degli strumenti conoscitivi, attività di ricerca ed educazione ambientale.

L'area in esame non presenta zone sottoposte a vincolo ai sensi del presente Piano

#### 5.3.5 Usi Civici

Gli usi civici, intesi come i diritti delle collettività sarde ad utilizzare beni immobili comunali e privati, rispettando i valori ambientali e le risorse naturali, appartengono ai cittadini residenti nel Comune nella cui circoscrizione sono ubicati gli immobili soggetti all'uso.



Con la Legge Regionale 14 marzo 1994, n. 12 - Norme in materia di usi civici. Modifica della legge regionale 7 gennaio 1977, n. 1, concernente l'organizzazione amministrativa della Regione sarda la RAS ha legiferato in modo da:

Le disposizioni contenute nella presente legge sono intese a:

- a) disciplinare l'esercizio delle funzioni attribuite alla Regione sarda ai sensi degli articoli 3, lettera n), e 6 dello Statuto speciale per la Sardegna;
- b) garantire l'esistenza dell'uso civico, conservandone e recuperandone i caratteri specifici e salvaguardando la destinazione a vantaggio delle collettività delle terre soggette agli usi civici;
- c) assicurare la partecipazione diretta dei Comuni alla programmazione ed al controllo dell'uso del territorio, tutelando le esigenze e gli interessi comuni delle popolazioni;
- d) tutelare la potenzialità produttiva dei suoli, prevedendo anche nuove forme di godimento del territorio purché vantaggiose per la collettività sotto il profilo economico e sociale;
- e) precisare le attribuzioni degli organi dell'Amministrazione regionale in materia di usi civici.

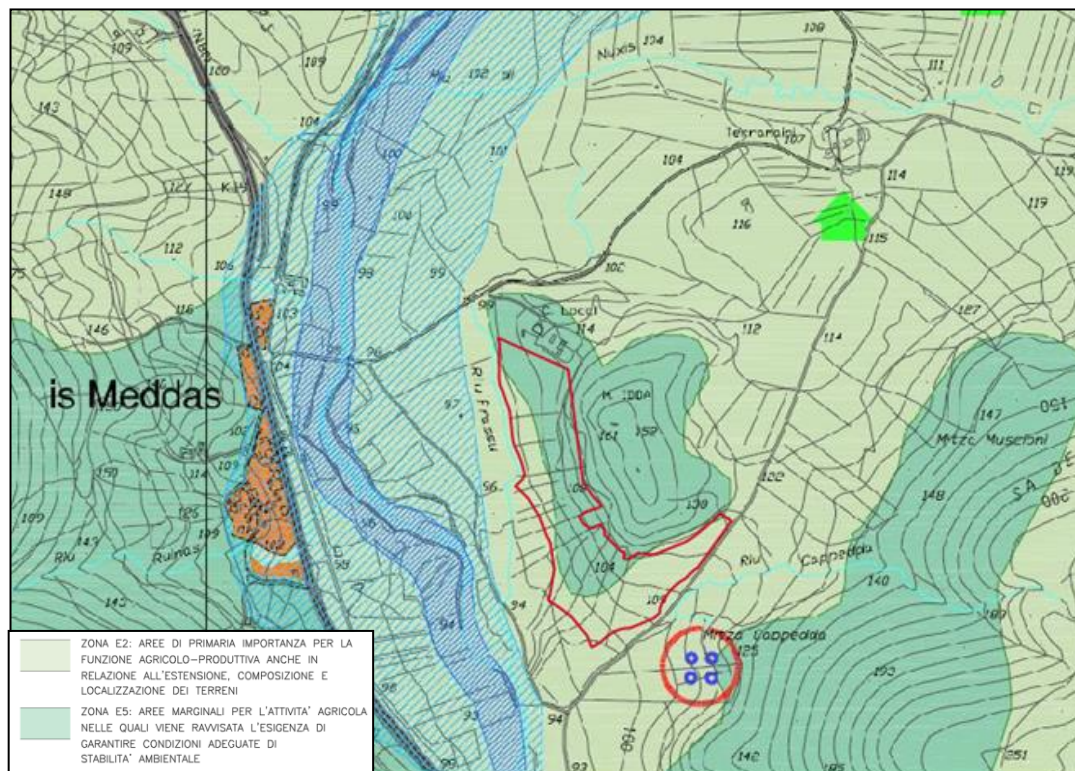
**Esaminato l'inventario delle terre civiche del Comune di Narcao associato al Decreto commissariale di accertamento n. 257 del 31/01/1940, si riscontra che le aree oggetto dello studio non risultano ricadere su nessuno dei fogli e dei mappali individuati nel menzionato Decreto.**

## 5.4 Pianificazione comunale

### 5.4.1 Pianificazione Urbanistica del Comune di Narcao (Programma di Fabbricazione)

Lo strumento urbanistico attualmente vigente per il Comune di Narcao è il Piano Urbanistico Comunale. Dalle verifiche condotte l'area di ricerca mineraria ricade in zona E2 ed E5.

La classificazione urbanistica delle aree non impedisce lo sviluppo dell'attività di ricerca mineraria.



**Figura 14:** Stralcio fuori scala estratto dal PUC del Comune di Narcao (fonte sito istituzionale), area di ricerca mineraria interna alla Concessione Mineraria "Monte Idda".

## 6 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 6.1 Dimensioni e concezione dell'insieme del progetto

Il progetto si sviluppa su un'area interamente ricadente in agro del Comune di Narcao avente superficie pari a circa 7,6 ha.

Su detta area verranno condotti 18 sondaggi a carotaggio con recupero di carota per una profondità massima di 20m rispetto al piano di campagna, nelle posizioni individuate nell'allegata TAV\_02\_Inquadramento Cartografico CTR\_10.000.

Preliminarmente preme sottolineare che, sebbene l'area interessata dalla ricerca mineraria sia pari a circa 7.6 ha la superficie realisticamente interessata dagli interventi sarà non superiore a 1.800 m<sup>2</sup>. Tale valore discende da quelle che sono le dimensioni orientative di un cantiere di sondaggio; dette dimensioni sulla base della letteratura e delle stime del gruppo di lavoro risultano essere prossime ai 150 m<sup>2</sup> per sondaggio.

Si sottolinea che gli interventi ricadranno su un'area interna ad una Concessione Mineraria già autorizzata ed assoggettata alla procedura di VIA.

Sulla base degli studi condotti, dei ritrovamenti bentonitici e dell'esperienza di coltivazione è presumibile che la presenza di livelli bentonitici, costituenti un vero e proprio giacimento, non superi la profondità di 20 m.

La ricerca proposta sarà, pertanto, orientata all'individuazione di tali livelli e i sondaggi geognostici che saranno realizzati dovranno mirare ad identificare gli spessori di interesse, le qualità, nonché tutti i fattori che possono condizionarne l'eventuale possibile sfruttamento futuro.

Le fasi saranno organizzate come segue:

1. Esplorazione: il geologo in questa fase individua i settori di maggiore interesse sulla base dell'analisi delle conoscenze pregresse e del rilevamento geologico.
2. Prospezione mineraria: nei settori individuati nella fase precedente il Geologo avvia le ricerche minerarie condotte tramite l'esecuzione di indagini dirette (sondaggi a carotaggio, trincee e pozzetti). I mezzi coinvolti in tale fase sono le sonde di perforazione.
3. Analisi campioni e trattamento dei risultati: i campioni prelevati durante le indagini dirette vengono descritti e studiati macroscopicamente, dopodiché vengono registrati i dati relativi sulle litologie attraversate dai sondaggi o pozzetti, alla potenza dei livelli utili, al colore e alla eventuale presenza di inquinanti. I campioni inviati in laboratorio per le analisi chimiche e tecnologiche sono identificati con un numero e con la posizione stratigrafica.
4. Elaborazione: i dati vengono elaborati con l'ausilio di software per interpretare l'andamento della mineralizzazione (sezioni e carte geologiche) e successivamente per valutare, sulla base delle specifiche richieste, l'entità delle riserve (volumi). Vengono inoltre prodotte le basi cartografiche indispensabili per guidare il responsabile della miniera nella coltivazione del

giacimento sotto la responsabilità del geologo e con la collaborazione continua e costante dei sorveglianti.

Lo scopo della ricerca, nell'area individuata, è quindi quello di poter indagare con le migliori tecnologie adottabili l'andamento della successione geologica e stratigrafica locale, i suoi aspetti strutturali, i parametri giaciturali, le condizioni idrogeologiche con particolare indicazione del ritrovamento di eventuali falde sotterranee.

## **6.2 Esecuzione dei sondaggi e recupero delle aree**

I lavori di sondaggio a carotaggio saranno eseguiti da ditta esterna.

Il direttore dei lavori indicherà i macchinari di perforazione che siano in possesso di adeguata potenza ed attrezzati per le prestazioni da eseguire.

L'area di ingombro per singola postazione di sondaggio è pari a circa 150 m<sup>2</sup> e, in osservanza delle disposizioni normative, sarà opportunamente segnalata. Non è prevista l'eliminazione di nessun tipo di vegetazione né tantomeno la produzione di ingenti rifiuti di processo. Il materiale prodotto durante le fasi di perforazione è rappresentato esclusivamente da:

- Frazioni di carota (parti rocciose o di terreno) che una volta rimesse nelle apposite cassette catalogatrici, saranno trasportate negli appositi locali della società committente;
- Eventuali acque della perforazione, che una volta chiarificate nelle apposite vasche connesse a tutto l'impianto di perforazione, saranno riutilizzate nell'esecuzione delle operazioni di sondaggio. Eventuali fanghi di decantazione o residui della chiarificazione, saranno conferiti in apposita discarica.

Dalle carote, identificati i minerali di interesse, saranno prelevati gli eventuali spezzoni che saranno avviati alle analisi di laboratorio.

La perforazione a carotaggio continuo di materiali litoidi verrà eseguita a mezzo di carotiere doppio o similari, utilizzando acqua pulita come fluido di circolazione.

Prima di ogni operazione di carotaggio, l'operatore si accerterà dell'ottimo funzionamento del meccanismo che permette la rotazione autonoma del carotiere esterno. L'uso di bentonite e/o polimeri sarà permesso solo in presenza di roccia molto fratturata e dietro autorizzazione della direzione dei lavori.

Le eventuali venute d'acqua provenienti da falde intercettate in fase di perforazione, saranno isolate in modo da evitare l'interconnessione tra i differenti acquiferi.

Al termine dell'esecuzione di ogni singolo foro si darà immediatamente esecuzione all'intervento di riabilitazione che prevede il rimodellamento del terreno da eseguire con mini - escavatori mediante lo espandimento di terra vegetale e successiva aratura

Le carote estratte nel corso della perforazione verranno sistemate in apposite cassette catalogatrici (in legno, metallo o plastica), munite di scomparti divisori e coperchio apribile a cerniera. Le singole

cassette verranno fotografate tramite fotocamera digitale e la relativa documentazione fotografica verrà allegata in stratigrafia o in relazione tecnica.

Il coordinamento e la direzione dei lavori del cantiere di indagine tanto quanto l'esecuzione dei lavori saranno affidati a tecnici e ditte di comprovata esperienza nel settore della ricerca mineraria.

Il geologo responsabile del cantiere realizzerà un profilo stratigrafico del sondaggio, inteso come rappresentazione della successione dei terreni attraversati dai mezzi di indagine; tale profilo sarà composto dai seguenti elementi:

- dati generali e tecnici quali: denominazione del Cantiere, committente, Impresa esecutrice, Numero del sondaggio, Quota; date di perforazione, metodi di perforazione utilizzati nei diversi spessori, attrezzatura impiegata, utensili di perforazione (carotieri), diametro di perforazione, diametro e lunghezza del rivestimento, fluido di circolazione, parametri di perforazione;
- tempi di manovra, di velocità e di spinta di avanzamento, profondità di prelievo dei campioni indisturbati e rimaneggiati
- eventuali parametri di perforazione quali velocità di rotazione e istantanea di avanzamento;
- descrizione stratigrafica con indicazione del tipo di terreno o di roccia; condizioni di umidità naturale, consistenza, colore o colore prevalente, litologia ed origine, percentuale di recupero, rilievo del livello dell'acqua nel foro, eventuali franamenti, perdite di circolazione, cavità.

Complessivamente sono stati stimati come necessari **18 sondaggi** a carotaggio per la descrizione del giacimento bentonitico. Tali sondaggi seguono una numerazione progressiva unitamente all'anno di realizzazione, saranno identificati con la sigla 0x\_23, con x che varia da 1 a 18.

Nella seguente tabella 1 vengono riportati rispetto al posizionamento espresso in coordinate chilometriche secondo il sistema Gauss Boaga (EPSG 3003).

Detti sondaggi, sulla base dell'esperienza e delle evidenze emerse nelle aree più prossime alla medesima, dovrebbero avere una profondità variabile tra i 4~5 m ed i 20 m. Da queste stime si desume una lunghezza complessiva di sondaggio pari a circa 360m.

Ad ogni prelievo seguiranno le operazioni di recupero e messa in sicurezza del foro da realizzarsi, all'occorrenza, con boiacca addizionata in bentonite.



**Figura 15:** Indicazione dell'ubicazione di progetto dei sondaggi (in tratteggio è indicato il permesso di ricerca) area di ricerca mineraria interna alla Concessione Mineraria "Monte Idda"

IDENTIFICATIVO	X	Y
01_23	1473497,55	4333449,65
02_23	1473452,55	4333404,65
03_23	1473407,55	4333359,65
04_23	1473362,55	4333314,65
05_23	1473362,55	4333359,65
06_23	1473362,55	4333404,65
07_23	1473317,55	4333359,65
08_23	1473317,55	4333449,65
09_23	1473272,55	4333359,65
10_23	1473272,55	4333404,65
11_23	1473223,13	4333488,78
12_23	1473272,55	4333539,65
13_23	1473247,20	4333608,48
14_23	1473229,26	4333677,26
15_23	1473218,04	4333751,28
16_23	1473147,02	4333785,66
17_23	1473162,72	4333705,67
18_23	1473179,87	4333638,54

**Tabella 1:** Sondaggi previsti e loro ubicazione cartografica





**Figura 16:** Indicazione dell'ubicazione di progetto dei sondaggi (in tratteggio è indicato il permesso di ricerca) area di ricerca mineraria interna alla Concessione Mineraria "Monte Idda"

### 6.3 Analisi di laboratorio

Sui campioni ritenuti significativi saranno eseguite apposite analisi fisiche, chimiche e mineralogiche che sono comunque funzionali al tipo di minerale riscontrato e al suo potenziale utilizzo.

Per ciò che concerne i minerali bentonitici si osserva che dal punto di vista mineralogico la bentonite è un fillosilicato ( $\text{Al}_2\text{O}_3 - 4\text{SiO}_2 - 4\text{H}_2\text{O}$ ), un minerale argilloso della famiglia delle smectiti, prevalentemente costituito da montmorilloniti. Le smectiti sono un gruppo di minerali altamente rigonfianti, per assorbimento sia di acqua, sia di molecole organiche entro gli strati strutturali, e mostrano notevoli proprietà di scambio cationico. Il minerale argilloso che le compone allo stato cristallino deriva dalla devetrificazione e conseguente alterazione chimica delle vulcaniti. La natura e le origini vulcaniche dei giacimenti bentonitici danno luogo a

varietà spesso fortemente eterogenee del minerale. Vengono così a formarsi bentoniti che possono essere descritte in associazione con gli ioni dominanti, quali K, Na, Ca e Al. La montmorillonite ha formula chimica  $(\text{Na}, \text{Ca})_{0.33}(\text{Al}, \text{Mg})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , ha colore bianco e grigio-bianco e si forma per alterazione di feldspati in rocce a basso contenuto di Si. Ha un'elevata predisposizione a rigonfiare, espandendo il periodo basale (ovvero la distanza fra gli strati) per adsorbimento del fluido interstiziale. A tale gruppo appartiene anche l'Illite, un minerale argilloso potassico chimicamente simile alla mica muscovite.

Di seguito si riporta una serie di tabelle con indicazione dei comuni parametri analizzati in campo minerario per le bentoniti e i loro valori di riferimento.

Test su bentoniti per fonderia	
Umidità (%)	32,3
CaCO <sub>3</sub> (%)	4,7
Attivazione Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (%)	4,5
Blu di Metilene (mg/g)	425
Rigonfiamento (ml/2g)	28
Resistenza alla compressione (N/cm <sup>2</sup> )	9,0
Resistenza alla trazione (N/cm <sup>2</sup> )	0,26
Test su bentoniti per carta	
Umidità (%)	31,0
CaCO <sub>3</sub> (%)	3,5
Attivazione Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (%)	5,0
Blu di Metilene (mg/g)	450
Rigonfiamento (ml/2g)	32
Viscosità	120,0
Sabbia < 75 µm (%)	5,0
Magnetite (%)	0,75
Test su bentoniti per lettiera	
Umidità (%)	
Grit 75micron	
MBA	
CaCO <sub>3</sub> (%)	
Densità apparente	
assorbimento H <sub>2</sub> O	
Rilascio NH <sub>3</sub>	
Attrition	



clumping	
granulometria	
<b>Test su bentoniti per farmaceutica / cosmesi</b>	
Umidità (%)	31,0
CaCO <sub>3</sub> (%)	0,8
CEC (Cathionic Exchange Capacity)	115
Sabbia < 45 µm (%)	10,0
Metalli Pesanti (mg/kg)	
Piombo	4,5
Arsenico	0,8
Manganese	125
Bario	250
Zolfo	85

	<b>Bentonite</b>	<b>Bentonite</b>
<b>Parametro</b>	U.M.	U.M.
	%	mg/kg
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,4	-
CaO	2,3	-
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,1	-
K <sub>2</sub> O	1,3	-
MgO	4,2	-
Na <sub>2</sub> O	1,8	-
SiO <sub>2</sub>	60,2	-
TiO <sub>2</sub>	0,25	-
Perdita alla calcinazione	7,2	-
Arsenico	-	0,6
Zolfo	-	220
Manganese	-	52,3
Piombo	-	1,6

Analisi	Rif. Metodo di Analisi
Umidità Grit 75micron MBA Carbonati Densità apparente assorbimento H2O Rilascio NH3 Attrition clumping granulometria	ANL02 ANB18A ANB04 ANB 02 NF T 73-405 NF V 19002 ANL05 ANL08 ANL06 ANL07

#### 6.4 Tempistiche di realizzazione della Ricerca Mineraria

Per quanto attiene la stima delle tempistiche necessarie per l'esecuzione dei lavori si stima quanto segue.

Per l'accantieramento iniziale, che sarà successivamente itinerante è sufficiente una giornata lavorativa, che prevede il posizionamento della baracca servizi.

Per quanto attiene le operazioni di carotaggio, se si considera 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 2 giorni lavorativi. Si prevede che per la campagna di carotaggio siano necessarie circa 36 giornate lavorative corrispondenti a circa 7 settimane. Le modalità operative sono state definite nel precedente paragrafo.

Voce	gg	TEMPISTICHE										
		SETT01	SETT02	SETT03	SETT04	SETT05	SETT06	SETT07	SETT08	SETT09	SETT10	SETT11
Allestimento cantiere	2											
Esecuzione Campagna Sondaggi	40											
Analisi di Laboratorio	30											

Essendo inoltre la zona in oggetto distante da centri edificati e destinata ad attività agricolo produttive oltre che minerarie, esercitate dalla Società committente, si ritiene che la capacità di carico dell'ambiente naturale non sia comunque superabile con l'intervento in progetto.

### 6.5 Costi associati all'intervento

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 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.

Codice	Voce	Costo Unitario	u.m.	Quantità	Costo Complessivo
GEO01	Allestimento Cantiere	€ 1.000,00	cad	1	€ 1.000,00
GEO02	Prezzo a corpo per il posizionamento della sonda perforatrice in ciascun punto di perforazione posto all'interno del sito secondo le indicazioni della tavola allegata e della D.L	€ 40,00	cad	18	€ 720,00
GEO03	Prezzo per la realizzazione di 1 ml di sondaggio mediante perforazione a carotaggio continuo diam. 101.	€ 60,00	m	360	€ 21.600,00
GEO04	Analisi chimiche e prove tecnologiche	€ 6.000,00	a corpo	1	€ 6.000,00
GEO	<b>Parziale indagini geologiche</b>				<b>€ 29.320,00</b>
SIC01	Recupero e messa in sicurezza foro con boiacca eventualmente bentonitica	€ 100,00	cad	18	€ 1.800,00
SIC02	Smaltimento Terreni da Perforazione in R	€ 15,00	†	9	€ 135,00
SIC03	Smaltimento Fanghi di perforazione esausti in R	€ 100,00	†	30	€ 3.000,00
SIC04	Apprestamenti di sicurezza (perimetrazione cantiere, cartellonistica, etc)	€ 1.172,80	a corpo	1	€ 1.172,80
SIC	<b>Parziale sicurezza e ripristini</b>				<b>€ 6.107,80</b>
DIR	Progettazione, Direzione Lavori e relazione di sintesi a timbro e firma di geologo	€ 8.000,00	cad	1	€ 8.000,00
	<b>Totale</b>				<b>€ 43.427,80</b>

### 6.6 Analisi Costi Benefici

Nel capitolo precedente sono stati evidenziati i costi legati all'attività di ricognizione mineraria, non è possibile, invece, prospettare quelli che saranno i guadagni relativi all'esecuzione dell'attività. Infatti, l'attività di ricerca è atto essenziale, ma non remunerativo dell'attività mineraria. È imprescindibile in quanto il giacimento non può essere individuato senza detta fase; è altresì non remunerativo in quanto non produce guadagni.

Non altrettanto si può dire dei benefici che risiedono nella opportunità di lavoro di quanti verranno coinvolti nelle attività di ricerca e, soprattutto, nell'acquisizione da parte del territorio della consapevolezza di una eventuale fonte di ricchezza.

Una realistica analisi benefici con ausilio di strumenti economico – finanziari potrà essere prodotta solo a fronte di un eventuale progetto di valorizzazione del giacimento.

Si ricorda che l'individuazione di una prosecuzione del giacimento bentonitico già in fase di coltivazione potrebbe garantire il mantenimento degli attuali livelli occupazionali e dell'indotto associato all'esercizio della Miniera.

#### **6.7 Utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità**

L'utilizzo di risorse naturali sarà particolarmente ridotto. Per quanto attiene, invece, le tecniche che comportano l'interazione con le matrici ambientali (sondaggi), si considera modesto l'utilizzo delle risorse.

Infatti, tale utilizzo sarà legato esclusivamente all'acqua di perforazione che, tra l'altro, sarà chiarificata mediante l'utilizzo di vasche di sedimentazione e riutilizzata a ciclo chiuso. In virtù delle litologie indagate, aventi elevata impermeabilità, si stima un utilizzo complessivo d'acqua inferiore ai 30 m<sup>3</sup>.

I quantitativi complessivi di terreno da asportare durante i carotaggi si stimano, per eccesso, intorno ai 5 m<sup>3</sup>; di questi solo una frazione di circa il 10% (0.5 m<sup>3</sup>) può essere considerata suolo.

Non si avrà consumazione di risorse vegetali, in quanto i sondaggi saranno realizzati in maniera tale da evitare l'asportazione di essenze di valenza naturalistica e/o l'eliminazione di piante alto fusto.

Per quanto attiene l'interferenza con la fauna locale, in virtù la vicinanza con il cantiere di coltivazione della bentonite, che sicuramente ha già prodotto l'allontanamento delle specie animali, unitamente alla durata limitata dell'intervento, si può asserire che l'impatto sarà limitato nel tempo esclusivamente alla fase di perforazione.

Si evidenzia l'assenza di specie animali protette in prossimità delle aree oggetto di intervento.

#### **6.8 Produzione di rifiuti**

Gli unici rifiuti prodotti dall'attività saranno legati alle attività di perforazione e carotaggio e potranno raggiungere i seguenti quantitativi massimi:

fanghi di perforazione	30.00 t
rifiuti da prospezione	9.00 t

Detti rifiuti saranno gestiti secondo la vigente normativa e smaltiti, laddove necessario, presso impianti autorizzati, privilegiando le attività di recupero a quelle di smaltimento.



## 6.9 *Inquinamento e disturbi ambientali*

La possibilità di inquinamento ambientale sarà estremamente ridotta; potrà essere essenzialmente legata ad incuria e erronee attività da parte dell'impresa incaricata dei lavori. Al fine di limitare tali possibilità la Richiedente si affiderà a Società di Ricerca Mineraria di primaria importanza e chiederà al proprio direttore tecnico di adottare una rigida disciplina di cantiere per quanto atterrà:

- Gestione dei rifiuti;
- Manutenzioni delle macchine;
- Orari di lavoro;

La concomitanza della corretta gestione dei rifiuti, manutenzione delle macchine di cantiere e rispetto degli orari di lavoro farà in modo da contenere le già esigue possibilità di inquinamento e di disturbo ambientale.

Dal punto di vista tecnico, è già stato menzionato il fatto che i sondaggi saranno eseguiti in maniera tale da evitare di mettere in contatto tra loro le eventuali falde attraversate. Questo accorgimento consentirà di preservare le caratteristiche qualitative degli acquiferi.

Di seguito sono analizzati in maniera puntuale, su ogni componente ambientale, gli impatti potenziali sulle matrici interessate presenti nell'area in esame.

### *a) Impatto sulla matrice atmosfera*

In relazione al progetto, gli effetti di inquinamento per emissioni artificiali derivano esclusivamente dai gas dei motori diesel che verranno impiegati per la ricerca mineraria, ossia la sonda, l'autocarro sul quale è montata la perforatrice stessa, e i veicoli di servizio al cantiere. Queste emissioni esogene sono di natura uguale a quella di tutti i motori diesel e si possono ritenere rientranti nella norma, dato che l'impianto è omologato a norma delle vigenti disposizioni e sottoposto a regolare manutenzione e controllo periodico. L'entità di tali emissioni, peraltro modesta, è limitata al periodo di durata delle perforazioni. Non si avrà produzione di polveri durante le fasi di perforazione in quanto essa avverrà tramite il sistema a circolazione forzata di fluido.

Altre emissioni di tipo diffuso, generate dall'attività di movimentazione dei suddetti mezzi meccanici e trasporto, sono da ritenersi trascurabili, in quanto confrontabili con quelle prodotte dal normale traffico veicolare di mezzi agricoli nella zona.

Per quanto detto, è possibile affermare che l'intervento proposto non produrrà significativi impatti sulla matrice atmosfera.

### *b) Impatto sull'ambiente idrico*

Il progetto prevede l'esecuzione di sondaggi geognostici per la ricostruzione della stratigrafia dell'area di indagine a scopi minerari. I sondaggi verranno eseguiti assicurando l'isolamento tra le eventuali varie falde presenti nel sottosuolo indagato e tra la superficie del piano di campagna. A tal

fine verrà eseguito un avampozzo costituito da un tronco di tubo sigillato nel terreno di lunghezza sufficiente ad intestarlo in un orizzonte a bassa permeabilità e per rialzarlo, di almeno 50 centimetri, sul piano campagna. L'avampozzo ha la funzione di garantire l'isolamento idraulico delle falde dalle acque di superficie durante i lavori di perforazione. Qualora il pozzo attraversi più acquiferi di caratteristiche idriche differenti per chimismo, pressione e natura del terreno, si procederà ad installare apposite sigillature che mantengano nel tempo le separazioni naturali.

L'eventuale fluido di circolazione verrà raccolto adeguatamente in una apposita vasca al fine di evitarne la dispersione in superficie, e trattato secondo la normativa vigente in materia di acque reflue.

#### *c) Impatto sul suolo e sottosuolo*

Le tipologie di indagine selezionate per la campagna di ricerca nell'area interessata sono caratterizzate da un basso o nullo impatto ambientale. La campagna di sondaggi geognostici coinvolgerà aree di terreno estremamente localizzate e puntuali in senso orizzontale, estendendosi prevalentemente lungo la direzione verticale nel sottosuolo.

Per quanto detto è possibile prevedere che l'intervento proposto non influirà negativamente sulle matrici ambientali suolo e sottosuolo.

#### *d) Impatto sull'ecosistema*

A seguito della valutazione complessiva dell'habitat della zona studiata, da quanto rilevato dalla bibliografia e letteratura tecnica inerente all'individuazione di eventuali specie di fauna e flora protette presenti nella zona, e dalle caratteristiche del progetto, è possibile asserire che il progetto non crea danno all'ecosistema, alla flora ed alla fauna circostanti.

#### *f) Impatto acustico*

In materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, è stata promulgata la legge n. 447 del 26/10/95 che ha di fatto stabilito quali siano i valori limite di inquinamento acustico che non possono essere superati (fatto salvo specifiche deroghe indicate nella medesima norma) nell'esercizio o nell'impiego di sorgenti fisse o mobili di emissione sonora.

In particolare la suddetta legge definisce:

- sorgenti sonore fisse (art. 2, comma 1, lettera c), legge 447/95) gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili, anche in via transitoria, il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture industriali; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci;
- valore limite di immissione (art. 2, comma 1, lettera f), legge 447/95) quale valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

- valore limite assoluto di immissione (art. 2, comma 3, lettera a), legge 447/95) quale valore limite di immissione determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- valore limite differenziale di immissione (art. 2, comma 3, lettera b), legge 447/95) quale valore determinato come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo;
- livello di rumore residuo (allegato A, D.P.C.M. 01/03/91) è il livello continuo quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti;
- livello equivalente di rumore ambientale (allegato A, D.P.C.M. 01/03/91) è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

In attuazione ai contenuti stabiliti dalla legge 447/95, è stato promulgato il D.P.C.M. 14/11/97 che, oltre ad aver definito i valori limite, ha altresì corrisposto gli stessi in relazione alle seguenti classi di destinazione d'uso del territorio:

- aree particolarmente protette;
- aree prevalentemente residenziali;
- aree di tipo misto;
- aree di intensa attività umana;
- aree prevalentemente industriali;
- aree esclusivamente industriali.

È invece di competenza dei Comuni, in attuazione all'art. 4 comma 1 della legge 447/95, la classificazione del proprio territorio comunale. Il comune di Narcao, alla data odierna, non ha ancora adottato il Piano di Zonizzazione Acustica Territoriale, per cui ai fini della presente valutazione di impatto acustico, fa fede quanto ottemperato dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 01 marzo 1991, il quale prevede i seguenti limiti:

Tabella D.P.C.M. 01/03/1991

	Limite diurno (06:00 – 22:00)	Limite notturno (22:00 – 06:00)
	dB(A)	dB(A)
Zonizzazione	LeqA	LeqA
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/1968 *)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/1968 *)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
(*) zone di cui all'art. 2 D.M. n. 1444/1968		

(\*) Art. 2 - D.M. n. 1444/1968

Sono considerate zone territoriali omogenee, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765: A) le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi; B) le parti del

territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq; C) le parti del territorio destinate a nuovi complessi insediativi, che risultino inedificate o nelle quali l'edificazione preesistente non raggiunga i limiti di superficie e densità di cui alla precedente lettera B); D) le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti industriali o ad essi assimilati; E) le parti del territorio destinate ad usi agricoli, escluse quelle in cui - fermo restando il carattere agricolo delle stesse - il frazionamento delle proprietà richieda insediamenti da considerare come zone C); F) le parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale.

Nella situazione in esame occorre assumere come valore massimo di riferimento 70 dBA sul periodo diurno. In riferimento ai macchinari impiegati per l'esecuzione dei sondaggi (unica sorgente significativa di rumore), la sonda di perforazione è a funzionamento idraulico con alimentazione da motore diesel, con emissione sonora stimata pari a 85 dB.

La UNI ISO 9613-2 fornisce un metodo tecnico progettuale per calcolare l'attenuazione del suono nella propagazione all'aperto allo scopo di valutare i livelli di rumore ambientale a determinate distanze dalla sorgente. Il metodo valuta il livello di pressione sonora ponderato A in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione da sorgenti di emissione sonora nota:

Norma ISO 9613-2	
$L_{eq,rec} = L_B + D_C + L_{p,i,tot} - A$	livello continuo equivalente di pressione sonora al recettore in condizioni di propagazione favorevole [dBA]
$L_B =$	livello di pressione sonora di fondo, con esclusione delle sorgenti (clima acustico preesistente) [dBA]
$D_C = 10 \cdot \log Q$	indice di direttività dovuto al diagramma di emissione della sorgente [dBA]
$Q = \frac{I_\theta}{I_0}$	rapporto tra intensità sonora nella direzione e intensità sonora in quella direzione valutata come se la sorgente fosse omnidirezionale
$L_{p,i,tot} = 10 \cdot \log \left( \sum 10^{0,1 L_{p,i}} \right)$	livello di pressione sonora totale ad una certa distanza dalle sorgenti considerate [dBA]
$L_{p,i} = [L_W - 20 \cdot \log(d) - 11]$	livello di pressione sonora ad una certa distanza dalla sorgente considerata puntiforme [dBA]

Point source of Power W

$L_{p,i} = [L_W - 10 \cdot \log(d) - 8]$	livello di pressione sonora ad una certa distanza dalla sorgente considerata lineare [dBA]
--	--

Simulando la propagazione sonora in un intorno del punto di sondaggio si può osservare che già ad una distanza di 3 m l'emissione si riduce al di sotto del limite di legge.

Emissione sonora dalle sorgenti $L_w$	Distanza $d$ dalla sorgente	Emissione sonora dalle sorgenti $L_{p,i}$ a distanza $d$
[dBA]	[m]	[dBA]
85,0	1,00	77,0
85,0	2,00	71,0
85,0	3,00	67,5
85,0	4,00	65,0
85,0	5,00	63,0
85,0	6,00	61,4
85,0	7,00	60,1
85,0	8,00	58,9
85,0	9,00	57,9
85,0	10,00	57,0

#### **6.10 Rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche**

Dalla letteratura scientifica e tecnica, non esistono casi documentati associati a rischio di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto proposto, tantomeno indotti dal cambiamento climatico. Ad ogni modo, e nel rispetto della normativa antinfortunistica, per misura di prevenzione il personale tecnico operativo verrà adeguatamente formato in maniera tale da renderle minimi e accettabili i rischi derivanti dall'attività lavorativa. Il cantiere operativo sarà inoltre opportunamente segnalato con cartellonistica di sicurezza al fine di evitare l'ingresso da parte di personale non addetto ai lavori.

#### **6.11 Rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.**

Vista l'esiguità dei lavori da realizzare si esclude che essi possano causare inquinamento atmosferico. Per quanto attiene la possibilità di contaminazione della falda si ribadisce che i sondaggi saranno eseguiti in maniera tale da evitare di mettere in contatto tra loro le eventuali falde attraversate. Questo accorgimento consentirà di preservare le caratteristiche qualitative degli acquiferi.



## 7 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERESSE

Preliminarmente preme sottolineare che, sebbene l'area interessata dalla richiesta geo-mineraria teoricamente pari a 7.6 ha, la superficie realisticamente interessata dagli interventi sarà non superiore a 1.800 m<sup>2</sup>. Tale valore discende da quelle che sono le dimensioni orientative di un cantiere di sondaggio; dette dimensioni sulla base della letteratura e delle stime del gruppo di lavoro risultano essere prossime ai 150 m<sup>2</sup> per sondaggio.

Fatta questa premessa si può procedere alla disamina delle caratteristiche dell'area vasta interessata dall'attività di prospezione mineraria.

### 7.1 Descrizione fotografica del sito

Al fine di illustrare le caratteristiche del sito dal punto di vista paesaggistico, sono stati eseguiti una serie di sopralluoghi in cui sono state realizzate una serie di riprese fotografiche,

Di seguito si mostra il report fotografico eseguito in cui si evincono i vari punti di presa fotografici e l'ampiezza visiva di cattura.

Nello scatto delle foto partendo da Est e procedendo verso Ovest ci si è concentrati in maniera particolare nella documentazione delle aree oggetto di passaggio di elementi del reticolo idrografico.



Immagine 3D fonte Google Earth con indicazione del perimetro di ricerca (free web source)





Immagine satellitare con indicazione dei punti di presa fotografici  
(free web source)



Punto 01



Punto 02





Punto 03



Punto 04



Punto 05



Punto 06



Punto 07



Punto 08





Punto 9



Punto 10



Punto 11



Punto 12



Punto 13



Punto14

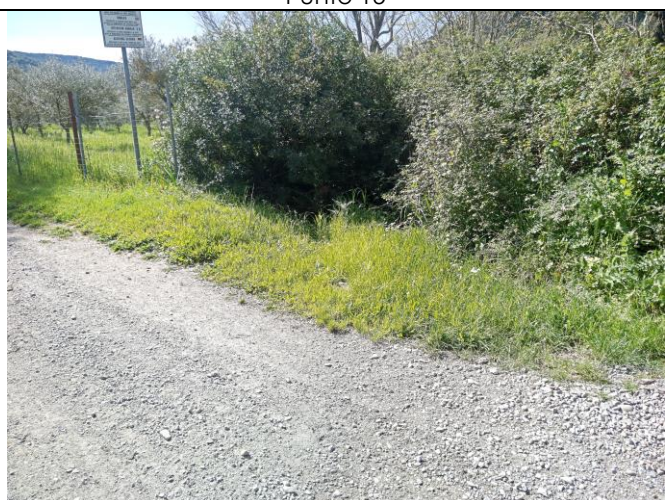




Punto 15



Punto 16



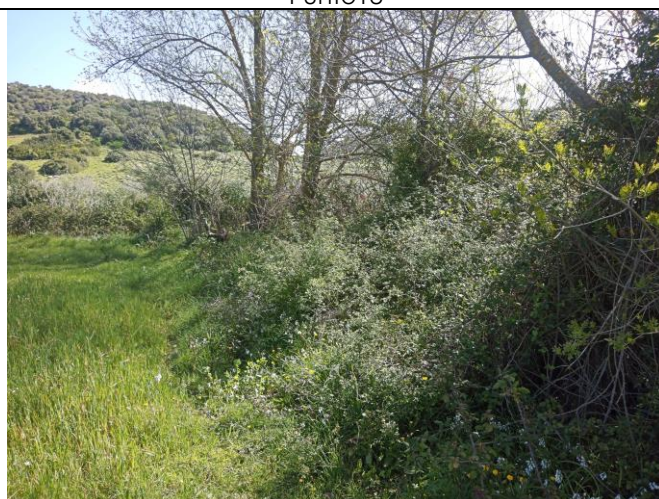
Punto 17



Punto 18



Punto 19



Punto 20





Punto 21



Punto 22



Punto 23



Punto 24



Punto 24



## 7.2 Caratteristiche meteoclimatiche e ambientali

Il territorio comune di Narcao è dotato di stazioni meteorologiche per il rilevamento ed il monitoraggio delle condizioni climatiche locali, in particolare la stazione di riferimento è situata sul Monte Rosas.

Dal bollettino meteorologico pubblicato dall'ARPAS nel 2017 (Dipartimento Meteoclimatico - Servizio Meteorologico) sull'analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna, vengono riportati per la stazione di Bonnannaro i seguenti dati:

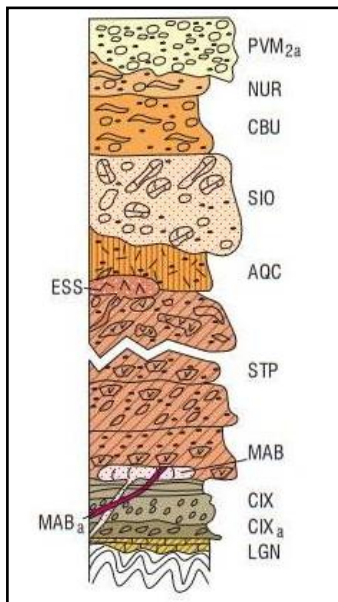
Di seguito si riportano i dati di sintesi delle medie climatiche misurate sulla stazione nei differenti mesi dell'anno.

Meteo	Webcam	Video	Foto	Archivio	Aria	Viabilità	Percorsi	Mappa
Mese	T min		T max		Precip.	Umidità		Vento
Gennaio	5 °C		14 °C		48 mm	78 %		NNW 16 km/h
Febbraio	5 °C		15 °C		66 mm	75 %		NNW 16 km/h
Marzo	6 °C		16 °C		52 mm	72 %		NNW 15 km/h
Aprile	8 °C		19 °C		47 mm	70 %		SSE 15 km/h
Maggio	11 °C		24 °C		24 mm	68 %		SSE 15 km/h
Giugno	15 °C		28 °C		11 mm	64 %		SSE 15 km/h
Luglio	18 °C		32 °C		3 mm	62 %		SSE 15 km/h
Agosto	18 °C		31 °C		14 mm	64 %		SSE 15 km/h
Settembre	16 °C		28 °C		37 mm	69 %		SSE 15 km/h
Ottobre	13 °C		23 °C		54 mm	73 %		SSE 15 km/h
Novembre	9 °C		18 °C		66 mm	78 %		NNW 16 km/h
Dicembre	6 °C		15 °C		61 mm	80 %		NNW 16 km/h

## 8 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEO - MORFOLOGICHE DELL'AREA INTERESSATA DAL PROGETTO

L'area di ricerca è marginalmente ricadente all'interno del complesso geologico particolarmente complesso. Lo schema strutturale è caratterizzato su vasta scala dal basamento metamorfico paleozoico, caratterizzato da una tettonica di tipo compressivo a thrust (zona delle falde esterne – tettonica dell'Arburese) generata in conseguenza della messa in posto del complesso intrusivo tardo paleozoico a graniti e granitoidi con associati sistemi filoniani e idrotermali.

La piana di Narcao, come unità fisiografica, deriva da queste considerazioni in quanto i materiali alluvionali e le sedimentazioni che hanno colmato, con l'azione degli agenti del modellamento, la depressione hanno agito su queste litologie rielaborandole e apportando grosse coltri attraverso il sistema idrografico locale. Nell'area in studio in particolare la sequenza stratigrafica a partire dal basamento metamorfico, rappresentato da sequenze carbonatiche (sequenza pre discordanza sarda Cambriano/Ordoviciano inf.) e da successioni terrigene tardo paleozoiche (sequenza post discordanza sarda – Ordoviciano sup./Carbonifero inf.) poggia, in discordanza stratigrafica, la



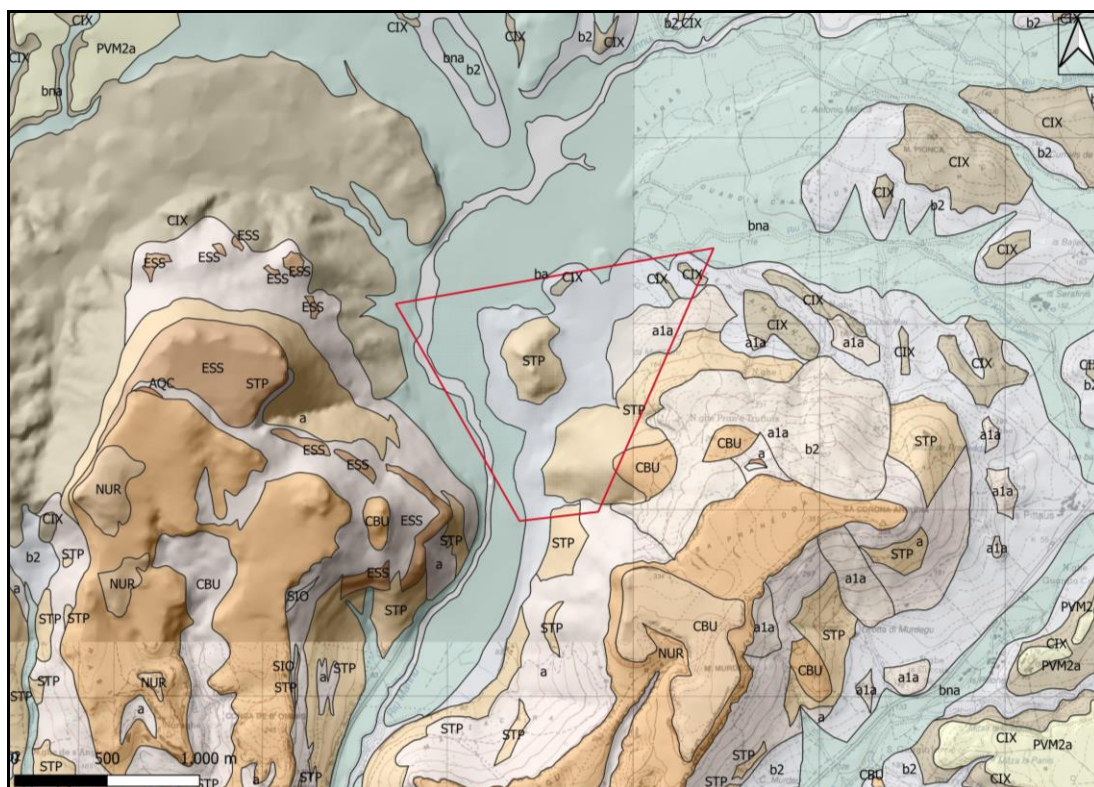
sequenza continentale sedimentaria paleogenica rappresentata dalla F. del Cixerri.

La sequenza di chiusura del bacino, al netto delle alluvioni e delle colmate quaternarie recenti, è rappresentata termini riferibili alla successione vulcano sedimentaria oligo miocenica. L'apparato vulcanico del Sulcis si sviluppa nel margine Sud-Ovest della Sardegna, con estesi affioramenti vulcanici separati da ricoprimenti alluvionali recenti e poggiati su depositi continentali Paleogenico-Eocenici o direttamente sul basamento Paleozoico. In particolare nell'area interesse il complesso vulcanico è schematicamente rappresentabile da una situazione giaciturale dove i prodotti lavici, sovente in colate e duomi, sono intercalati a prodotti piroclastici.

Tale complesso è spesso sormontato da una copertura superiore

ignimbratica.

Nella figura a lato vengono rappresentati i rapporti stratigrafici tra le varie serie sopra esposte e che vengono rappresentate cartograficamente nella successiva figura 15 – Carta geologica semplificata. I depositi presentano giacitura sub orizzontale e la stratigrafia, partendo dalle formazioni più antiche, è esposta nella seguente tabella– Legenda geologica semplificata.



**Figura 17:** Carta geologica semplificata, il perimetro in rosso è riferito all'area di concessione mineraria Monte Idda

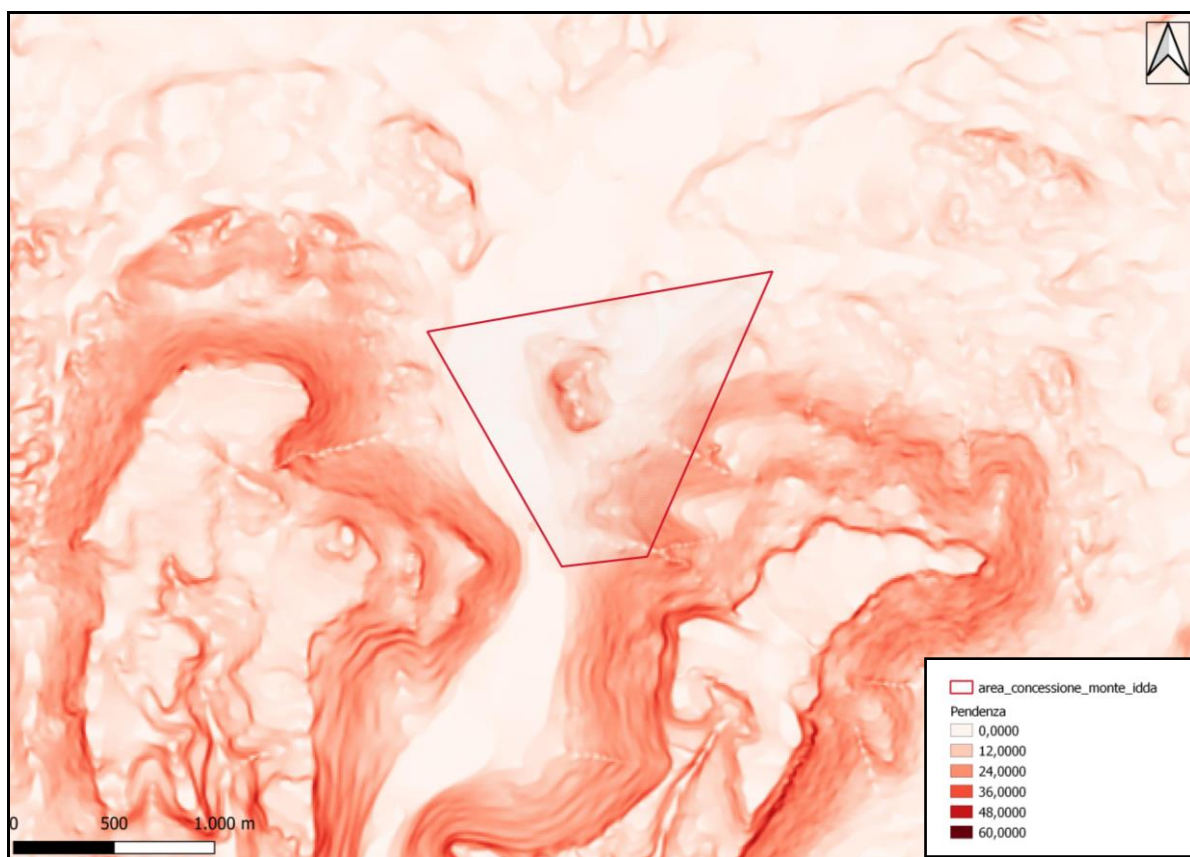
#### Legenda Geologica semplificata

Sequenze del Quaternario		
Descrizione	Genesi	Cod. Id.
Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITÀ	a
Depositi di frana. Corpi di frana antichi. OLOCENE	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITÀ	a1a
Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITÀ	b2
Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITÀ	b2
Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinate sabbie. OLOCENE	SEDIMENTI ALLUVIONALI	bn
Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.	DEPOSITI PLEISTOCENICI DELL'AREA CONTINENTALE	PVM2a
Sequenza Vulcano Sedimentaria terziaria		
Descrizione	Genesi	Cod. Id.
RIOLITI DI NURAXI (Lipariti Auct.). Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica a chimismo riolitico	GRUPPO DI MONTE SIRAI	NUR
RIOLITI DI MONTE CROBU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica a chimismo riolitico.	GRUPPO DI MONTE SIRAI	CBU
FORMAZIONE DI SERRA IS OLLASTUS. Depositi conglomeratici continentali poligenici ed eterometrici, a prevalenti clasti di rocce carbonatiche mesozoiche e scarsi clasti di andesiti e di rocce paleozoiche (Santadi), in matrice argilloso-cineritica. MIOCENE	GRUPPO DI MONTE SIRAI	SIO



DACITI DI ACQUA SA CANNA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo dacitico, da non saldati ad incipientemente saldati, e depositi piroclastici di caduta	GRUPPO DI MONTE SIRAI	AQC
BASALTI ANDESITICI DI MONTE ESSU. Basalti e andesiti basaltiche, in colate massive, porfirici per fenocristalli in massa di fondo ipocristallina. MIOCENE INF. (BURDIGALIANO)	GRUPPO DI CARBONIA	ESS
PIROCLASTITI ED EPICLASTITI DI SERRA 'E TEPUIS. Breccie caotiche generalmente matrice-sostenute con abbondanti clasti litici e subordinate pomici talora ben stratificate e con gradazione inversa (deposito di flusso piroclastico); breccie epiclastiche	GRUPPO DI CARBONIA	STP
FORMAZIONE DEL CIXERRI. Argille siltose di colore rossastro, arenarie quarzoso-feldspatiche in bancate con frequenti tracce di bioturbazione, conglomerati eterometrici e poligenici debolmente cementati. EOCENE MEDIO - OLIGOCENE	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA PALEOGENICA DELLA SARDEGNA SUD-OCCIDENTALE	CIX

L'area vasta locale è caratterizzata da una altimetria media intorno ai 400 m. s.l.m.; le parti più sopraelevate possono superare 900 metri, mentre il fondo valle è caratterizzato da valori di altitudine medi compresi tra i 200 ed i 100 mslm. Localmente si evidenzia un valore della acclività da media ad alta, in funzione dei litotipi affioranti, spesso in bancate, e dei prodotti del loro disfacimento che si accumulano in colti di ricoprimento.



**Figura 18:** Valutazione dell'acclività da elaborazione GIS del DTM RAS foglio 565, riferito all'area di concessione mineraria.

La figura 15 evidenzia quanto esposto, mostrando con colori più chiari gli andamenti sub pianeggianti, con i colori dal rosso al mattone scuro le forme più accentuate del rilievo; le colorazioni a tonalità intermedia, arancio, evidenziano le forme di accumulo che derivano dall'azione degli agenti del modellamento nel confronto delle litologie più competenti che affiorano in bancate.

In via generale si evidenzia che la geomorfologia del settore è il risultato della combinazione dei differenti processi di erosione e trasporto, endogeni ed esogeni, e come è normale in ultima istanza dipendente dalla struttura geologica locale.

I contatti tra le diverse superfici di strato sono spesso marcati da brusche rotture di pendio, acclività più elevate, gradini e locali scarpate di faglia ben conservate.

L'analisi della successione geologico – morfologica evidenzia che nell'immediato intorno le rotture di pendio più evidenti si notano in corrispondenza delle bancate vulcaniche più resistenti.

Forme di questo tipo sono molto comuni in ambienti caratterizzati da sequenze vulcaniche e vengono citate nella letteratura geologica come gradonature del profilo.

Nell'ambito delle vulcaniti i processi geomorfologici maggiormente rappresentativi sono legati al ruscellamento diffuso e incanalato. L'area è caratterizzata da una discreta antropizzazione sia per effetto della presenza di aziende agro-zootecniche che per piccole e pregresse attività minerarie.

### **8.1 Caratteristiche idrologiche ed idrogeologiche dell'area interessata dal progetto**

Il Bacino del Rio Mannu di Narcao ha un'estensione complessiva di 164,59 kmq. Il corso d'acqua prende origine dal rilievo paleozoico di M. Tiriccu (1104 m) con il nome di Rio Tiriccu e si immette nel Lago di M. Pranu dopo un percorso di 31,5 km. Il suo affluente principale è il Rio Mannu di Santadi che nasce dal M. Mannu (715 m) ed ha una lunghezza di 16 km.

Il Rio Mannu di Narcao è stato sbarrato artificialmente in due punti; all'altezza del ponte di Bau Pressiu, a NE dell'area in esame, e poco dopo la confluenza con il Rio Mannu di Santadi, dando origine rispettivamente al Lago di Bau Pressiu ed al Lago di M. Pranu.

#### Caratteristiche idrogeologiche

Le litologie affioranti possono essere assegnate a classi di permeabilità alquanto differenti, e precisamente:

##### **1. Permeabilità alta**

- Metacalcari e metadolomie della formazione di Gonnese, del Cambriano;
- Metacalcari del Siluriano-Devoniano;
- Depositi alluvionali e detriti di falda del Pleistocene-Olocene;

##### **2. Permeabilità medio-bassa**

- Granitoidi del Complesso intrusivo tardo-paleozoico;
- Complesso magmatico filoniano;

- Vulcaniti e depositi ciottolosi continentali della successione vulcano-sedimentaria dell'Oligocene-Miocene;

### **3. Permeabilità scarsa**

- Successione terrigeno-carbonatica della formazione di Nebida, del Cambriano;

### **4. Permeabilità bassa**

- Successione terrigena del Cambriano - Ordoviciano Inferiore – Carbonifero Inferiore;
- Depositati alluvionali dell'Eocene-Oligocene della formazione del Cixerri.

#### Caratterizzazione degli acquiferi

Nel bacino del Rio Mannu di Narcao le isofreatiche mostrano un andamento tortuoso in accordo con la morfologia, con evidenti zone di drenaggio lungo il corso del Rio Mannu e dei suoi principali affluenti (PALA et alii, 1996). Zone di alimentazione si individuano in corrispondenza degli spartiacque superficiali come quello tra il Rio Gutturu de Ponti e il Rio Mannu.

Nella "depressione di Giba", i depositi alluvionali raggiungono potenze anche di 50 m (territori di Giba e Piscinas), dove alcune conoidi sono sede di falde idriche di discreta potenzialità. Al di fuori di quest'area, per la prevalente facies limoso-argillosa, le risorse sono molto limitate (PALA et alii, 1996).

L'elemento di maggior evidenza che si trae dallo studio delle isopiezometriche è l'asse di drenaggio lungo il corso del rio. La diminuzione della spaziatura nelle isopieze, al passaggio tra le alluvioni più antiche a quelle recenti, indica un aumento della permeabilità in tal senso.

Il gradiente idraulico nelle alluvioni recenti risulta variabile tra il 3‰ e l'8‰, nelle alluvioni antiche è invece mediamente l'1,8‰. Si tratta di un ulteriore elemento che evidenzia la maggiore permeabilità delle alluvioni recenti ed un profilo iperbolico di depressione della falda (ARU, 1997).

L'acquifero vulcanico è stato oggetto di ricerca da parte dell'E.T.F.A.S. che ha operato numerose perforazioni soprattutto nel territorio di Santadi. Si tratta di un acquifero di modesta entità in cui le portate non superano il litro al secondo (REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, 1998).

#### Emergenze idriche

Soprattutto nel bacino del Rio Mannu di Narcao è presente un discreto numero di sorgenti, molte delle quali non sono più attive a causa dell'elevato emungimento dai pozzi perforati nelle immediate vicinanze.

Le restanti mostrano un deflusso minimo o diffuso che le rende all'atto pratico inutilizzabili.

Alcune emergenze sono state captate per acquedotti, come nel caso di Sa Turri e S'Acqua Callenti presso l'abitato di Nuxis (secondo i dati forniti dallo stesso Comune queste possiedono portate rispettivamente di circa 80 l/s e 50 l/s), nonché la sorgente di Cuccuru Sollais, presso l'abitato di Narcao, di cui non si conosce il valore di portata.

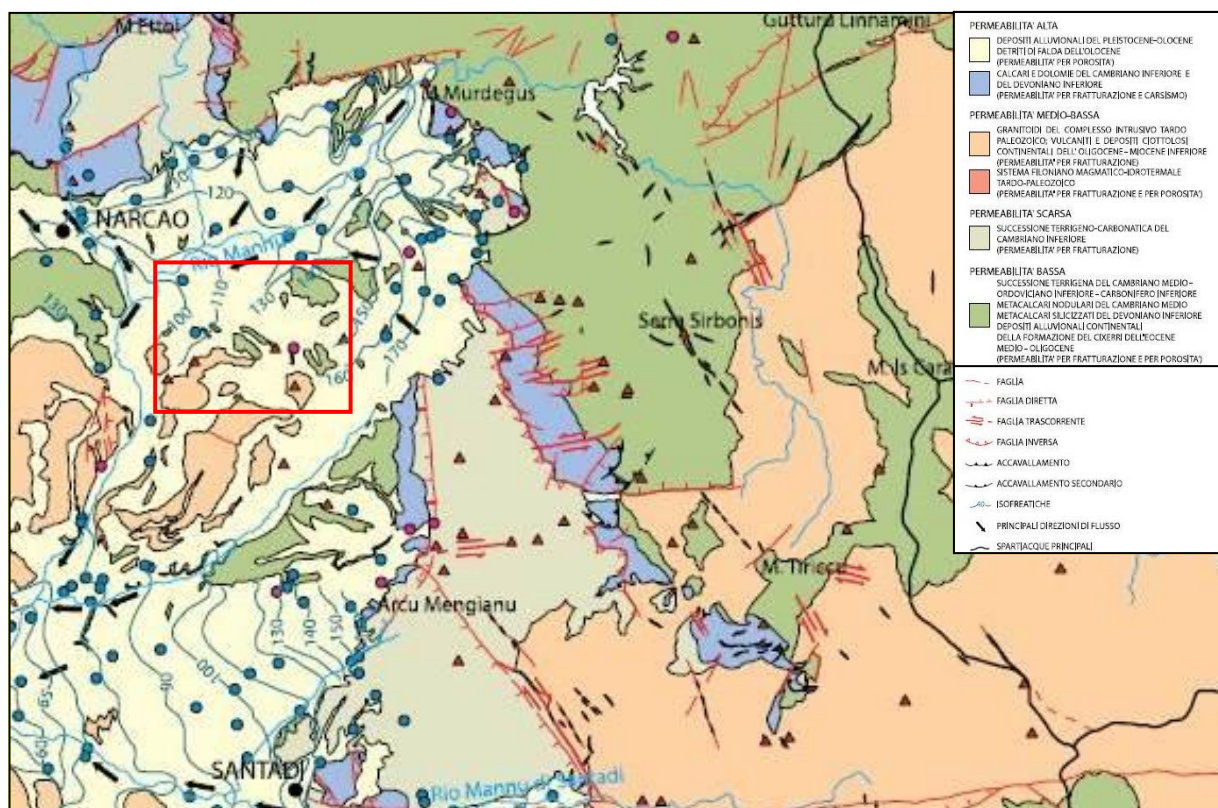
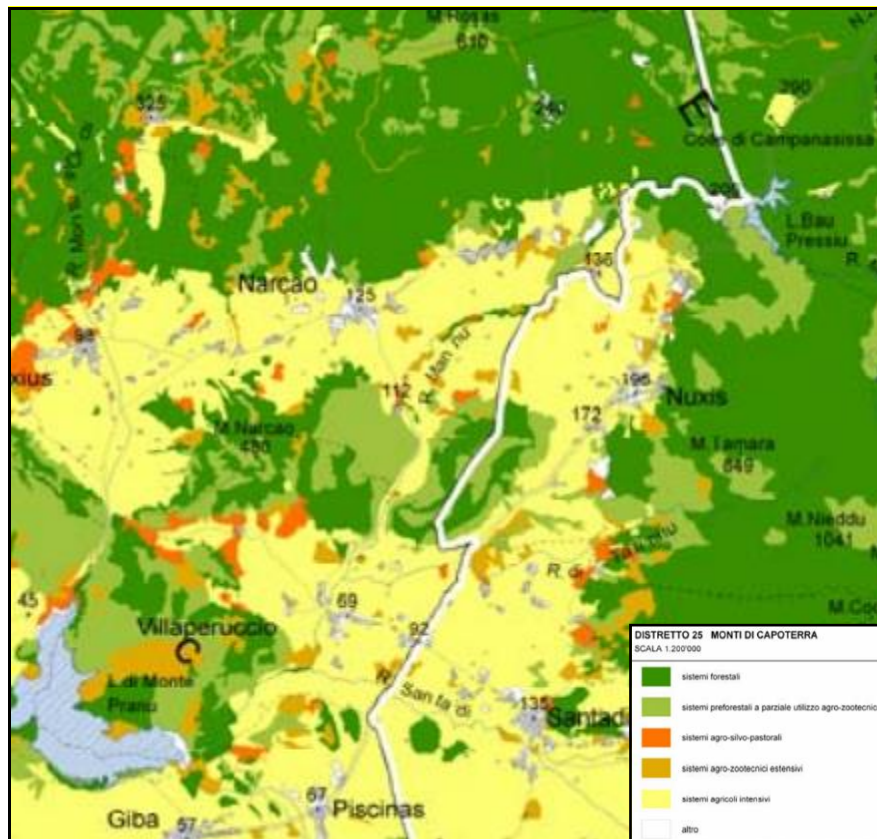


Figura 19: Stralcio fuori scala della carta idrogeologica dell'area in oggetto (CARG – Foglio Capoterra)

## 8.2 Caratteristiche geo - pedologiche e di uso del suolo dell'area interessata dal progetto

La figura che segue, estratta dal piano Forestale della Regione Autonoma della Sardegna, bacino 25 "Monti del Sulcis", riporta la schematizzazione dell'uso del suolo con particolare riferimento alla zona in oggetto.



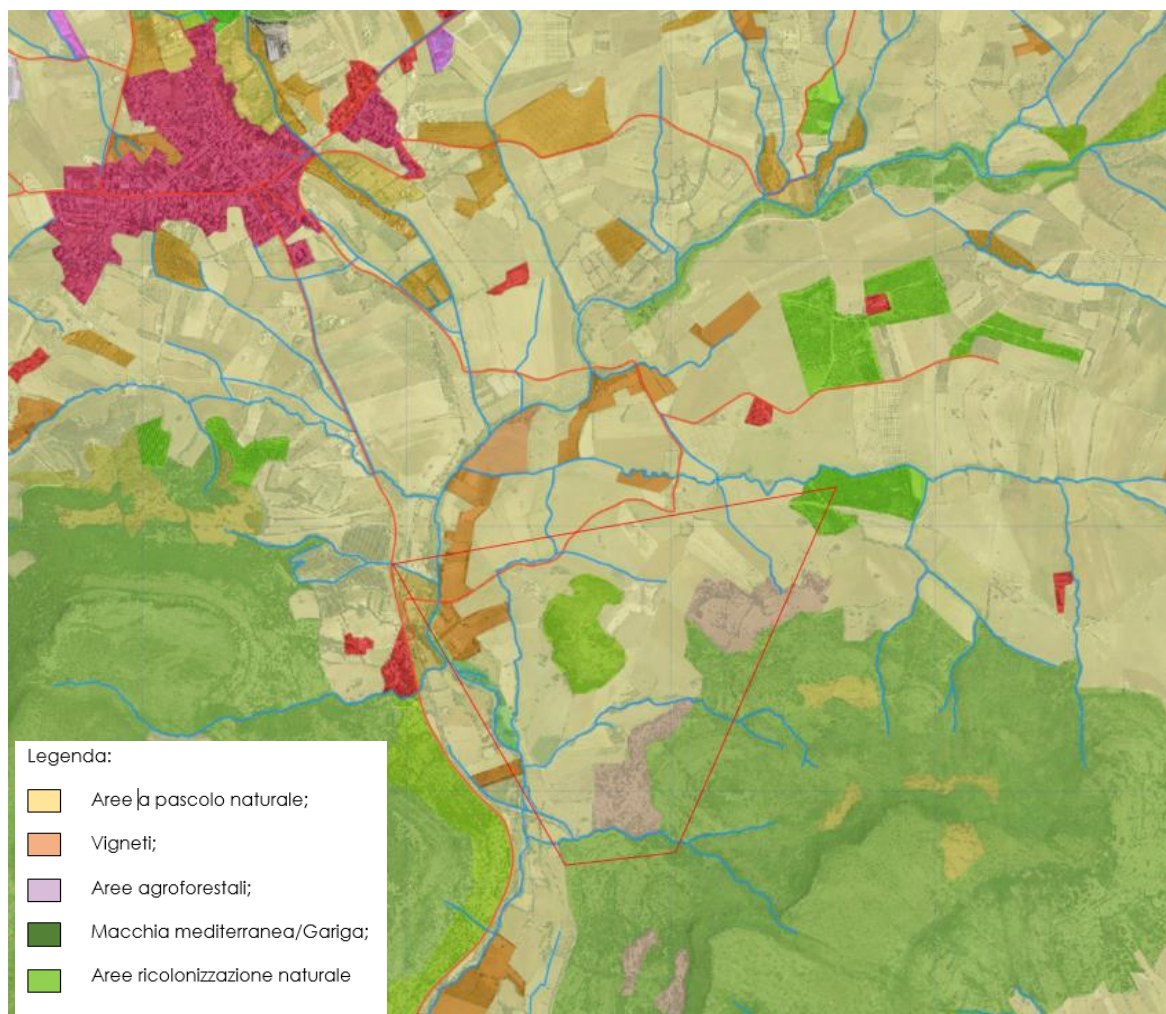
**Figura 20:** Stralcio Carta Uso del Suolo estratta dal Piano Forestale della RAS – Bacino 25 "Monti del Sulcis".

Come si può notare l'area in oggetto di studio è caratterizzata da due macro aree prevalenti, una nettamente prevalente relativa ai sistemi agricoli intensivi (seminativi in aree non irrigue), che occupa il fondovalle della piana di Narcao circoscritta e limitata dagli alti strutturali paleozoici a nord ed a est, e dai sistemi forestali in s.s. e a parziale utilizzo agro-zootecnico.

Sulle creste, con porzioni limitate di territorio interessate, si riscontrano sistemi forestali a latifogli e sugherete. Di seguito si riporta in stralcio la cartografia locale della Carta dell'uso del Suolo (UDS) tratta dal portale Sardegna Mappe RAS.

Dalla cartografia emerge che la stessa non è stata ancora aggiornata con l'inserimento dell'attività mineraria del cantiere di coltivazione interno alla CM Monte Idda.





**Figura 21:** Stralcio fuori scala con la zonizzazione UDS tratto dal portale Sardegna Mappe riferito al perimetro dell'area interessata dalla proposta progettuale.

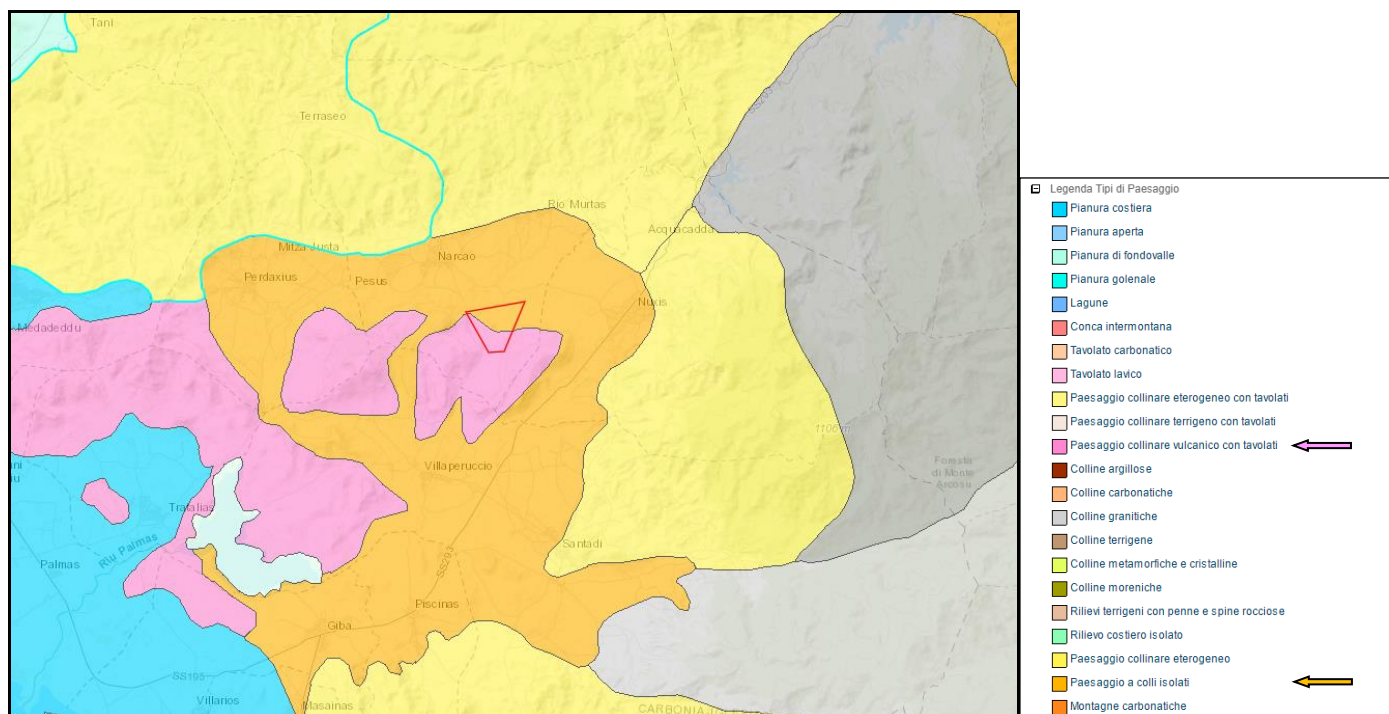


## 9 FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI LOCALI

### 9.1 La Carta della Natura della regione Sardegna

Ad ottobre 2005 ISPRA e Regione Sardegna, grazie all'avvio di una convenzione, hanno cofinanziato la realizzazione di Carta della Natura alla scala 1: 50.000 sull'intero territorio regionale. Nel 2010 si è giunti al completamento della cartografia degli habitat per il territorio regionale e alla valutazione ecologico-ambientale degli habitat cartografati. I risultati dei lavori condotti in Sardegna per la realizzazione di Carta della Natura sono stati pubblicati nel rapporto tecnico *"Il sistema Carta della Natura della Sardegna"*, ISPRA ed. Serie Rapporti n.222/2015, Roma. Come chiave classificativa principale dei paesaggi, sono state quindi scelte le caratteristiche lito-geomorfologiche e strutturali del rilievo e la loro distribuzione nello spazio (che nel complesso possiamo sintetizzare col termine fisiografia). Per classificare e cartografare i paesaggi italiani è stata definita come unità territoriale di riferimento l'"Unità fisiografica di paesaggio". Con questo termine intendiamo porzioni di territorio geograficamente definite che presentano un caratteristico assetto fisiografico e di pattern di copertura del suolo.

Ciascuna di queste unità è attribuibile ad uno dei 37 "Tipi fisiografici di Paesaggio" riconosciuti e codificati per il territorio italiano nel corso del lavoro. Nella sottostante figura vengono rappresentati i diversi ambienti e nella tabella che segue i loro caratteri identificativi



**Figura 22:** Stralcio fuori scala estratto dal portale ISPRA con la zonizzazione dei Tipi di Paesaggio per l'area in esame

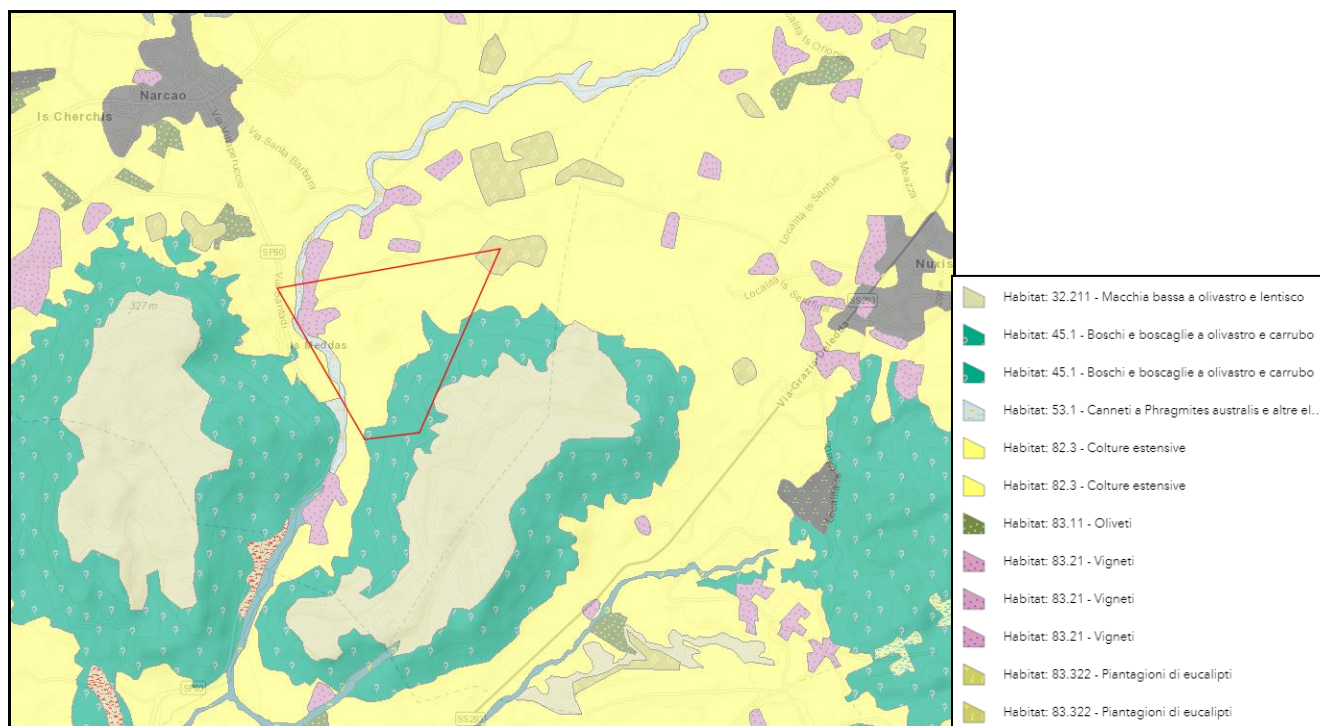
<b>Sigla Unità di Paesaggio</b>	<b>Tipo di Paesaggio</b>	<b>Nome Unità di Paesaggio</b>	<b>Sigla</b>	<b>AREA_HA</b>
<b>38021</b>	Paesaggio collinare eterogeneo	Carbonia, Monte San Mìai, Barbusi	CEm	17365,81
<b>38022</b>	Paesaggio collinare eterogeneo	Carbonia, Monte Rosas	CEm	15770,40
<b>38011</b>	Pianura costiera	Piana del Golfo di Palmas, Carbonia	PCm	30154,84
<b>38072</b>	Paesaggio collinare eterogeneo	Acquacadda, Nuxus	CEm	9351,28
<b>38028</b>	Paesaggio a colli isolati	Pianura dei Torrente Tafinnu e Mannu	CSm	16187,75
<b>38029</b>	Paesaggio collinare vulcanico con tavolati	Monte S Michele	TVm	7490,18
<b>38027</b>	Paesaggio collinare vulcanico con tavolati	Colline vulcaniche di Monte Narcao	TVm	1438,60
<b>38065</b>	Paesaggio collinare vulcanico con tavolati	Colline vulcaniche di Narcao	TVm	1594,96
<b>38998</b>	Lago	Lago di Monte Pranu	L	886,07

Come è possibile osservare in figura 19, nella zona di indagine sono principalmente presenti due distinti ambienti fisiografici:

1. Paesaggio a colli isolati – che occupa la gran parte dell'area considerata;
2. Paesaggio collinare vulcanico con tavolati – ubicato tra gli abitati di Narcao e di Villaperuccio con le caratteristiche giaciture sub orizzontali e tabulari.

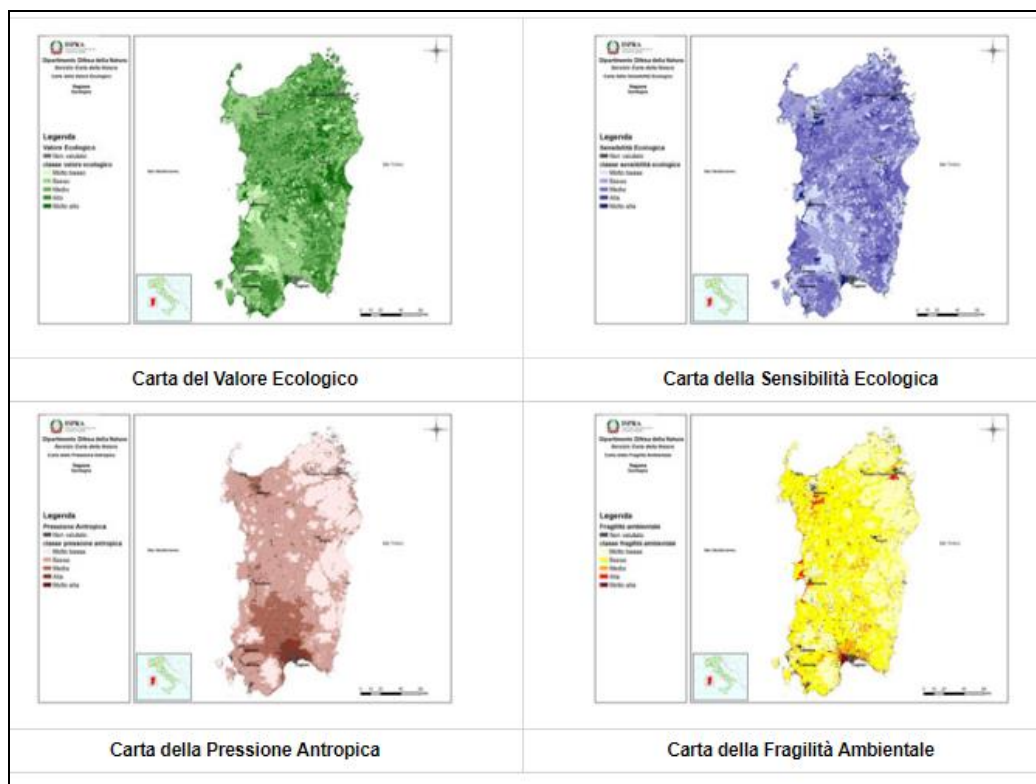
Per quel che riguarda l'aspetto relativo agli habitat, utilizzando la metodologia cartografica illustrata nel Manuale "ISPRA 2009, Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 - Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat. ISPRA ed., Serie Manuali e Linee Guida n.48/2009, Roma", nel territorio della regione Sardegna sono stati rilevati 93 differenti tipi di habitat, cartografati secondo la nomenclatura CORINE Biotopes (con adattamenti ed integrazioni), riportata nel Manuale "ISPRA 2009, Gli habitat in Carta della Natura, Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. ISPRA ed., Serie Manuali e Linee Guida n.49/2009, Roma".

Di seguito si riporta uno stralcio dell'area in esame con riferimento alla concessione mineraria M.te Idda in rosso.



**Figura 23:** Stralcio fuori scala estratto dal portale ISPRA con la zonizzazione della Carta degli Habitat per l'area in esame

A completamento della Valutazione ecologico-ambientale dei biotopi della Sardegna, utilizzando come base la Carta degli habitat ed applicando la metodologia valutativa illustrata nel Manuale "ISPRA 2009 [Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 - Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat](#). ISPRA ed., Serie Manuali e Linee Guida n.48/2009, Roma" sono stati stimati, per ciascun biotopo, gli indici Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica, Fragilità Ambientale.



Nell'area in esame, sono stati riscontrati sei distinti habitat con relativa stima degli indici di valutazione per le classi di cui sopra. La tabella sottostante riassume quanto esposto.

Indice Habitat	Descrizione	Valore Ecologico	Sensibilità Ecologica	Pressione Antropica	Fragilità Ambientale
<b>32.211</b>	Macchia bassa a olivastro e lentischio	Bassa	Media	Bassa	Bassa
<b>45.1</b>	Boschi e boscaglie a olivastro e carrubo	Molto Alta	Media	Bassa	Bassa
<b>53.1</b>	Canneti a <i>Phragmites australis</i> e altre elofite	Alta	Alta	Media	Alta
<b>82.3</b>	Colture estensive	Bassa	Bassa	Medio bassa	Bassa
<b>83.21</b>	Vigneti	Bassa	Molto bassa	Media	Medio bassa
<b>83.322</b>	Piantagioni di eucalipti	Bassa	Molto bassa	Bassa	Molto bassa

Complessivamente medio sia il valore ecologico d'insieme che quello relativo alla sensibilità delle specie presenti nell'area, ambientalmente favorevoli i bassi indici di pressione antropica e fragilità ambientale.

La Carta degli habitat della Sardegna e gli altri elaborati di Carta della Natura sono stati inseriti nel Sistema Informativo della Regione Sardegna e possono essere visualizzati, consultati e richiesti, tramite il Portale Cartografico dell'ISPRA, al seguente indirizzo:

[http://geoviewer.isprambiente.it/index\\_CdN.html?config=config\\_CdN.xml](http://geoviewer.isprambiente.it/index_CdN.html?config=config_CdN.xml)

## **10 ANALISI DELLA CAPACITÀ DI CARICO DELLE ZONE DI UBICAZIONE DEL PROGETTO**

Le linee guida riportate nella D.G.R. 11/75 prevedono l'effettuazione dell'analisi della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle zone riportate nei paragrafi che seguono.

### **10.1 Zone umide, zone riparie, foci dei fiumi**

L'area in oggetto è caratterizzata dalla presenza del Riu Mannu e dalla rete locale di rii che si innestano, con tutta la zona ripariale associata a dette evidenze. Le zone ripariali rivestono un importante significato nell'ecologia, nella gestione ambientale e nell'ingegneria civile a causa del loro ruolo nella conservazione del suolo, della loro biodiversità e dell'influenza che hanno sugli ecosistemi acquatici.

Per questo motivo gli interventi saranno tali da non interferire con dette zone, nessuna eventuale attività mineraria futura sarà progettata e realizzata entro le fasce di rispetto stabilite dalle NTA del PAI e da tutta la Normativa di settore.

### **10.2 Zone costiere e ambiente marino**

Non si avrà interferenza con tali zone, in quanto l'area in oggetto risulta essere distante dalle medesime. A tal proposito si rammenta che l'intera superficie del comune di Narcao è esterna alla fascia costiera definita dal Piano Paesaggistico Regionale.

### **10.3 Zone montuose e forestali**

Come descritto ai paragrafi precedenti, l'area in cui verranno eseguite le indagini non risulta ricadere all'interno di zone forestali, tantomeno in zone classificate come montuose.

### **10.4 Riserve e parchi naturali**

In relazione alla presenza di riserve, parchi naturali e aree naturalisticamente protette, si è verificato, come descritto ai paragrafi precedenti, che l'area non ricade in alcuna di esse.

### **10.5 Zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000**

Non vi è la presenza di zone classificate o protette dalla normativa nazionale o siti appartenenti alla rete Natura 2000.

**10.6 Zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione**

Non sono presenti zone in cui si sia verificato il mancato rispetto degli standard ambientali in relazione al progetto proposto. Non sono previsti scarichi che interesseranno come recettori i corpi idrici identificati localmente.

**10.7 Zone a forte densità demografica**

I comuni presenti nelle aree limitrofe sono caratterizzati da una popolazione limitata, e risultano tra l'altro situati ad una distanza minima di 1,2 km dal punto del limite di concessione più vicino rispetto all'abitato del Comune di Narcao.



### 10.8 Zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica

Lo studio della vincolistica sulla area in valutazione, evidenziato al "capitolo 5 - Situazione vincolistica e coerenza con atti di pianificazione", ha messo in evidenza le caratteristiche riguardo a:

- Aree di Interesse Naturalistico (vedasi fig. 7);
- Componenti dei Beni Storici ed Archeologici (vedasi fig. 8).

Non sono presenti aree di interesse naturalistico, ricadenti nella zona di indagine. Per quello che concerne la carta delle componenti dei beni storici ed archeologici, l'area ricade nella macro zonizzazione delle Aree dell'organizzazione mineraria del PPR. Non sono segnalati riferimenti di carattere storico o archeologico nel perimetro interessato dall'attività di ricerca mineraria.



**Figura 24:** Stralcio fuori scala estratto dal PPR della Sardegna (Sardegna mappe RAS) con l'ubicazione delle aree di interesse naturalistico (elementi areali) e le componenti dei beni storici ed archeologici (elementi puntuali)

**10.9 Territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del D.lgs. 18 maggio 2001, n. 228.**

Nei punti in cui sono previste le prove di perforazione non sono presenti aree di cui all'art. 21 del D. Lgs. 18 maggio 2001 n. 228. In ogni caso la perturbazione indotta dalle prove invasive è tale da considerare irrilevante l'eventuale impatto.

**10.10 Cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati**

Il progetto di ricerca geomineraria ricade all'interno della Concessione Mineraria Monte Idda, all'interno della quale si svolgono le attività di coltivazione mineraria. Si rileva pertanto che le attività di carotaggio saranno sovrapposte a quelle di coltivazione.

Vista la peculiarità delle attività da svolgere e l'impatto limitato delle operazioni di carotaggio, sia per quanto concerne la produzione di polveri che di rumore, si ritiene il cumulo con la vicina attività di scavo meccanizzato praticamente irrilevante.

Si rileva, tra l'altro, che l'attività di coltivazione vera e propria avviene, per questioni legate alla praticabilità del cantiere, dal mese di aprile al mese di settembre/ottobre.

Pertanto, essendo l'attività di carotaggio limitata a sole 6 settimane, potrebbe essere possibile differire l'esecuzione delle due attività.

## 11 ANALISI DELLA SENSIBILITÀ AMBIENTALE DELLE AREE DI UBICAZIONE DEL PROGETTO.

### 11.1 Qualità dell'aria

Con Deliberazione della Giunta Regionale No. 55/6 del 29 novembre 2005 è stato approvato il "Piano di Prevenzione, Conservazione e Risanamento della Qualità dell'Aria Ambiente in Sardegna di cui al Decreto Legislativo n° 351/99".

Il Piano è costituito dai seguenti documenti tecnici:

- "Valutazione della qualità dell'aria e zonizzazione", in cui vengono riportati i risultati relativi al censimento delle emissioni, all'analisi delle stesse, definita la qualità dell'aria ambiente in Sardegna e, tenuto conto delle criticità ambientali rilevate nel territorio regionale, viene individuata una prima zonizzazione con l'indicazione delle aree potenzialmente critiche per la salute umana e per gli ecosistemi;
- "Individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.lgs. No. 351/99", che contiene:
  - la valutazione finale della qualità dell'aria ambiente, effettuata dopo le opportune verifiche;
  - la zonizzazione definitiva del territorio regionale;
  - le azioni e gli interventi da attuare per il raggiungimento dei valori di qualità nelle aree critiche;
  - le azioni dirette a mantenere la migliore qualità dell'aria ambiente nelle restanti aree del territorio regionale.

L'obiettivo del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA) è il censimento delle criticità per gli ecosistemi e per la salute umana attraverso studi su modelli di dispersione e valutazione dei parametri di qualità complessiva. Su base regionale si evidenziano le seguenti tipologie di aree:

- aree maggiormente compromesse,
- aree valutate suscettibili di nuove valutazioni,
- aree libere da problematiche dove vige l'obiettivo del mantenimento degli standard qualitativi complessivi.

L'area oggetto del presente lavoro appartiene a quest'ultima classe di ambienti, per i quali permane l'obiettivo di preservare lo stato complessivo qualitativo.

### 11.2 Utilizzazione del territorio esistente

Come già trattato al paragrafo "Caratteristiche geo - pedologiche e di uso del suolo dell'area interessata dal progetto" l'area in esame è caratterizzata da una conformazione valliva impostata su un corso d'acqua a carattere stagionale. Ne deriva che, per ciò che concerne l'uso del suolo le aree di fondovalle siano state interessate da utilizzi connessi all'agricoltura, vengono infatti cartografate come "Seminativi in aree non irrigue" rappresentando una superficie di poco inferiore al 70%, riferito all'area in richiesta.

Sui fianchi della valle, principalmente sul fianco orientale, sono presenti "Aree a pascolo naturale", luoghi a naturale vocazione zootecnica, complessivamente incidenti per un 10 % del totale. Sulle creste locali sono prevalenti le aree boschive a Latifoglie prevalenti con subordinate aree caratterizzate a sugherete. Nel complesso il totale di tali aree non supera però il 15 %.

Le restanti aree sono caratterizzate da macchia mediterranea con prevalenza della specie Gariga sulle altre come il lentischio. Sono altresì presenti piccole aree destinate a "Prati artificiali".

### **11.3 Ricchezza relativa, disponibilità, qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali**

L'unica risorsa naturale interessata fisicamente dalle prove di perforazione è, per definizione, il sottosuolo. Considerando che i sondaggi geognostici saranno caratterizzati da un diametro di perforazione pari a 110 mm, e una profondità media stimata complessiva pari a 240 m, il volume di sottosuolo asportato sarà pari a 2,3 m<sup>3</sup>. L'entità estremamente modesta di risorsa naturale non rigenerabile rispetto al volume complessivo, induce a considerare praticamente nullo l'impatto su di essa.

### **11.4 Territorio**

Alla luce di quanto esposto in precedenza, gli impatti previsti saranno estremamente limitati data la ridotta entità degli interventi proposti. Inoltre si sottolinea che l'estensione temporale della campagna di indagine abbraccerà un arco temporale inferiore a due mesi.

### **11.5 Suolo**

Il suolo interessato dalla campagna di perforazione non verrà rimosso o asportato. Il cantiere previsto non prevede la realizzazione di nuove piste per il transito e la movimentazione dei mezzi, dato che verrà sfruttata la preesistente rete rurale viaria destinata alla penetrazione agraria, la quale verrà peraltro tutelata mediante l'utilizzo esclusivo di mezzi su gomma, escludendo l'uso di cingoli metallici i quali potrebbero generare effetti deleteri sul sottofondo stradale in sito.

### **11.6 Sottosuolo**

Come di sopra esposto, la rimozione di sottosuolo sarà estremamente ridotta. Inoltre non è prevista alcuna esposizione del sottosuolo ad agenti chimici potenzialmente dannosi o capaci di generare alcuna contaminazione.

### **11.7 Acqua**

Come illustrato ai paragrafi relativi agli impatti sulle matrici ambientali specifiche, i sondaggi verranno eseguiti assicurando l'isolamento tra le eventuali varie falde presenti nel sottosuolo indagato e tra la superficie del piano di campagna mediante apposite sigillature che mantengano nel tempo le separazioni naturali. Il fluido di circolazione verrà raccolto adeguatamente in una apposita vasca al fine di evitarne la dispersione in superficie, e trattato secondo la normativa vigente in materia di acque reflue.

Non è previsto in alcun modo lo scarico di reflui su corpi idrici superficiali o sul suolo. Il consumo idrico previsto per l'esecuzione dei sondaggi è stimato in 20 m<sup>3</sup>, quantità di acqua che verrà, come citato, opportunamente captata ed avviata a smaltimento secondo le regole della buona tecnica ed il rispetto della normativa vigente in materia di rifiuti.

### **11.8 Biodiversità**

L'analisi della biodiversità effettuata sull'area di indagine ne ha rilevato la presenza prevalentemente lungo le fasce di vegetazione riparia (arborea, arbustiva ed erbacea) presenti naturalmente lungo i corsi d'acqua citati ai paragrafi precedenti. Tali fasce di vegetazione rappresentano zone di transizione o ecotoni, che separano gli ecosistemi terrestri da quelli acquatici, caratterizzate da frequenti inondazioni e da falde acquifere che permangono per lunghi periodi in prossimità della superficie, contribuendo ad aumentare la scabrezza della superficie del suolo, rallentando i flussi superficiali ricchi di sedimenti, e favorendo l'infiltrazione e la permanenza dell'acqua nel terreno. Gli interventi in progetto sono previsti lontano da tali fasce, e ad ogni modo limitati nello spazio e nel tempo essendo di tipo estremamente localizzato, garantendo in tale modo l'assoluta reversibilità dell'eventuale impatto.

### **11.9 Paesaggio e Simulazione Fotografica dell'intervento**

Dal punto di vista paesaggistico, per tutta la durata del cantiere di ricerca, l'impatto visivo sarà rappresentato esclusivamente dalla presenza della sonda di perforazione, peraltro di limitate dimensioni rispetto all'areale considerato. Di seguito viene mostrata una foto simulazione in cui si osserva quanto basso sia l'impatto visivo generato, oltretutto limitato per la sola durata temporanea delle operazioni di perforazione dei sondaggi geognostici.





Esempio di situazione ante intervento



Esempio di situazione con la presenza della sonda intenta ad eseguire il sondaggio geognostico.

## 12 ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ: MODIFICAZIONI INDOTTE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI ED IMPATTI NELLE DIVERSE FASI

Le puntuali considerazioni effettuate ai paragrafi precedenti del presente studio, in relazione agli impatti che il progetto potrà avere sulle componenti ambientali considerate, possono essere riassunte con il metodo della matrice di valutazione. Essa consiste in una serie di checklists bidimensionali in cui ogni attività o fase di progetto prevista è messa in relazione con una lista di componenti ambientali per identificare le potenziali aree di impatto. Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste si può verificare l'effettiva presenza dell'impatto ed eventualmente darne già una valutazione del relativo effetto assegnando un valore di una scala scelta e giustificata. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa - effetto tra le attività di progetto ed i fattori ambientali potenzialmente suscettibili di impatti. Per il progetto considerato, selezionate le componenti ambientali interessate nell'area in esame, la matrice degli impatti assume l'aspetto indicato in figura.

			Impatti Progetto
		Clima	
		Qualità dell'aria	
		Acque Superficiali	
		Acque Sotterranee	
		Suolo	
		Sottosuolo	
		Consumo di suolo	
		Flora	
		Fauna	
		Ecosistemi	
		Rumore	
		Vibrazioni	
		Radiazioni	
	Salute Pubblica	Trasformazione fisica	
		Alterazione della percepibilità	
		Salute pubblica	

Figura 25 - Matrice degli impatti del progetto sulle componenti ambientali considerate

La matrice degli impatti mostra, cromaticamente, quanto limitati e trascurabili siano le perturbazioni indotte del progetto nei confronti delle componenti indicate e studiate.

### 13 CONCLUSIONI

#### Compatibilità del progetto

Dall'esame comparato degli strumenti di pianificazione presi in esame, sia in campo territoriale che in quello settoriale, non emergono particolari elementi di contrasto tra il progetto ed i loro obiettivi.

In generale, infatti, tutti i piani, mirano ad obiettivi generali di sostenibilità ambientale, obiettivi ampiamente compatibili con le opere oggetto del presente progetto.

Si rileva, inoltre, che attualmente sono impegnati in cantiere, tra lavoratori diretti ed indiretti, circa 7 persone. Nel caso di verifica della presenza di un giacimento economicamente coltivabile nelle aree di indagine, verrebbe realizzato un progetto di coltivazione e recupero che potrebbe garantire il mantenimento degli attuali livelli occupazionali.

Inoltre, la prosecuzione dell'attività di coltivazione concorrerebbe a mantenere la continuità di produzione dell'impianto di verticalizzazione della bentonite della Laviosa Chimica Mineraria S.p.A. sito nel Comune di Villaspeciosa.

Dall'analisi effettuata non sono emerse situazioni vincolistiche incompatibili per lo sviluppo delle attività previste.