

**Studio Tecnico Minerario e Ambientale**  
*Dott. Pian. Fabio Grasso – Dott. Geol. Pietro Pittau*  
*Via Marghine, 22 c – Via Zardin, 14*  
*Tel. 3487812836 - 3388418324*

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**  
**VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA**  
**PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA IN LOCALITA' ZINNIGAS**

Comune di Zerfaliu

Provincia di Oristano

*Gennaio 2023*

*Committente*

**Oristano Inerti S.r.l.**

*Località Pranu e Cixiri - Frazione Sili - Oristano*

## SOMMARIO

<b>1. Principale normativa di riferimento</b>	<b>5</b>
1.1. Principale normativa europea	5
1.2. Principale normativa nazionale	5
1.3. Normativa regionale	5
<b>2. Descrizione introduttiva del progetto</b>	<b>6</b>
2.1. Premessa	6
<b>3. Inquadramento programmatico</b>	<b>7</b>
3.1. Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.)	7
3.2. Piano Regionale Attività Estrattive (P.R.A.E.)	7
3.3. Parco Geominerario della Sardegna	7
3.4. Legge 21.11.2000 n° 353	8
3.5. Legge Regionale n° 31-89	9
3.6. Siti di interesse comunitario (SIC) e zone di protezione speciale (ZPS)	9
3.7. Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	9
3.8. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Sardegna	10
3.8.1. Sub bacino del Tirso	10
3.8.2. Perimetrazione delle aree di pericolosità e di rischio	11
3.9. Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF)	12
3.10. Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA)	13
<b>4. Inquadramento progettuale</b>	<b>15</b>
4.1. Inquadramento geografico	15
4.2. Inquadramento topografico	16
4.3. Inquadramento catastale	17
<b>5. Geologia, idrogeologia, idrografia e geomorfologia</b>	<b>18</b>
5.1. Geologia dell'area	18
5.1.1. Geologia e stratigrafia dell'area	20
5.2. Idrogeologia	21
5.2.1. Idrogeologia dell'area	22
5.3. Idrografia	23
5.4. U.I.O. del Tirso	24
5.4.1. Idrografia dell'area	25
5.5. Geomorfologia	26
5.5.1. Inquadramento generale	26
5.5.2. Descrizione dell'area limitrofa	28
<b>6. Dati esistenti e ricerche effettuate nell'area</b>	<b>30</b>
6.1. Indicazioni geolitologiche del sito	30
6.2. Definizione del tipo e della qualità del materiale da estrarre dalla cava	30
6.2.1. Premessa	30
6.2.2. La geoelettrica	30
6.2.3. Analisi delle sezioni geoelettriche effettuate	31
6.3. Lavori da effettuare	35
<b>7. Relazione sui lavori</b>	<b>37</b>
7.1. Premessa	37
7.2. Conoscenze attuali	37
7.3. Dati generali del progetto	37
7.3.1. Superfici	37
7.3.2. Volumi	37
7.3.3. Dotazione organica della società	38
7.3.4. Dotazione mezzi	38
7.4. Coltivazione del giacimento	38
7.5. Ciclo di lavoro	39
7.5.1. Estrazione della materia prima sul fronte di scavo	40
7.5.2. Movimentazione della materia prima verso l'impianto	40
7.5.3. Alimentazione degli impianti	40
7.5.4. 1a selezione dei materiali tramite vaglio sgrossatore	40
7.5.5. Lavorazione del materiale inferiore a 30 mm	40
7.5.6. Recupero dei finissimi	40
7.5.7. Lavorazione del materiale superiore a 30 mm	40
7.5.8. Movimentazione e stoccaggio del prodotto finito	40
7.5.9. Carico e trasporto del prodotto per la consegna al cliente	41
7.6. Descrizione dei materiali estratti	41
7.6.1. Impianto di lavaggio dei materiali	41
<b>8. Opere da effettuare e relativi costi</b>	<b>43</b>
8.1. Opere richieste	43

8.2.	Indicazione della destinazione degli eventuali scarti di lavorazione	43
8.3.	Modalità di eliminazione della vegetazione nelle fasi di cantiere	43
8.4.	Strade di accesso, viabilità interna, piazzali e logistica di cantiere	43
8.5.	Descrizione del progetto di riqualificazione ambientale	43
8.5.1.	Scarpate	44
8.5.2.	Fossa residuale	44
8.5.3.	Piano dei gradoni	45
8.5.4.	Costi dell'intervento di riqualificazione	45
8.5.5.	Intervento di rinverdimento nella fascia di rispetto	45
8.5.6.	Volume totale di grezzo da coltivare	45
8.5.7.	Ricavi dalla vendita	45
<b>9.</b>	<b>Quadro di riferimento ambientale</b>	<b>47</b>
9.1.	Premessa	47
9.2.	Cumulo con altri progetti	47
9.3.	Utilizzazione delle risorse naturali	47
9.4.	Produzione di rifiuti	47
9.5.	Inquinamento e potenziali disturbi ambientali	48
9.6.	Rischio di incidenti	50
9.7.	Impatto sul patrimonio naturale e storico	51
9.8.	Patrimonio paesaggistico, culturale, monumentale ed archeologico	51
9.9.	Tipologia compositiva del progetto	52
9.10.	Qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona	53
9.11.	Capacità di carico dell'ambiente naturale	53
<b>10.</b>	<b>Caratteristiche degli impatti potenziali</b>	<b>54</b>
10.1.	Portata, magnitudo e complessità degli impatti	54
10.2.	Probabilità di accadimento degli impatti	58
10.3.	Durata, frequenza e reversibilità degli impatti	58
10.4.	Conclusioni	58
<b>11.</b>	<b>Elementi per la valutazione di compatibilità</b>	<b>59</b>
11.1.	Rappresentazione fotografica e cartografica dettagliata dello stato dei luoghi	59
11.2.	Previsione degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico	59
11.3.	Principali accorgimenti da adottare per gli impatti	59
11.3.1.	Fase di esercizio	59
11.3.2.	Fase di chiusura e di riqualificazione	60
11.4.	Conclusioni	60

## ALLEGATI

1	Corografia IGM 25000
2	Corografia CTR 10000
3	Cartografia catastale
4	Carta geologica
5	Carta della vulnerabilità idrogeologica
6	Carta della permeabilità
7	Carta dell'uso del suolo
8	Carta dei paesaggi
9	Carta dell'inquadramento vincolistico
10	Carte sulla valutazione del giacimento
11a	Progetto di coltivazione e ripristino mappale 113 Planimetria e sezioni
11b	Progetto di coltivazione e ripristino mappale 28 Planimetria e sezioni
11c	Progetto di coltivazione e ripristino mappale 71 Planimetria e sezioni
12	Rappresentazione fotografica del sito Sezioni tipo del sito riqualificato
13	Carta sull'impatto visivo
14	Relazione indagine geoelettrica (Dott. Geol. Giancarlo Carboni)
15	Conto economico
16	Costi del ripristino
17	Preliminare di compravendita immobiliare
18	Piano gestione rifiuti

## **1. Principale normativa di riferimento**

---

### **1.1. Principale normativa europea**

#### **Direttiva 97/11/CE**

Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.

#### **Direttiva 85/337/CE**

Direttiva del Consiglio del 27 giugno 1985 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati

### **1.2. Principale normativa nazionale**

#### **D. Lgs. 152 del 3 aprile 2006, come integrato e modificato dai successivi atti normativi**

“Norme in materia ambientale”

### **1.3. Normativa regionale**

#### **Delibera della Giunta Regionale 24 marzo 2021, n. 11/75**

Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR).

## 2. Descrizione introduttiva del progetto

---

### 2.1. Premessa

*La seguente verifica di assoggettabilità alla VIA è a corredo della richiesta di apertura di una nuova cava sita in località Zinnigas in agro del comune di Zerfaliu in provincia di Oristano.*

*La presente relazione, viene redatta facendo riferimento alla delibera 11/75 del 24 marzo 2021 (Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)) della Regione Autonoma della Sardegna e precisamente all'allegato A articolo 3 e seguendo le indicazioni dell'allegato B3 (contenuti dello studio preliminare ambientale).*

*La presente attività di cava si configura come appartenente al punto 8 lettera i (Cave e torbiere) dell'allegato B1 alla delibera 11/75 del 24 marzo 2021.*

La Società Oristano Inerti s.r.l. è una società a responsabilità limitata con sede nella strada provinciale 67 in località "Pranu e Cixiri" nella frazione di Sili in provincia di Oristano.

La società Oristano Inerti s.r.l., è stata costituita per svolgere attività di estrazione, lavaggio, selezione e commercializzazione di materiali granulari destinati al settore dell'edilizia in generale, opera nel mercato da circa 25 anni e la sua attività si è estesa e rafforzata nel tempo.

La società gestisce una cava in località Pranu e Cixiri nella frazione di Sili ad Oristano e nello stesso sito ha gestito una discarica per materiali inerti chiusa con determinazione della Provincia di Oristano Settore Ambiente e Attività Produttive Ufficio Emissioni In Atmosfera e Inquinamento Acustico, Difesa Del Suolo con Determinazione N. 1278 del 14/12/2021 (Procedura di chiusura ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs. n. 36/2003 ed attualmente ha in costruzione un impianto di recupero rifiuti non pericolosi per le operazioni R13–R5 per il quale ha ottenuto l'iscrizione al registro provinciale per l'attività di messa in riserva e recupero in procedura semplificata di rifiuti non pericolosi ex artt. 214-216 del d. lgs 152/06 e s.m.i. con la determinazione della Provincia di Oristano Settore Ambiente e Attività Produttive Ufficio Rifiuti n. 318 del 27/04/2022.

La società Oristano inerti srl, possiede il titolo di disponibilità del terreno su cui ricade l'area della futura cava, in virtù del preliminare di compravendita stipulato in data 05 maggio 2022, in Oristano, da valere fra le ad ogni effetto di legge, tra i signori: Peddis Giuseppe nato a Iglesias il giorno 19.10.1944, c.f. PDDGPP44R19E281T residente in Zerfaliu (OR) in Via Principe Umberto n.158, in qualità di proprietario e Giancarlo Arzedi, nato a Masullas il giorno 01.03.1942 c.f. RZDGCR42C01F050S in qualità di legale rappresentante della Oristano Inerti s.r.l., corrente a Oristano, Loc. Pranu e Cixiri, S.p. 67 Tanca Mulino, c.f. 00634580955, in qualità di promissaria acquirente.

La finalità perseguita è l'attivazione di una attività di cava relativamente all'estrazione di materiali inerti, appartenenti al gruppo C così come indicato dall'articolo 2 della L.R. n°30 del 07/06/89.

L'utilizzo dei materiali estratti è prioritariamente per costruzioni e opere civili.

Il progetto della nuova cava, prevede:

- ◆ occupazione di un'area di 63385 mq di cui oggetto di coltivazione 49407 mq,
- ◆ produzione di materiale inerte pari a circa 42500 mc/anno.

### **3. Inquadramento programmatico**

---

L'inquadramento programmatico, fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale e contiene l'individuazione di eventuali vincoli presenti sull'area interessata (vincoli paesistici, naturalistici storico-artistici, archeologici, idrogeologici, demaniali, di servitù pubbliche o di altre limitazioni all'uso della proprietà).

Tali elementi costituiscono parametri di riferimento per la costruzione del giudizio di compatibilità ambientale.

Di seguito quindi, vengono esaminati i principali elementi conoscitivi e gli atti di programmazione e pianificazione considerati.

#### **3.1. Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.)**

L'area della futura cava proposta nella presente, secondo lo strumento della pianificazione territoriale comunale, ed in particolare dallo stralcio della tavola n°5, ricade in zona omogenea E1p "Area agricola destinata prevalentemente a prato pascolo".

Nella carta dell'uso del suolo (allegato 6), l'area ricade in zona con seminativi ad uso non irriguo.

#### **3.2. Piano Regionale Attività Estrattive (P.R.A.E.)**

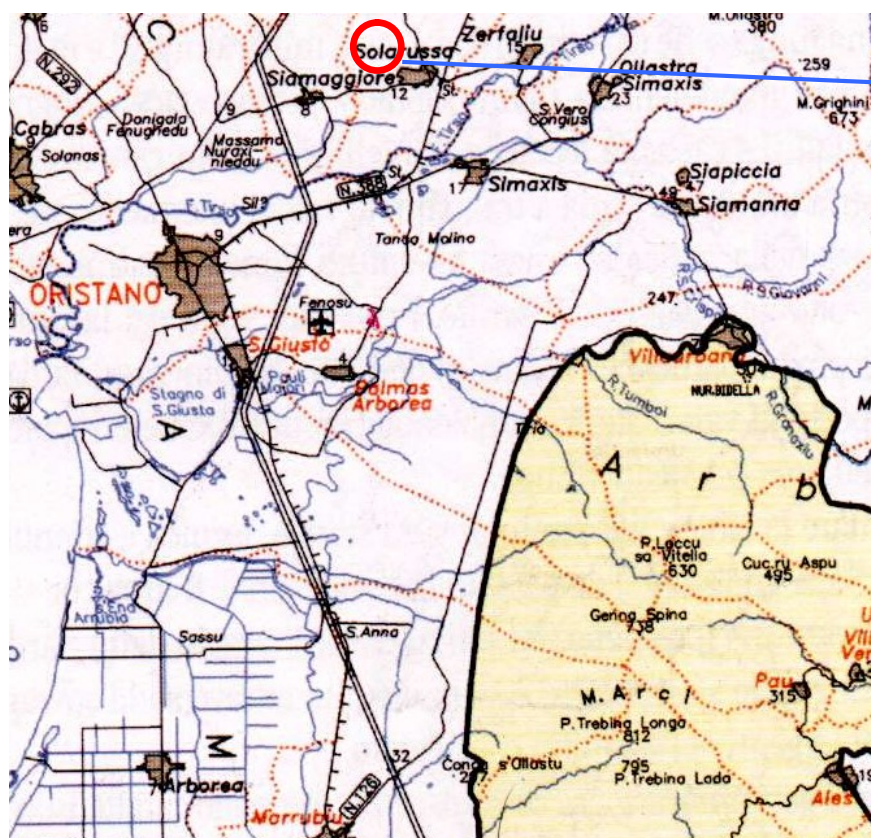
Il piano regionale per le attività estrattive che riguarda le cave, è lo strumento pianificatorio che si è considerato ai fini della presente.

L'area della futura cava, si trova nella zona in cui è consentita l'apertura di nuove attività estrattive, previa acquisizione delle relative autorizzazioni rilasciate dagli organi competenti.

#### **3.3. Parco Geominerario della Sardegna**

La zona in esame, non ricade all'interno dell'area del Parco Geominerario, infatti, risulta esterna alle aree delimitate e la più vicina alla zona è la n° 1 denominata del Monte Arci, quest'ultima interessa una superficie di 271 kmq.



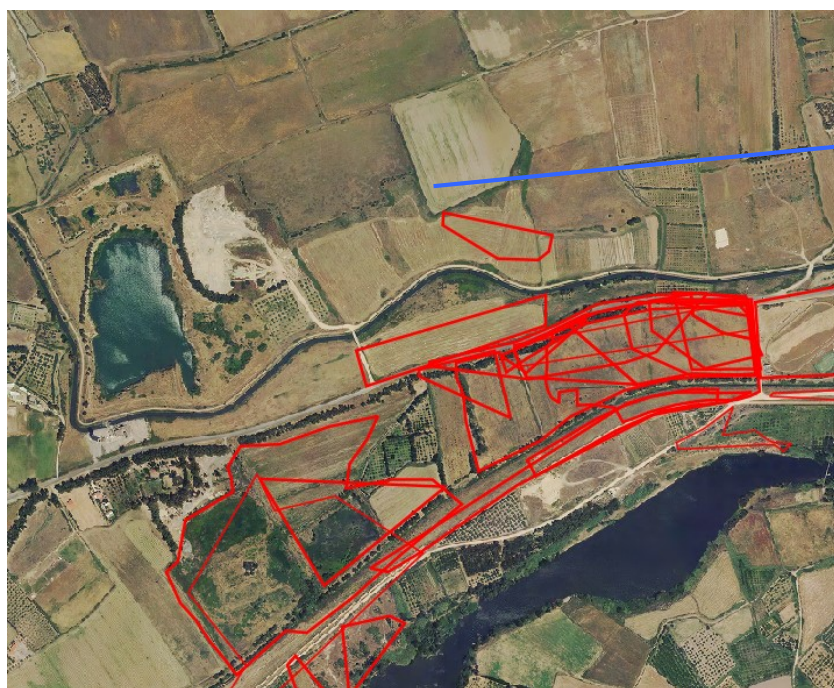


Area di  
intervento

### 3.4. Legge 21.11.2000 n° 353

Per quanto concerne la legge quadro sugli incendi boschivi, i terreni in esame non risultano interessati dal divieto e dalle prescrizioni derivanti da questo strumento normativo.

L'area risulta interessata, come mostra l'immagine seguente (<https://www.sardegnaeoportale.it/>), da un incendio che ne ha interessato una parte nell'anno 2014 per cui non è decaduto il vincolo decennale.



Area a pascolo  
percorsa da  
incendio anno  
2014



### 3.5. Legge Regionale n° 31-89

Secondo i dettati della legge regionale n°31 del 1989 che detta “Norme per l’istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale”, non sono stati individuati:

- parchi naturali,
- monumenti naturali,
- aree protette,
- aree di interesse e
- riserve naturali faunistiche.

### 3.6. Siti di interesse comunitario (SIC) e zone di protezione speciale (ZPS)

L’area non è inserita all’interno di aree delimitate come siti di interesse comunitario (SIC) e come zone di protezione speciali (ZPS).

### 3.7. Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

L’area interessata dalla nuova area, è censita cartograficamente come area ad utilizzazione agro forestale delle componenti di paesaggio con valenza ambientale e precisamente abbiamo:

- colture erbacee specializzate, come indicato nell’allegato 9 (inquadramento vincolistico) e nell’immagine seguente.



Il territorio comunale in oggetto, ricade parzialmente all’interno dell’ambito territoriale definito dal Piano Paesaggistico Regionale e di seguito indicato:

	Ambito di paesaggio	Denominazione ambito	Superficie ambito (kmq)
Oristano	N° 9	Golfo di Oristano	1042,95

Quindi, come si può evincere dalla tabella precedente, il territorio comunale di Zerfaliu è interessato da un unico territorio d’ambito e precisamente da quello denominato Golfo di Oristano ed identificato con il numero 9, la superficie interessata è la seguente:

*Superficie comunale interessata dagli ambiti di paesaggio*

Comune	Classificazione	Superficie territorio comunale kmq	Superficie comune in ambito kmq	Percentuale territorio coinvolto nell'ambito
Zerfaliu	comune non costiero con il territorio comunale interessato parzialmente	15,36	14,43	93,95

La struttura dell'ambito di paesaggio numero 9, denominato Golfo di Oristano, è articolata sui tre Campidani di Oristano e sul sistema idrografico del Tirso: il Campidano di Milis a nord, il Tirso come spartiacque fra il Campidano di Milis e il Campidano Maggiore, e il Campidano di Simaxis, che si estende dall'arco costiero alle pendici del Monte Arci.

La struttura ambientale si fonda sul sistema delle zone umide costiere che si estendono dal centro del Golfo di Oristano alla penisola del Sinis, fino a comprendere il compendio sabbioso di Is Arenas.

L'ambito comprende il Golfo di Oristano dal promontorio di Capo San Marco a Capo Frasca.

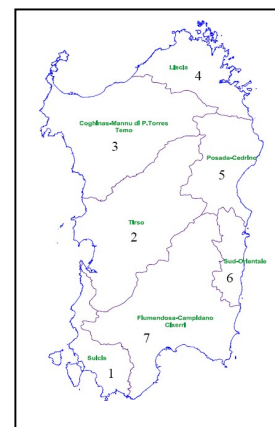
È delimitato a nord dalla regione del Montiferru e verso est dal sistema orografico del Monte Arci-Grighine.

Si estende all'interno verso i Campidani centrali ed è definito a sud dall'arco costiero del sistema dell'Arcuentu e dal Capo Frasca, promontorio vulcanico che rappresenta la sponda meridionale del Golfo, costituito da un tavolato basaltico, rilevato di circa 80 metri sul livello del mare e delimitato da ripide scarpate scolpite dagli agenti meteo-marini, il cui territorio è attualmente soggetto ad esclusivi usi militari.

### 3.8. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Sardegna

L'intero territorio della Sardegna è suddiviso in sette sub-bacini, ognuno dei quali caratterizzato in grande da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale, la tabella di seguito riportata riporta i dati delle superfici dei singoli sub bacini.

N°	Sub bacino	Superficie (Km <sup>2</sup> )	%
1	Sulcis	1.646	6,8
<u>2</u>	<u>Tirso</u>	<u>5.327</u>	<u>22,2</u>
3	Coghinas-Mannu-Temo	5.402	22,5
4	Liscia	2.253	9,4
5	Posada – Cedrino	2.423	10,1
6	Sud-Orientale	1.035	4,3
7	Flumendosa-Campidano-Cixerri	5.960	24,8
Totale		24.046	100



#### 3.8.1. Sub bacino del Tirso

Il sub-bacino del Tirso, si estende per circa 5327 Km<sup>2</sup>, pari a circa il 22% dell'intero territorio sardo, ed è interessato da tredici opere di regolazione in esercizio e numerose derivazioni.

I corsi d'acqua più rilevanti sono costituiti dai seguenti rii: Fiume Tirso, Rio Mannu di Benetutti, Rio Liscio-Badu Ozzastru, Rio Murtazzolu, Fiume Taloro, Rio Govossai, Rio Siddo, Rio Araxixi, Rio Imbessu, Rio Mannu di Simaxis, Rio Mannu di S.V. Milis, Rio Salighes, Rio di S. Caterina, Rio Pischinappi, Rio di S. Giusta, Rio Mogoro, Rio Sassu, Flumini Mannu di Pabillonis, e il Rio Sitzzerri.

La rete idrografica è completata da alcuni rii minori, di breve corso sviluppatisi, in genere, perpendicolarmente alla linea di costa.

### 3.8.2. Perimetrazione delle aree di pericolosità e di rischio

Il PAI ha previsto la suddivisione delle aree di pericolosità idraulica secondo la seguente classificazione:

molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1)

e disciplina le aree di pericolosità da frana con suddivisione secondo la seguente classificazione:

molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1).

Inoltre, con l'esclusiva finalità di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici nonché di raccogliere e segnalare informazioni necessarie sulle aree oggetto di pianificazione di protezione civile il PAI delimita le seguenti tipologie di aree a rischio idrogeologico ricomprese nelle aree di pericolosità idrogeologica come indicato in precedenza.

Le aree a rischio idraulico sono classificate come segue:

molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1).

Le aree a rischio da frana sono classificate nel modo seguente:

molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1).

#### 3.8.2.1. Aree di pericolosità di frana della zona

Il territorio comunale di Zerfaliu, non presenta aree con rischio geomorfologico perimetrate dal PAI.

#### 3.8.2.2. Aree di pericolosità idraulica della zona

Il territorio comunale di Zerfaliu, presenta aree perimetrate dal PAI con rischio idraulico, la nostra area risulta parzialmente interessata dal pericolo idraulico (Hi1) come mostra l'immagine seguente tratta da <https://www.sardegna.geoportale.it>.



### 3.9. Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'articolo 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della legge 18 maggio 1989, n° 183.

Il PSFF ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il PSFF, costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

La zona di nostro interesse, è inserita parzialmente nella fascia C (fascia geomorfologica), come mostra l'immagine seguente tratta da <https://www.sardegna.geoportale.it>.





Area di  
intervento

- ☒ PSFF Rev. 2020 (Piano Stralcio delle Fasce FI
- C - {Hi1 - Tempo di ritorno  $Tr \geq 50$
  - B200 - {Hi2 - Tempo di ritorno  $Tr =$
  - B100 - {Hi3 - Tempo di ritorno  $Tr =$
  - A50 - {Hi4 - Tempo di ritorno  $Tr = 5$

La fascia C, rappresenta l'area esterna alle zone a maggior pericolo (A e B), inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno  $T=500$  anni e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica.

### 3.10. Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio di alluvioni, previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs. 49/2010 è finalizzato alla riduzione delle conseguenze negative sulla salute umana, sull'ambiente e sulla società derivanti dalle alluvioni.

La zona di nostro interesse, è priva di preclusioni date da questo strumento di pianificazione come mostra l'immagine seguente tratta da <https://www.sardegnageoportale.it>.



Area di  
intervento

- ☒ Scenari Stato Attuale PGRA Re
- ☒ TR < 50 anni
  - ☐ TR = 50 - 100 anni
  - ☐ TR = 100 - 200 anni

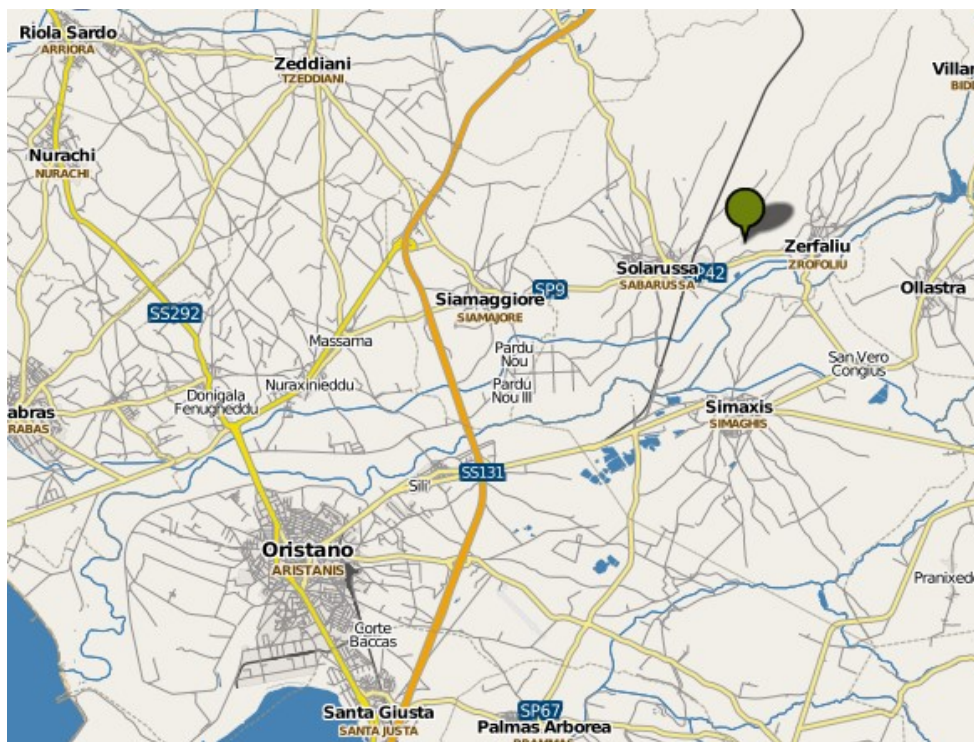


#### 4. Inquadramento progettuale

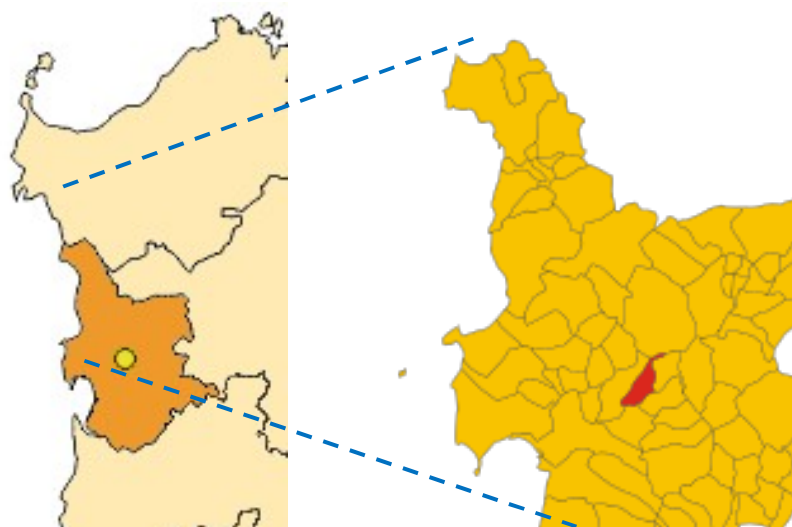
L'inquadramento progettuale, descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati.

##### 4.1. Inquadramento geografico

L'area di cava ricade all'interno del comune di Zerfaliu nella provincia di Oristano, in un'area della Sardegna centrale compresa nella direttrice che unisce i centri abitati di Zerfaliu e Solarussa, rispettivamente a est e a ovest.



La posizione del comune di Zerfaliu nella regione Sardegna e nella provincia di Oristano è visibile nelle immagini seguenti.



L'area di cava e quella circostante presentano una morfologia praticamente pianeggiante con quote sul livello del mare comprese tra +10÷19 metri, questa situazione facilita sia l'esercizio di coltivazione sia la movimentazione e lavorazione dei prodotti.

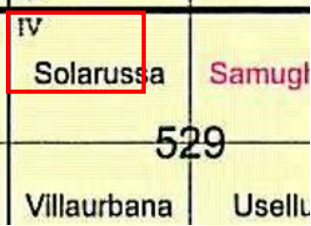
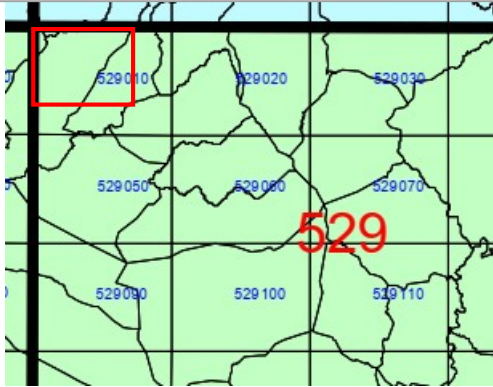
La particolare ubicazione dell'area di cava, in prossimità della S.P. 9, la presenza di una fitta rete stradale di collegamento, associata ad una discreta richiesta di mercato, ha fatto sì che l'iniziativa intrapresa dalla "Oristano Inerti", risulti economicamente interessante e rilevante.

La zona interessata dai lavori di cava, si raggiunge facilmente percorrendo la strada provinciale n° 9 che unisce i due centri di Zerfaliu e Solarussa.

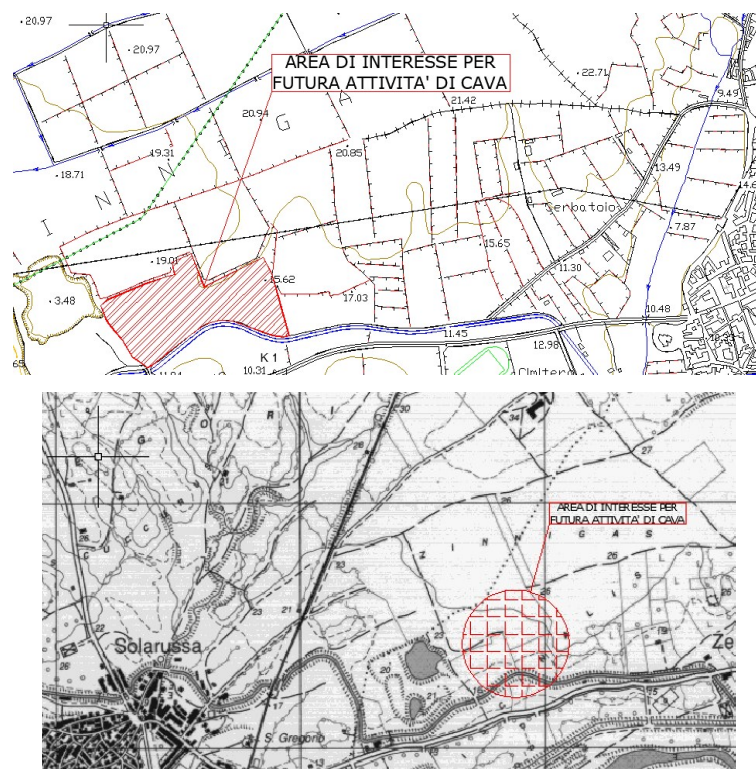
L'area di cava è inoltre collegata alla rete principale rappresentata dalla SS 131, attraverso una buona rete di strade provinciali e strade statali tra cui la SS 388.

#### 4.2. Inquadramento topografico

L'area richiesta per l'autorizzazione di cava è ubicata sulla carta IGM 1:25000 nel foglio 529 sezione IV denominazione Solarussa e sulla Carta Tecnica Regionale 1:10000 nel foglio 529 sezione 010 denominazione Solarussa.

Cartografia	Identificativo area	Denominazione	
1:25000	529 sezione IV	Solarussa	
1:10000	529 sezione 010	Solarussa	

L'immagine che segue, mostra l'area richiesta per l'autorizzazione della futura cava, rispettivamente sulla cartografia CTR al 10000 e IGM al 25000.



#### 4.3. Inquadramento catastale

L'area della futura cava, ricade nel foglio 9 del catasto terreni del comune di Zerfaliu, mappali 113, 28 e 71, come indica l'allegato 3 e la tabella sottostante.

Mappale	Superficie (mq)	
113	20080	
28	21930	
71	21375	
Superficie totale (mq)	63385	

## 5. Geologia, idrogeologia, idrografia e geomorfologia

---

### 5.1. Geologia dell'area

La fossa del Campidano, è limitata sui margini da estese faglie e strutturalmente è una zona di graben.

Gli eventi geodinamici che si sono succeduti nell'area del Mediterraneo occidentale, durante l'oligo-miocene, costituiscono un punto di riferimento importante per la comprensione di questa complessa area strutturale.

Del complesso sistema di rifts del Mediterraneo occidentale quello presente in Sardegna, ha offerto, grazie alla esposizione degli affioramenti e alla conservazione degli affioramenti, la possibilità della ricostruzione cronologica degli eventi e della comprensione dei meccanismi della loro messa in posto.

Il rift sardo, presenta ben conservato e non intaccato da movimenti neotettonici, per una lunghezza di circa 220 chilometri, il suo margine ad est, che in definitiva costituisce l'estremo margine orientale del sistema di rifts che ha interessato nell'oligo-miocene il settore occidentale del Mediterraneo e la Francia.

La fase di rifting della microplacca sardo-corsa che abbraccia un intervallo di tempo che va dall'oligocene medio fino all'aquitano e la rotazione antioraria che si è svolta nel burdigaliano, e la cui fine è suggellata dalla fase compressiva burdigaliana, sono nell'ambito del dominio mediterraneo occidentale, gli eventi strutturali fondamentali.

Il rift sardo, che è sede del bacino sedimentario oligo-miocenico, si sviluppa longitudinalmente dal Golfo dell'Asinara fino al Golfo di Cagliari per una lunghezza di circa 220 chilometri ed una larghezza variabile tra i 40 e i 50 chilometri.

Il rift oligo-miocenico sardo ("fossa sarda"), è ben distinguibile dal Graben plio-quadernario del Campidano che si estende per circa 100 chilometri da nord ovest verso sud est partendo dal Golfo di Oristano fino al Golfo di Cagliari, anche se spesso viene erroneamente confuso con questo.

Il rift, nella sua parte meridionale e il graben, si sovrappongono.

In questo contesto strutturale, i sedimenti terziari che si sono depositi, riflettono le varie fasi dell'apertura e dell'evoluzione del rift e vengono distinti in pre, sin e post rift.

I sedimenti pre-rift, sono rappresentati da sedimenti di tipo litorale e paralicco-continentale a carbone dell'Ilerdiano-base del Luteziano e da depositi continentali della Formazione del Cixerri (luteziano medio-oligocene).

La Formazione del Cixerri ha una notevole importanza dal punto di vista paleogeografico, in quanto rappresenta l'ultimo deposito continentale prima dell'apertura del bacino mediterraneo occidentale.

Il margine orientale del rift, è talora formato dal substrato paleozoico, sormontato da una sottile copertura eocenica.

I sedimenti sin-rift, sono rappresentati da depositi clastici della formazione di Ussana, da conglomerati fluviali a matrice arenacea e sabbie, contenenti spesso livelli di brecce e lenti di calcari bioclastici a coralli, ostriche, briozoi, litotamni e talora pettinidi ad indicare la progressiva ingressione marina entro la struttura del rift.

Segue la deposizione di una serie di sedimenti calcarei di batimetria elevata nella parte centrale della zona sprofondata e via via di minore batimetria spostandoci verso le zone laterali dello stesso.

Per la comprensione della struttura, del graben del Campidano, una serie di sondaggi effettuati in quest'area per la ricerca di idrocarburi, hanno offerto ingenti materiali per la comprensione della sua evoluzione.

I sondaggi effettuati nella pianura, hanno interessato una lunghezza complessiva di circa 1800 metri, mentre, quelli effettuati off-shore nella zona di Pula hanno riguardato una potenza complessiva di circa 2380 metri.

I sondaggi hanno messo in evidenza una consistente potenza di sedimenti che vanno dal quaternario al miocene inferiore.

I tre pozzi che furono trivellati nella pianura erano ubicati il primo a sud di Oristano, il secondo presso Riola e il terzo a sud di Villasor e denominati rispettivamente Oristano 1, Oristano 2 e Campidano 1.

Il sondaggio Oristano 1, individuò circa 800 metri di sedimenti quaternari e pliocenici e al di sotto circa 1000 metri di sedimenti miocenici e di vulcaniti.

Il sondaggio Oristano 2, trovò la stessa sequenza con potenze leggermente differenti, i sedimenti quaternari e pliocenici, avevano infatti una potenza di circa 850 metri, la serie inferiore era invece più incompleta.

Nei due sondaggi, i terreni pliocenici, sono costituiti da un complesso arenaceo-marnoso-argilloso di ambiente costiero lagunare con presenza di microfaune che si ritrovano anche nei sedimenti di Capo San Marco.

Nel primo sondaggio, i sedimenti indicati, poggiano sopra sedimenti clastici che indicano una discontinuità nella sedimentazione al tetto del Miocene, mentre, nel secondo sondaggio, poggiano su sedimenti marnoso-molassici, probabilmente già Messiniani.

Nel sondaggio Campidano 1, i sedimenti pliocenici poggiano direttamente sui depositi Tortoniani mancando i sedimenti del Pliocene inferiore-medio e del Messiniano.

Questi sedimenti pliocenici vengono individuati come la formazione di Samassi, che è composta da un potente accumulo di depositi marnoso-arenacei e conglomeratici che si sovrappone sia ai sedimenti miocenici sia a quelli del Pliocene inferiore-medio.

Il sondaggio effettuato a mare nella zona di Pula, ha invece fatto registrare uno spessore superiore per tutte le litologie, soprattutto per la cosiddetta formazione di Ussana (arenarie e conglomerati alla base dei depositi marini del Miocene).

La formazione di Ussana, segna il fondamentale cambiamento strutturale corrispondente all'apertura del rift.

Questa formazione, si sviluppa lungo il margine del rift, con una distribuzione complessa che appare controllata dalla natura e dalla topografia del basamento, e riflette perfettamente la natura litologica di questo, mostrando quindi trasporti limitati dal margine verso il bacino.

Questa formazione clastica, colma le depressioni create dal gioco delle faglie normali, e le direzioni di corrente misurate, indicano che l'apporto proveniva dal margine est verso il bacino posto a ovest.

La parte superiore della formazione di Ussana, si immerge rapidamente verso l'asse del rift e passa lateralmente a marne di ambiente pelagico, ricche di foraminiferi planctonici (marne di Ales e formazione della Marmilla).



In questo modo si avvalsa la tesi che vuole che la struttura del graben del Campidano, si sia costituita nel pliocene dopo essere stata interessata fino al Messiniano dalla messa in posto della più vasta struttura della fossa sarda.

La fase di subsidenza è continuata anche nei periodi successivi.

Una formazione particolare che si ritrova all'interno della fossa campidanese, è quella di Samassi, la sua tipicità è dovuta al fatto che è caratteristica di ambienti in rapida subsidenza ed è formata da sedimenti della potenza di 400-500 metri con zone caotiche messi in posto per l'erosione operata sui sedimenti miocenici bordieri della fossa.

I movimenti in atto in quel periodo, di sollevamento dei bordi e di abbassamento della parte centrale della fossa con l'ingressione marina in tale area, favorirono questo aspetto.

A questo punto occorre effettuare una distinzione tra la storia geologica della zona di Oristano e di Cagliari. Nella zona di Oristano, i movimenti di subsidenza, sono più recenti, la formazione di Samassi, si trova sotto le colate plioceniche ricoperte a loro volta dalle formazioni plio-pleistoceniche (potenza circa 300 metri), evidenziando una diversa storia geologica, la cui separazione fisica si trova sulla soglia di Guspini-Sardara, linea che unisce il colle di Monreale presso Sardara e l'Arcuentu e che rappresenta una zona morfologicamente elevata dovuta ad un basculamento in era Paleozoica.

Tale linea separa il Campidano occidentale a nord ovest, da quello orientale a sud est.

#### 5.1.1. Geologia e stratigrafia dell'area

Le litologie che interessano la zona, sono di natura sedimentaria ed attribuibili al Quaternario e sono di seguito illustrate.

##### 5.1.1.1. Alluvioni ciottolose e sabbiose (pre-Tirreniano)

Si tratta di depositi alluvionali riferibili al Pleistocene e rappresentano quelli più antichi dell'area.

La loro persistenza areale è elevata e appartengono al grande cono di deiezione depositato dal Fiume Tirso.

Questi depositi alluvionali, sono sciolti o debolmente cementati, costituiti in prevalenza da ciottoli poligenici arrotondati, in matrice fondamentalmente arenacea, depositi caoticamente e con frequenti passaggi orizzontali e verticali per eteropia di facies.

In relazione ai sondaggi effettuati nella zona, la loro potenza è stata stimata tra i 200 e i 300 metri.

Le alluvioni antiche sono generalmente disposte in terrazzi a quota più elevata rispetto a quelle dei lineamenti idrografici attuali.

Le morfologie disegnate su queste litologie, sono di tipo dolce e regolare con debolissime pendenze, con incisioni in certe porzioni di cicli alluvionali successivi, di età olocenica, che spiccano nel paesaggio nella parte orientale delle pendici del Monte Arci.

##### 5.1.1.2. Alluvioni limose e sabbiose recenti ed attuali

La sponda destra dell'attuale corso del fiume Tirso, è maggiormente caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali di età olocenica, con granulometria variabile da termini francamente argillosi alle sabbie medie, sempre con percentuale argillose rilevanti nella matrice.



La presenza di alluvioni limoso-sabbiose, caratterizza anche gli alvei dei torrenti che arrivano dal Monte Arci, in particolare il Rio Merd'e Cani e il Rio Tumboi.

#### 5.1.1.3. Litologie dell'area di cava

Più precisamente, l'area di cava è interessata dalle litologie che rappresentano i depositi pleistocenici dell'area continentale che si caratterizzano per la presenza di ghiaie alluvionali terrazzate, con quantità di litologie sabbiose subordinate, attribuibili alle litofacies del subsistema di Portoscuso (sistema di Portovesme) del Pleistocene superiore.

### 5.2. Idrogeologia

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più unità idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee.

I complessi acquiferi significativi, sono stati individuati sulla base della loro potenzialità e, secondariamente, della loro vulnerabilità.

Per quanto riguarda questo secondo aspetto, è stato dato maggiore risalto agli acquiferi quaternari costieri, maggiormente vulnerabili (centri abitati, insediamenti turistici, ingressione marina, agricoltura intensiva), rispetto ad alcuni acquiferi profondi siti in aree scarsamente antropizzate.

Di seguito, si riportano gli acquiferi individuati nella U.I.O. del Tirso:

1. acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano, comprende:

- l'unità Carbonatica Mesozoica  
è dotata di permeabilità complessiva medio-alta per fessurazione e carsismo.

2. acquifero Detritico Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale, comprende:

- l'unità Detritico-Carbonatica Miocenica Superiore e
- l'unità Detritico-Carbonatica Oligo-Miocenica Inferiore.

Dotate di permeabilità da medio-bassa a medio-alta; medio-alta per porosità nei termini sabbiosoarenacei e subordinatamente per fessurazione e/o carsismo nei termini carbonatici, mediobassa per porosità nei termini siltoso-argillosi e subordinatamente anche per fessurazione nei termini marnosi e vulcanici.

3. acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale, comprende:

- l'unità delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche  
è dotata di permeabilità per fessurazione complessiva medio-bassa, più alta nei termini con sistemi di fratturazione marcati (espandimenti ignimbritici e lavici) e più bassa in quelli meno fratturati (cupole di ristagno) e nei livelli piroclastici e epiclastici.

4. acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Sardegna Centro-Occidentale, comprende:

- l'unità delle Vulcaniti Plio-Quaternarie,  
è dotata di permeabilità complessiva per fessurazione da medio-bassa a bassa; localmente, in corrispondenza di facies fessurate, vescicolari e cavernose, permeabilità per fessurazione e subordinatamente per porosità medio-alta.

5. acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci, comprende:

- l'unità delle Vulcaniti Plio-Quaternarie,

è dotata di permeabilità complessiva per fessurazione da medio-bassa a bassa.

6. acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi, comprende:

- l'unità delle Vulcaniti Plio-Quaternarie

è dotata di permeabilità complessiva per fessurazione da medio-bassa a bassa.

7. acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano, comprende:

- l'unità Detritico-Carbonatica Quaternaria,
- l'unità delle Alluvioni Plio-Quaternarie e
- l'unità Detritica Pliocenica.

Dotate di permeabilità per porosità complessiva medio-bassa; localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana e, nelle facies carbonatiche, anche per fessurazione.

#### 5.2.1. Idrogeologia dell'area

L'idrogeologia dell'area, si caratterizza per la presenza delle litologie detritico alluvionali plio-quaternarie.

Come detto, è dotato di permeabilità per porosità complessiva medio-bassa; localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana e, nelle facies carbonatiche, la permeabilità presente è anche per fessurazione.

Caratterizzato da spessore medio di 200 metri, soggiacenza media di 6 metri e prelievi abbondanti.

La circolazione delle acque nel sottosuolo, è chiaramente influenzata dalle caratteristiche fisiche delle litologie presenti nell'area ed in questo caso principalmente dalla permeabilità primaria.

Le litologie in esame, generalmente sono dotate di permeabilità primaria ed in particolare alcune litologie più grossolane ed a minor matrice argillosa o carbonatica, consentono ai litotipi di avere una buona permeabilità primaria.

In relazione alla situazione locale dell'area, viste e analizzate le caratteristiche stratigrafiche, litologiche e idrogeologiche, la circolazione idrica è chiaramente influenzata dalla presenza di litologie a basse caratteristiche di permeabilità come limi e argille che si trovano ad accompagnare o intercalare le alluvioni. Queste litologie a bassa permeabilità, possono in taluni casi in relazione alla loro persistenza orizzontale e verticale, determinare delle soglie di permeabilità.

Per questo motivo entro le alluvioni, si trovano sia falde freatiche superficiali che profonde.

Le prime, come spesso accade per questo tipo di falda, sono essenzialmente legate all'apporto meteorico e quindi in stretta relazione con gli eventi meteorici e con la capacità di drenaggio del reticolo idrografico superficiale.

Pertanto le escursioni del livello statico delle falde superficiali, in queste condizioni idrogeologiche, risultano elevate, portando ad avere apporti nulli nei periodi siccitosi.

Le falde più profonde sono meno legate agli apporti meteorici e presentano una decisa minore variabilità, garantendo una maggiore capacità di emungimento e portate decisamente più importanti.

La situazione stratigrafica e idrogeologica dell'area permette una buona capacità di filtrazione e di passaggio della risorsa idrica dalla falda superficiale verso la falda profonda ma con tempi di migrazione piuttosto lunghi.

Nell'area vasta, le litologie alluvionali e detritiche sono rappresentate da:

- depositi alluvionali conglomeratici, arenacei, argillosi, conglomerati, arenarie e argille di sistema alluvionale, sono caratterizzate da permeabilità per porosità complessiva medio-bassa; localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana o da permeabilità per porosità complessiva bassa; localmente media in corrispondenza dei livelli a matrice più grossolana.

Mentre le litologie detritiche ma caratterizzate da una componente carbonatica, sono caratterizzate dalla presenza di:

- calcari, calcareniti, arenarie marnose con subordinate marne e siltiti, conglomerati e arenarie, dotati di permeabilità complessiva medio-alta, con valori da medio-bassa a medio-alta per porosità nei termini detritici, che si può rivelare medio-alta per fessurazione e/o carsismo nei termini carbonatici marne, marne arenacee e siltose, conglomerati a matrice argillosa con subordinate;
- arenarie, calcareniti e sabbie, con locali intercalazioni tufacee in cui la permeabilità complessiva è medio-bassa per porosità ma si può rivelare localmente medio-alta per porosità nei termini sabbioso-arenacei;
- conglomerati, arenarie, marne, tufiti, calcari, di ambiente marino, dotate di permeabilità complessiva medio-alta per porosità e subordinatamente per fessurazione e/o carsismo (calcari), che localmente diventa medio-bassa in corrispondenza dei termini marnosi e vulcanici;
- conglomerati e arenarie con matrice generalmente argillosa, siltiti e argille, con locali intercalazioni di tufi e di calcari selciosi, di ambiente continentale con permeabilità per porosità bassa.

### **5.3. Idrografia**

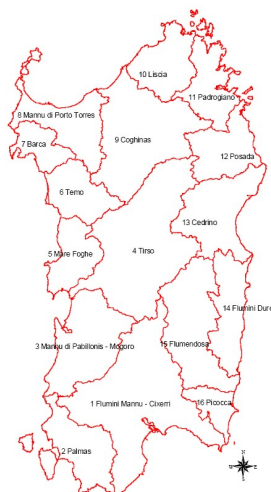
Il territorio regionale è stato suddiviso in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) ognuna costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi.

Attualmente si è proceduto alla suddivisione dell'intero territorio regionale, a partire dai bacini drenanti sui corpi idrici significativi del 1° ordine accorpendovi i bacini minori territorialmente omogenei per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche o idrologiche.

Tale individuazione ha portato alla designazione di 16 U.I.O. individuate per il territorio regionale la cui denominazione è quella del bacino principale.

Nel nostro caso, si ricade all'interno della U.I.O. denominata del Tirso che ha una superficie di circa di circa 3366 kmq.

L'immagine che segue, mostra la suddivisione descritta per i bacini della Sardegna, con l'indicazione delle UIO e il relativo numero identificativo.



#### 5.4. U.I.O. del Tirso

L'U.I.O. del Tirso, che come detto interessa marginalmente l'area è costituita esclusivamente dall'omonimo bacino idrografico ed ha un'estensione di circa 3366 chilometri quadrati.

Questa U.I.O. è delimitata a sud dall'altopiano della Giara di Gesturi e dal Monte Arci, a est dal massiccio del Gennargentu, a nord dall'altopiano di Buddusò, a nord-ovest dalle catene del Marghine e del Goceano ed a ovest dal massiccio del Montiferru ed evidenzia una intensa idrografia che si sviluppa sulle varie tipologie rocciose attraversate.

Morfologicamente si ha la presenza di aree pianeggianti, collinari e montuose che culminano con le vette del versante settentrionale del Gennargentu (Bruncu Spina 1829 m s.l.m.) rendendo l'altimetria notevolmente varia.

Il fiume Tirso, nasce dall'altopiano di Buddusò e sfocia nel golfo di Oristano dopo un percorso di 159 km circa ed il suo corso si differenzia notevolmente procedendo dalla sorgente alla foce, nonostante questo, è possibile individuare tre tratti sinteticamente caratterizzabili nel modo seguente:

- nel primo tratto, compreso tra le sorgenti e la confluenza col Rio Liscoi, il corso del fiume presenta un percorso tortuoso con notevoli pendenze;
- nel secondo, tra la confluenza con il Rio Liscoi e il lago Omodeo, la pendenza si fa via via più dolce e il corso del fiume assume un andamento regolare;
- nell'ultimo, che attraverso la piana di Oristano, il corso del fiume presenta pendenze minime ed è caratterizzato dalla presenza di grossi meandri.

La parte alta e media del corso, è quella in cui sono presenti i principali affluenti che sottendono dei sottobacini particolarmente significativi e tra questi possiamo citare:

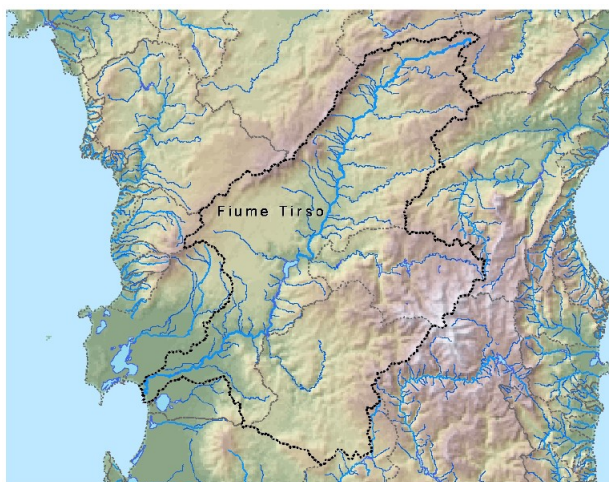
- Rio Mannu di Benetutti (bacino 193 chilometri quadrati)
- Fiume Taloro (505 chilometri quadrati)
- Rio Murtazzolu (267 chilometri quadrati)
- Rio Liscoi (204 chilometri quadrati)
- Fiume Massari (840 chilometri quadrati).

Affluenti di minore importanza, caratterizzati da aste fluviali abbastanza lineari, sono quelli che drenano i versanti occidentali del monte Arci e le pendici meridionali del Monti Ferru.

Questa U.I.O., si caratterizza sicuramente per la presenza di numerosi invasi artificiali, tra cui si cita il principale che è il lago Omodeo e quelli di Gusana e del Cucchinadorza.

Nella U.I.O. del Tirso, sono presenti:

- 67 corsi d'acqua del II ordine, tra i quali citiamo il Fiume Massari e il Fiume Taloro.



#### 5.4.1. Idrografia dell'area

Dall'osservazione della carta si deduce l'intensa modificazione antropica della rete idrografica, tipica delle aree di bonifica con prevalente utilizzazione agricola.

L'analisi della situazione idrografica dell'area, è stata effettuata attraverso sopralluoghi in sito previa consultazione della cartografia a diversa scala della zona interessata.

Questa analisi ci permette di asserire che le aste fluviali presenti hanno risentito di una spinta modificazione antropica al fine di un utilizzo del territorio per attività agricole successiva ad una azione di bonifica del territorio.

L'ambito territoriale facente capo al comune di Oristano, presenta una complessa e densa rete di canalizzazioni artificiali che occulta e in parte modifica i naturali lineamenti idrografici, pertanto quelli visibili ed individuabili, non sono riferibili ad una morfologia naturale.

L'unica eccezione a questa modifica antropica riguarda il corso del fiume Tirso, il quale nel suo percorso ricalca la morfologia naturale.

Oltre al fiume rivestono un ruolo di primaria importanza nell'intera bassa valle del Tirso le opere idrauliche che si sono realizzate nel tempo, tra queste occorre citare:

- la diga di Santa Vittoria (conclusa nel 1930),
- gli adduttori destro e sinistro che derivavano le acque dell'invaso e le rendevano disponibili per l'agricoltura attraverso una fitta rete di piccole chiuse e canali di vario ordine e grado,
- e i due argini.

Durante gli anni, la rete di canali che si dipartiva dai due canali adduttori, è stata via via dismessa e sostituita da diverse tubazioni.

Tuttavia alcuni di questi, sono ancora in funzione e testimoniano una grande struttura idraulica che ha trasformato e contribuito alla realizzazione di un nuovo assetto agrario.

L'adduttore destro, presente a sud della nostra area, è stato costruito a nord dei centri abitati, in alcuni casi, questi gli si sono avvicinati sempre di più, a volte scavalcandolo ed inglobandolo così all'interno del centro abitato, come per esempio è successo a Solarussa.

A est della zona di nostro interesse, occorre citare il sistema idrografico dato da Roia Cambaras e Roia Caddas, che si sviluppano a ovest del centro abitato di Zerfaliu e confluiscono in un'unica direttrice idrografica. Il loro sviluppo è circa nord sud con deflusso delle acque verso meridione.

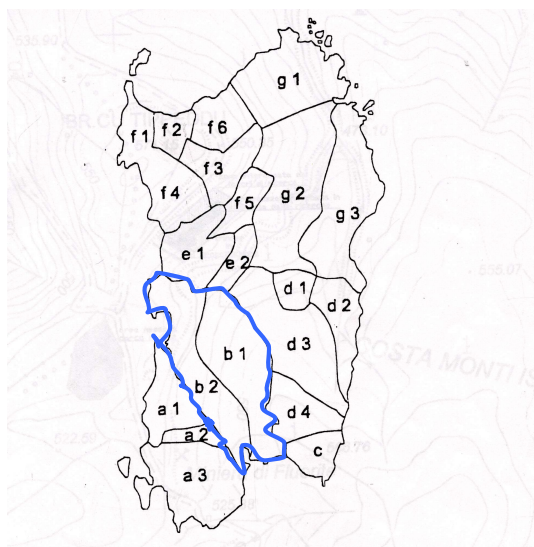
## 5.5. Geomorfologia

### 5.5.1. Inquadramento generale

Secondo la suddivisione operata dal Pelletier, la Sardegna risulta suddivisa in sette grandi unità morfologiche, così denominate:

- Regioni del sud ovest (a); le montagne del Sulcis e bordi vulcanici, la depressione del Cixerri, i massicci dell'Iglesiente;
- Campidano (b); vari rilievi del Campidano orientale (Marmilla e Trexenta), Piana del Campidano;
- Massiccio dei Sette Fratelli (c);
- La dorsale del Gennargentu ed il bacino del Flumendosa (d): il Gennargentu e le aree limitrofe, i rilievi del centro Sardegna, gli altipiani del Gerrei, Sarrabus e Salto di Quirra, i rilievi della costa orientale (Ogliastra e basso Quirra);
- La regione vulcanica di Campeda e della media valle del Tirso (e);
- I rilievi del nord-ovest (f);
- Il gruppo degli altipiani e delle creste a nord del Gennargentu (g): la Gallura, gli altipiani di Monti, Buddusò, Bitti, Nuoro e Fonni, le zone costiere nord-orientali.

L'area in esame ricade entro l'area B, nella sub regione del Campidano.



La zona in esame, come già accennato, è compresa all'interno dell'area pianeggiante più vasta della Sardegna che è la pianura del Campidano, si tratta di una pianura alluvionale di origine tettonica, un



graben, che si estende da Cagliari fino al golfo di Oristano, su una lunghezza di circa 110 chilometri ed una larghezza variabile dai 25 ai 40 chilometri circa.

Occorre precisare che all'interno del Campidano, ricadono le aree della Marmilla, della Trexenta, del Parteolla e dell'Arborea, ognuna con sue caratteristiche morfologiche particolari ma talmente in relazione con la pianura che spesso diventa difficile separarle soprattutto nelle borderline.

I due settori laterali alla pianura sono quello occidentale e quello orientale, il primo riconducibile alle montagne dell'Iglesiente e il secondo alle colline del Parteolla e della Trexenta e quindi ai rilievi del Gerrei a sud e alle colline della Marmilla, ai rilievi dell'Arborea e del centro dell'isola nella parte a nord.

Partendo dall'area della zona di Uras e spostandoci verso sud, fino ad arrivare nell'area di Monastir, il limite sia occidentale che orientale della pianura segue un andamento pressoché rettilineo, il primo rappresentato da una serie di faglie ed il secondo leggermente più tortuoso ad opera dell'erosione apportata dai lineamenti idrografici del rio Araxisi e del rio Misturadroxu.

All'interno dell'area della fossa del Campidano, gli aspetti significativi del paesaggio, sono costituiti da colli, colline e depressioni.

I limiti costieri, rappresentati negli estremi meridionale settentrionale dal golfo di Cagliari e dal golfo di Oristano, sono per la maggior parte occupati dagli stagni con un passaggio tra le zone interne e quelle costiere sempre di tipo graduale.

L'area può essere suddivisa in due sub regioni, il Campidano di Cagliari o Campidano orientale e il Campidano occidentale.

Analizziamo inizialmente l'area del Campidano orientale, che è inserita in un'area che confina a ovest con il Campidano occidentale, a nord con le regioni geografiche della Marmilla, della Trexenta e del Parteolla, a sud con il Sulcis e l'Iglesiente e a est con il massiccio dei Sette Fratelli.

Gli aspetti paesaggistici più caratteristici dell'area in esame, sono rappresentati dai colli vulcanici, dalle depressioni alluvionali e dalle colline plioceniche.

I rilievi vulcanici formati da vulcaniti molto acide, presentano ripidità dei versanti e si stagliano sui depositi miocenici.

Morfologicamente questi rilievi si possono suddividere in due tipologie, quelli del piccolo massiccio di Serrenti e i necks presso Monastir (Monti Zara e Oladri) e Villagrecia.

Nella zona di Sanluri, i sedimenti miocenici, dominano il paesaggio con forme morbide e arrotondate.

L'area più meridionale del Campidano è caratterizzata da un cambiamento delle forme, per una quasi orizzontalità delle stesse.

La fossa del Campidano, nel Miocene, non era probabilmente ancora ben formata, nei periodi successivi l'evoluzione delle due aree occidentale e orientale, si differenziò.

Si verificarono una serie di abbassamenti del rilievo, l'ultimo dei quali avvenne probabilmente nella zona orientale nell'interglaciale Riss-Wurm.

Il settore sud-orientale della pianura del Campidano, è una fossa tettonica che ha subito un ampliamento delle superfici per effetto della continua ed in molti casi intensa erosione superficiale.

La zona del Campidano sud-orientale, è caratterizzata dalla presenza di zone depresse di non elevata estensione areale ma presenti in notevole quantità e ricolmate dalle alluvioni quaternarie.

Le zone a quota maggiore, sono costituite dalle litologie del miocene, caratteristiche per la loro forma allungata e per la superficie spianata, la cui posizione è in genere ai bordi ma che si trovano anche all'interno delle depressioni, pur venendo raramente in superficie a causa della occlusione operata dalle coperture alluvionali.

Queste ultime, sono essenzialmente formate da un conglomerato, eterogeneo, con ciottoli poco arrotondati e con cemento calcareo, che per opera dell'erosione provengono dai rilievi circostanti.

Tra queste depressioni, occorre citare quella di Simbirizzi, a nord est di Quartu Sant'Elena, circondata e chiusa dai rilievi circostanti e depressa di circa 20 metri che è stata trasformata in un bacino artificiale nel quale vengono invase le acque che alimentano diverse città dell'area cagliaritana.

L'area più meridionale, è caratterizzata dalla presenza del compendio umido dello stagno di Molentargius, delle saline e del cordone sabbioso del Poetto, in continuità con le due componenti precedenti, e da una parte dell'arco costiero orientale del Golfo di Cagliari, che dal Margine Rosso si estende fino al Capo di Carbonara, nonché dalla parte meridionale del vasto retroterra montano del massiccio granitico di Serpeddi-Sette Fratelli, che interessa l'area in oggetto con le sue estreme propaggini meridionali.

La zona orientale di delimitazione del Campidano, coincide con un bordo di faglia che ha subito nel corso del tempo diverse modificazioni dovute alla evoluzione tettonico morfologica della zona, dapprima interessata dall'erosione, quindi da movimenti tettonici di rottura che hanno permesso la fuoriuscita di lave e quindi ancora dall'erosione.

L'area compresa tra il golfo di Oristano e il Monte Arci, ha la caratteristica prioritaria nella presenza del massiccio stesso che si sviluppa in direzione nord sud, che si raccorda attraverso dei conoidi con la zona pianeggiante e presente nella zona orientale una serie di colline che si insinuano tra la zona dell'Arborea e quella della Marmilla sul cui sfondo si delinea la Giara di Gesturi.

La zona di passaggio tra i rilievi e la zona pianeggiante nell'area a nord, avviene in maniera netta per l'assenza della zona dei conoidi ed i basalti si presentano con pareti ripide e scarpate molto decise.

L'area ricompresa tra il Monte Arci, Arborea e la valle del Tirso, si caratterizza per la presenza di due livelli alluvionali sovrapposti, in cui si insinuano delle zone depresse come quella della vallata in cui scorre il Riu Mogoro. A nord di quest'area, troviamo due aree a bassa altitudine, la prima intorno a Tramatzia e la seconda occupa la zona tra Solanas e Barattili San Pietro.

La parte più settentrionale del Campidano occidentale, termina con una superficie inclinata che si raccorda con l'altopiano di Paulilatino e che si delinea come una superficie multilivello con più superfici caratterizzate da differenti pendenze.

#### 5.5.2. Descrizione dell'area limitrofa

La caratteristica dell'area è quella di presentare una morfologia prettamente pianeggiante, con quote medie che oscillano intorno alla quota di 15 metri sul livello del mare.

La presenza di vecchie paludi caratterizzanti il territorio del comune di Oristano e dei paesi limitrofi, soprattutto in prossimità della costa, hanno generato delle aree in depressione, attualmente tali aree sono totalmente bonificate e pertanto l'estensione di queste paludi è molto limitata sia come estensione sia come persistenza.

Sono rari gli alti morfologici, quando presenti hanno piccole estensioni e quote non rilevanti.

L'area è condizionata dalla presenza della linea di costa nella sua parte più occidentale.

Il paesaggio agrario occupa una preponderante estensione, rilevata dalle grandi superfici coltivate a seminativi e testimoniata dall'importante presenza della filiera agroindustriale della bovinicoltura da latte, favorita dalle rilevanti estensioni irrigue lungo l'asse del Tirso e nella piana di Terralba e Arborea. Le colture di tipo intensivo interessano inoltre la coltivazione di specie erbacee (riso, carciofo, fragola, melone, anguria, pomodoro, barbabietola) e di quelle arboree (agrumi, viti, olivi, mandorli). Le aree agricole e i sistemi agroforestali delle zone sottoposte a interventi di bonifica sono diffuse sull'intero territorio fatta eccezione per le superfici con caratteristiche geomorfologiche ed ambientali non adatte ad un utilizzo agricolo.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Fonte PPR Scheda ambito 14

## **6. Dati esistenti e ricerche effettuate nell'area**

---

### **6.1. Indicazioni geolitologiche del sito**

Le litologie da coltivare sono rappresentate principalmente da depositi alluvionali, più precisamente, l'area di cava è interessata dalle litologie che rappresentano i depositi pleistocenici dell'area continentale che si caratterizzano per la presenza di ghiaie alluvionali terrazzate, con quantità di litologie sabbiose subordinate, attribuibili alle litofacies del subsistema di Portoscuso (sintema di Portovesme) del Pleistocene superiore.

Nelle litologie citate, sono generalmente presenti ed individuabili, frequenti passaggi orizzontali e verticali per eteropia di facies.

La situazione stratigrafica e delle caratteristiche geotecniche dei materiali presenti nel sottosuolo della nuova area ricalcano quelle presenti nelle aree limitrofe.

Queste manifestazioni sedimentarie, presentano una variabilità dovuta essenzialmente all'ambiente di sedimentazione che però mantengono una loro omogeneità al livello del giacimento e dell'area di nostro interesse.

### **6.2. Definizione del tipo e della qualità del materiale da estrarre dalla cava**

#### **6.2.1. Premessa**

I materiali da estrarre dalla futura cava, sono stati indagati attraverso una campagna d'indagine geofisica con il metodo della prospezione geoelettrica in modalità tomografica, effettuata su incarico della società Oristano inerti srl dal Dottor Geologo Giancarlo Carboni ed allegata alla presente come allegato 14 e di cui nel seguito, si riportano le parti più adatte alla presente.

Lo scopo della prospezione è stato il seguente:

- valutare la stratigrafia locale di dettaglio, in particolare distinguere i depositi sabbiosi e ghiaiosi con minore contenuto di argilla nel corpo alluvionale pleistocenico locale;
- evidenziare l'eventuale circolazione idrica sotterranea.

La prospezione geofisica è una tecnica di indagine non distruttiva del sottosuolo, che consiste nella misurazione tramite apparecchi di alcune proprietà fisiche del terreno che possono rivelarne la struttura, così come la presenza di oggetti sepolti.

I metodi geofisici sono in grado di fornire una rappresentazione globale dei volumi sepolti in termini di distribuzione verticale e laterale dei parametri fisici che caratterizzano le aree da investigare.

#### **6.2.2. La geoelettrica**

La geoelettrica si basa sul principio che le rocce sono conduttrici di elettricità, e tale capacità di condurre corrente varia a seconda del tipo di roccia, delle sue condizioni (alterazione, fessurazione, porosità, ecc.), del suo contenuto d'acqua, del contenuto di minerali come solfuri e ossidi, dal grado di salinità dell'acqua contenuta nei pori. Poiché l'indagine geoelettrica permette di ricostruire un modello interpretativo del sottosuolo, si può avere attraverso un utilizzo mirato della stessa una stima della stratigrafia a piccola, media e grande profondità e per la ricerca di accumuli idrici sotterranei.

Nell'ambito delle metodologie geofisiche correntemente utilizzate per l'esplorazione del sottosuolo, un notevole contributo è dato dalle prospezioni di tipo geoelettrico. La prospezione geoelettrica consiste nella

determinazione sperimentale del parametro della resistività apparente, attraverso misure congiunte di intensità di corrente elettrica inviata nel sottosuolo mediante una coppia di elettrodi infissi nel terreno, e di tensione ai capi di una seconda coppia di elettrodi, anch'essi in contatto diretto col suolo.

L'analisi del comportamento della resistività apparente, al mutare della dimensione e posizione del dispositivo elettrodico di misura, permette di evidenziare efficacemente i contrasti di resistività esistenti nel sottosuolo, nell'ambito dei volumi investigati, fornendo così informazioni sulla presenza di discontinuità strutturali (faglie, superfici di scorrimento, etc.), sulla presenza ed andamento nel sottosuolo delle falde acquifere e sull'individuazione di fenomeni di inquinamento delle falde e dei suoli.

#### **6.2.3. Analisi delle sezioni geoelettriche effettuate**

Sono state rappresentate le interpretazioni dei profili ottenuti con la configurazione dipolare, alla misura di resistività è stata abbinata anche quella di caricabilità.

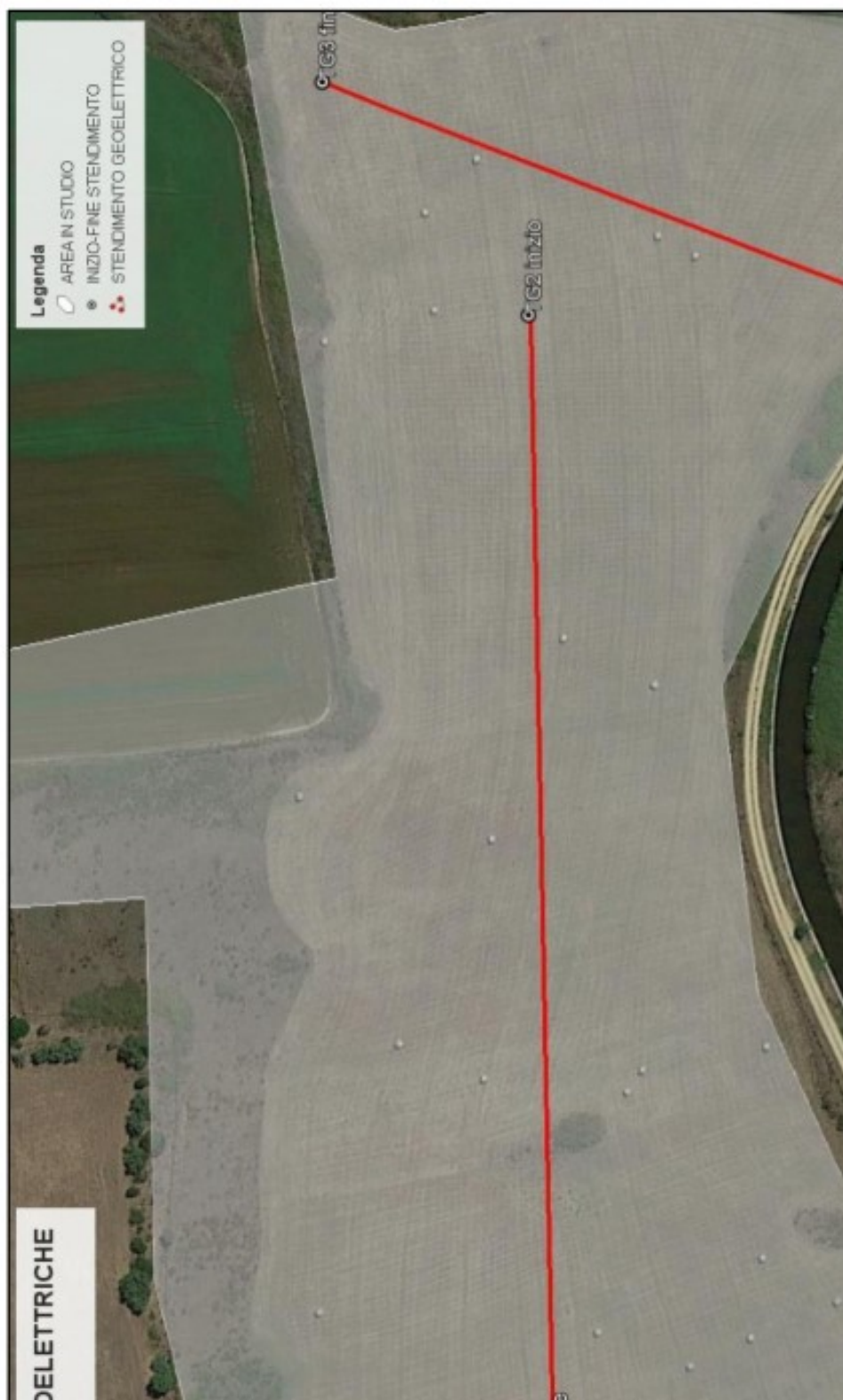
Sia nella misura di resistività che di caricabilità si studia l'andamento di un campo elettrico in superficie, con la differenza che, nel caso della resistività, si studia il campo generato dalla circolazione della corrente nel sottosuolo, durante i periodi di invio della corrente stessa; per le misure di polarizzazione indotta (PI), invece, si studia la variazione del campo elettrico dopo l'interruzione di corrente o in seguito a variazioni delle caratteristiche del segnale elettrico inviato.

Per quanto riguarda l'individuazione di acque sotterranee, poiché l'acqua di falda praticamente non è soggetta a fenomeni di polarizzazione indotta, e gli acquiferi costituiti da materiale più o meno grossolano hanno una caricabilità bassissima, quasi nulla, i settori potenzialmente sede di acquiferi sono stati individuati nei settori a caricabilità nulla-molto bassa.

L'indagine geoelettrica eseguita ha riguardato l'esecuzione di n° 3 tomografie geoelettriche eseguite con metodologia dipolare distribuiti in modo da poter fornire delle prime indicazioni stratigrafiche e valutare l'estensione dei depositi alluvionali a composizione prevalentemente sabbiosa.

Le tre sezioni geoelettriche hanno una lunghezza di 176, 258.5 e 126.5.0 m e hanno rispettivamente raggiunto una profondità di indagine di circa 35, 60 e 30 metri.

L'immagine seguente, mostra la posizione delle sezioni geoelettriche denominate TG1, TG2 e TG3.



#### 6.2.3.1. Sezione TG 1

Il profilo ha una lunghezza di 176 m, con orientamento sud-est – nord-ovest, è riuscito ad investigare fino ad una profondità di circa 35 m dal piano di campagna.

Dall'elaborazione dei dati ottenuti si è potuto constatare la presenza di una copertura alluvionale caratterizzata da valori di resistività compresi tra un minimo di circa 35  $\Omega$ m e valori massimi di circa 85  $\Omega$ m,

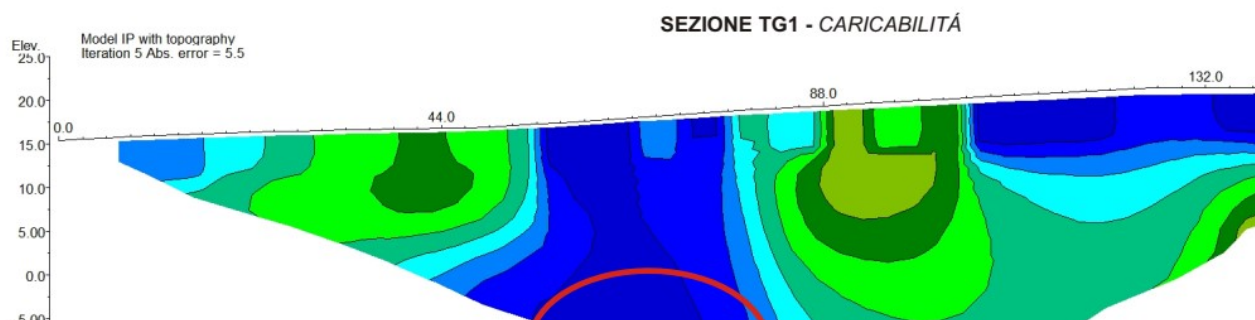
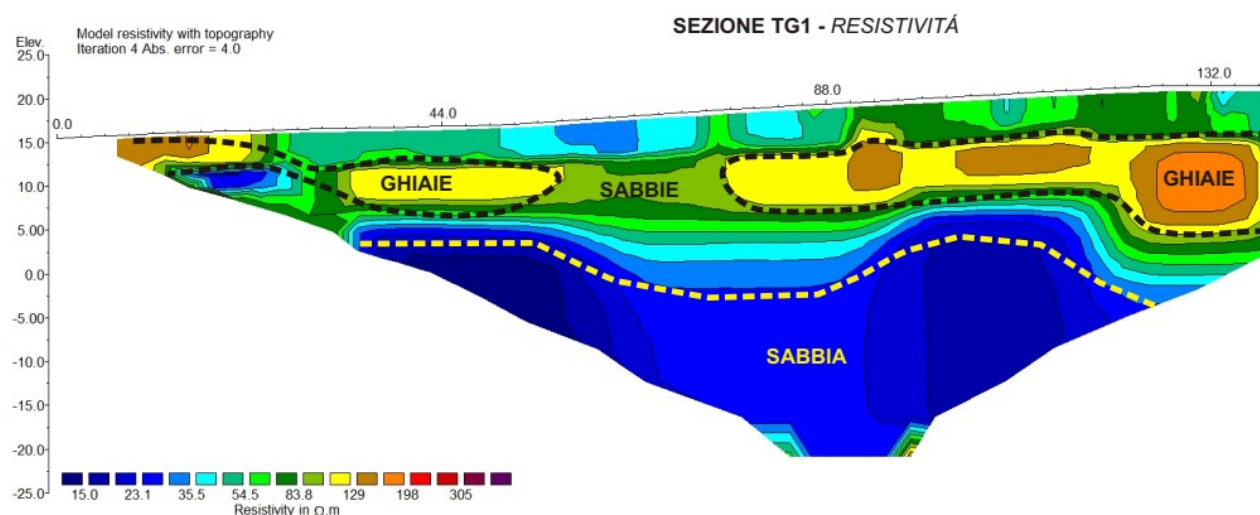


attribuibili a terreni prevalentemente sabbiosi estesi per la gran parte della lunghezza del profilo, con spessore variabile tra qualche metro fino a circa 5 m di spessore.

Si nota la presenza di una lente di materiale con valori di resistività compresi tra un minimo di circa 130  $\Omega\text{m}$  e valori massimi di circa 200  $\Omega\text{m}$  che indicano la presenza all'inizio del profilo di materiale grossolano, praticamente superficiale, ma che tende ad approfondirsi dopo circa 30 m dall'inizio del profilo, con uno spessore compreso tra circa 5 m fino a circa 10 m.

In particolare, si riscontra un settore particolarmente resistivo (200  $\Omega\text{m}$ ) a circa 132 m dall'inizio del profilo, a circa 10 m di profondità, che individua una probabile presenza di materiale grossolano (ghiaie e ciottoli).

Ad una profondità di circa 10 – 15 m i valori di resistività misurati si riducono a circa 15-35  $\Omega\text{m}$ , individuando una possibile di sabbie, la falda dovrebbe attestarsi a non meno di 25 m di profondità.



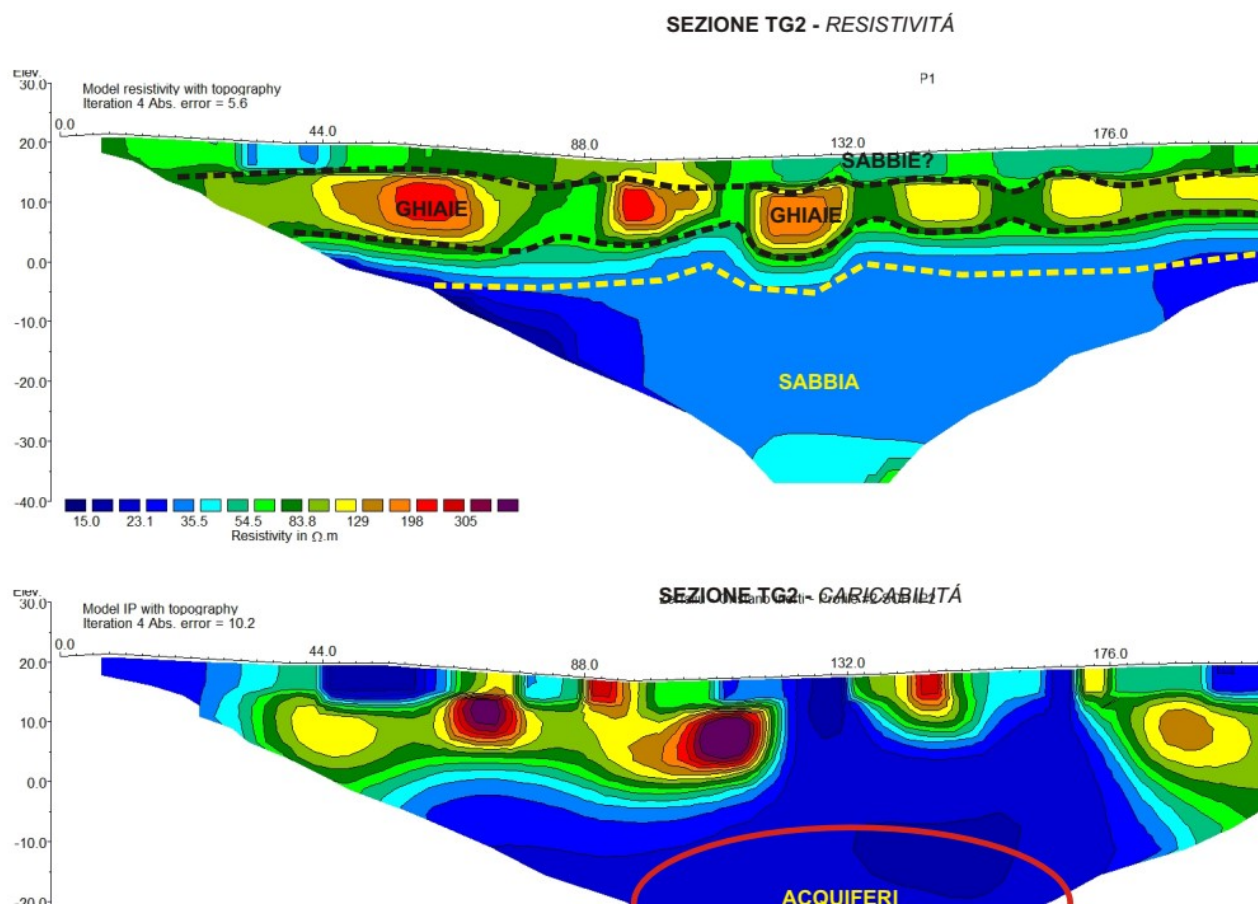
#### 6.2.3.2. Sezione TG 2

Il profilo ha una lunghezza di 258.5 m, con orientamento grosso modo ovest-est, è riuscito ad investigare fino ad una profondità di circa 60 m dal piano di campagna.

Dall'elaborazione dei dati ottenuti in campagna, si è potuto constatare nella parte iniziale del profilo fino a circa 70 m, la presenza di una copertura di terreni costituiti da sabbie ghiaiose, piuttosto sottile, al massimo di qualche metro di spessore, con valori di resistività misurati medi di circa 20  $\Omega\text{m}$ .

Praticamente per tutta l'estensione della sezione i valori di resistività misurati tendono a diminuire individuando un livello che si estende praticamente per tutta la lunghezza del profilo con valori di resistività sostanzialmente omogenei compresi tra circa 8  $\Omega\text{m}$  e 15  $\Omega\text{m}$ .

La caricabilità si riduce fortemente a circa 25-30 m di profondità, individuando un settore che potrebbe ospitare degli acquiferi.



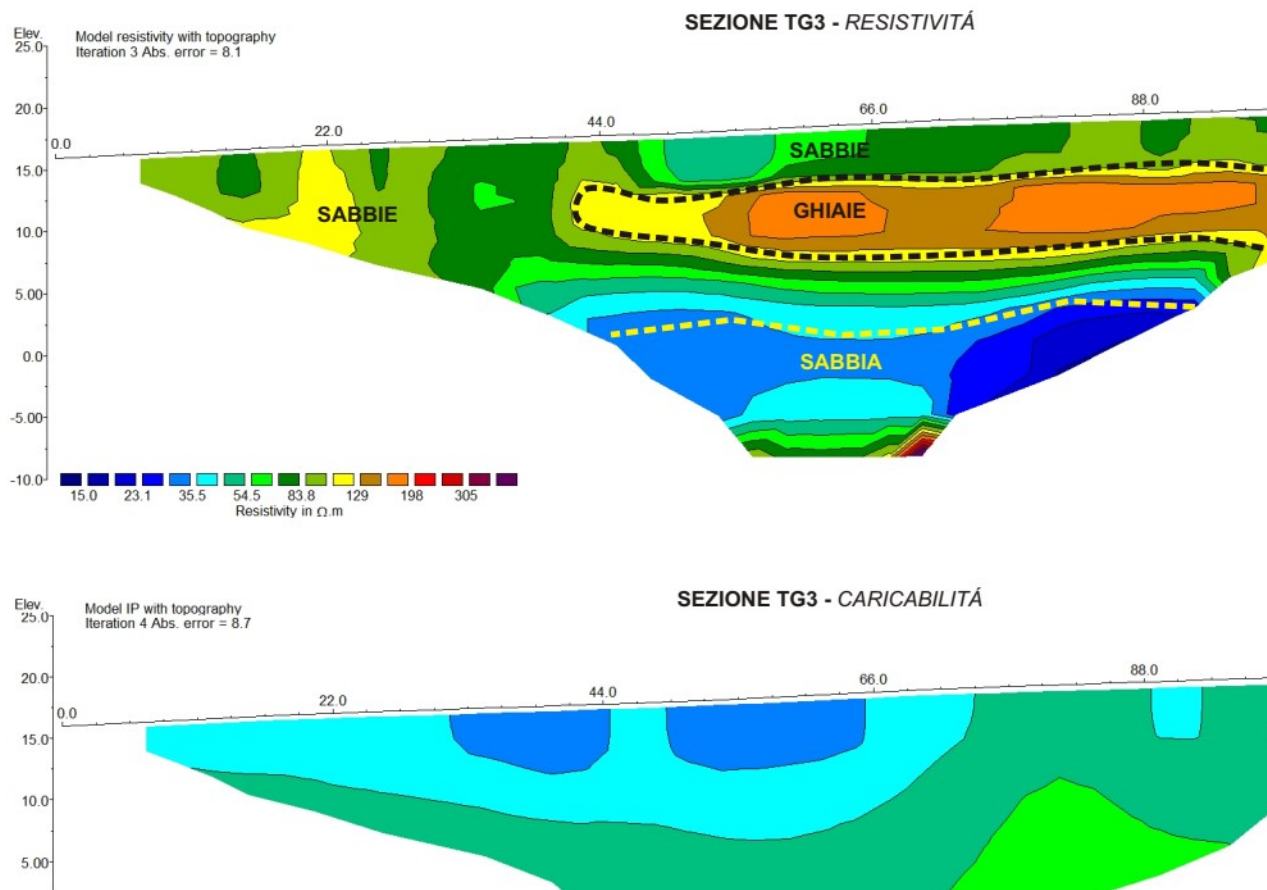
#### 6.2.3.3. Sezione TG 3

Il profilo ha una lunghezza di 126.5 m, con orientamento circa sud-nord, è riuscito ad investigare fino ad una profondità di circa 30 m dal piano di campagna.

Dall'elaborazione dei dati ottenuti si è potuto constatare la presenza di una copertura di terreni prevalentemente sabbiosi, piuttosto spessi nella parte iniziale del profilo, fino a circa 44 m, per poi assottigliarsi fino a circa 5 m di spessore, con valori di resistività misurati compresi tra un minimo di circa 50  $\Omega$ m e valori massimi di circa 100  $\Omega$ m, variabili in funzione del tenore di umidità e dell'abbondanza del materiale grossolano. In superficie sono stati misurati in generale bassi valori di resistività e caricabilità, indicando la presenza di sabbie con probabili bassi tenori di argilla.

Il settore con maggiore resistività, quindi con più probabile presenza di materiale grossolano è distribuito lungo una lente ghiaiosa, spessa circa 5-10 m, che si estende a partire da circa 44 m dall'inizio del profilo, fino alla sua fine.

Ad una profondità di circa 10 – 15 m i valori di resistività misurati si riducono a circa 15-35  $\Omega$ m, con una caricabilità bassa ma sempre evidente, non si hanno pertanto evidenze per la presenza di acquiferi nella sezione.

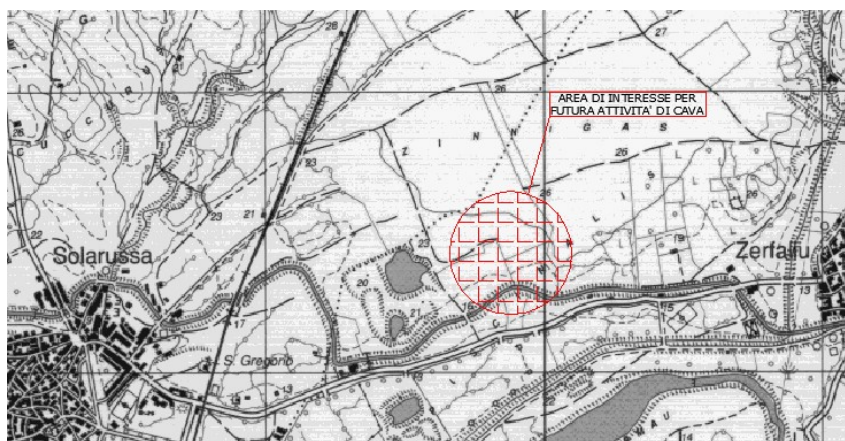


### 6.3. Lavori da effettuare

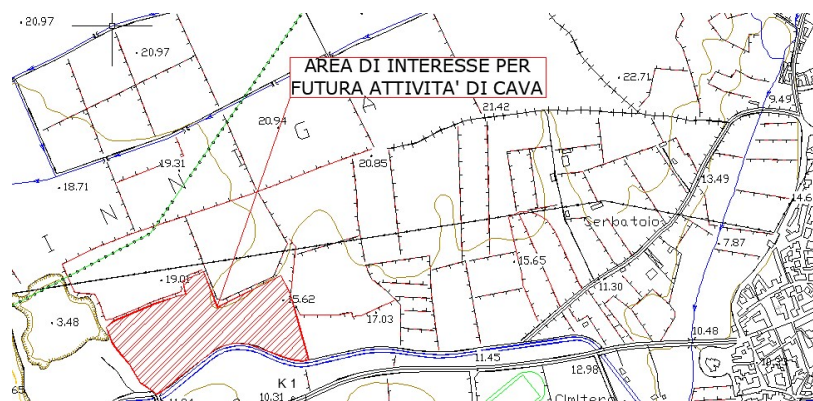
Con la presente, si intende sottoporre alla procedura di verifica della Valutazione di Impatto Ambientale un'area pari a 63.385,00 mq di cui soggetti ad attività estrattiva 49.407,00 mq in cui si attuerà una coltivazione mineraria per materiali di seconda categoria con coltivazione a fossa e successiva restituzione del terreno ad attività agricola.

L'area interessata, sarà oggetto di coltivazione secondo tre lotti, come meglio indicato nell'allegato 3 e negli allegati 11a, 11b e 11c e nelle immagini che seguono.

Le immagini che seguono rispettivamente sulla cartografia IGM in scala 1:25000 e su quella CTR in scala 1:10000, riportano l'area interessata dalla zona di cava.







Le modalità di esecuzione dei lavori di coltivazione e del successivo ripristino saranno specificate nei successivi paragrafi.

Dal punto di vista catastale, l'area della futura cava, ricade nel foglio 9 del catasto terreni del comune di Zerbaliu, mappali 113, 28 e 71, come indica l'allegato 3, la tabella e l'immagine sottostante.

Mappale	Superficie totale (mq)	Superficie interessata da attività di cava (mq)
113	20.080	17.371
28	21.930	14.729
71	21.375	17.306
Map. 113 + 28 + 71	63.385	49.407



## 7. Relazione sui lavori

### 7.1. Premessa

Lo scopo della presente è come già detto, quello di coltivare un giacimento di litologie sedimentarie in un'area sita in comune di Zerfaliu.

### 7.2. Conoscenze attuali

Le attuali conoscenze dell'area di coltivazione, si basano sulla conoscenza delle zone limitrofe e sulla conoscenza acquisita con le indagini geofisiche effettuate sul sito.

Le interpretazioni effettuate, confermano la presenza delle litologie sabbioso ciottolose in questo areale.

Ulteriori indicazioni, si sono ovviamente dedotte dalla comparazione stratigrafica e giacimentologica con le aree limitrofe a quelle di interesse, confortati dalla attendibile omogeneità della sequenza stratigrafica di questi areali.

### 7.3. Dati generali del progetto

Metodo di coltivazione		Fette discendenti a gradoni Sopra falda
Tecnica di abbattimento		Con mezzi meccanici
Mezzi di escavazione		Escavatori Caterpillar
Mezzi di carico		Pale meccaniche
Mezzi di trasporto		Dumpers e/o camion 4 assi
Quota finale coltivazione	Lotto 1 (map. 113)	+ 7.00 metri
	Lotto 2 (map. 28)	+ 7.00 metri
	Lotto 3 (map. 71)	+ 10.50 metri
Prodotto grezzo disponibile in posto		364525.70 mc
Prodotto commerciale	materiale	328073 mc
Prodotto commerciale	materiale	492109.5 t
Produzione annua prevista	Materiale e terra vegetale	42455 mc
Durata attività prevista		Circa 9 anni
Peso specifico		1.50 t/mc

#### 7.3.1. Superfici

Descrizione	Aree	Area totale mappale (mq)	Area interessata da attività estrattiva (mq)
Superficie a servizi (già esistente nell'area attuale di cava per impianti, stoccaggi, ecc.), logistica, ecc.	Località Pranu e Cixiri Tanca Molino		
Superfici parziali lotti	Lotto 1 (map. 113)	20080	17371
	Lotto 2 (map. 28)	21930	14729
	Lotto 3 (map. 71)	21375	17307
Superficie totale	Lotti 1-2-3	63385	49407

#### 7.3.2. Volumi

Descrizione	Aree	Totali (mc)
Volume terra vegetale	Cava	17574.30
Volume materiale	Cava	364525.70



Volume totale	Cava	382100
---------------	------	--------

### 7.3.3. Dotazione organica della società

Mansione	Qualifica	
Responsabile della conduzione della cava	Direttore dei lavori	1
Responsabile amministrativo	Direttore d'area	1
Responsabile della produzione, degli acquisti e delle vendite	Direttore d'area	1
Addetto ufficio del personale	Impiegato	1
Addetto ufficio amministrativo	Impiegato	1
Addetto alle vendite	Impiegato	1
Conduttori mezzi meccanici (escavatori, pale)	Addetti cava	5
Addetti all'impianto di lavaggio e della lavorazione del grezzo	Addetti impianto	2
Movimentazione grezzo e trasporto del materiale commerciale	Autisti	5
TOTALE		18

### 7.3.4. Dotazione mezzi

Mezzo	
Escavatore idraulico Fiat-Hitachi FH355, potenza 180 kW, benna da 1.5 mc	3
Escavatore idraulico Fiat-Hitachi CAT320D, potenza 96 kW, benna da 1.2 mc	1
Pala gommata Caterpillar 966G, potenza 190 kW, benna 4.5 mc	3
Dumper Perlini DP255, potenza 298 kW, capacità 15 mc	3
Camion Perlini 131_30, potenza 260 kW, capacità 14 mc	3

### 7.4. Coltivazione del giacimento

Le modalità operative, da attuare nel sito di futura coltivazione, sono le stesse che la società ha messo in atto nella cava in località Pranu e Cixiri-Tanca Molino nel lotto denominato lotto 2 bis "Sa Spinarba" sottoposto a giudizio con procedura di Verifica d'Impatto Ambientale con esito di non sottoporre ad ulteriore procedura di V.I.A. l'intervento.

Nella redazione del progetto relativamente a questa nuova area, si è tenuto conto dei seguenti punti fondamentali:

- creazione di una fascia di rispetto pari a 10 metri, tra il perimetro degli scavi e il perimetro dell'area di cava autorizzata,
- lungo il perimetro dell'area di cava, si creerà una barriera verde di ampiezza non inferiore a 5 metri, costituita da specie arboree disposte su due file con individui alternati in modo da fornire la massima copertura visiva,
  - Specie arboree: Quercus suber e Pinus,
- la pendenza della scarpata finale è inferiore a 40°,
- tenuto conto che dalle indagini geofisiche e dalle ricerche effettuate nell'area, la falda giace a profondità superiori ai 25 metri dal piano di campagna, la quota finale di fondo scavo arriva ad una profondità massima di 15 metri al di sotto del piano di campagna non intaccando minimamente gli acquiferi eventualmente presenti nell'area;
- il recupero di questa area è finalizzato alla attività agricola produttiva nella parte dei piazzali.

Il metodo di coltivazione, da adottare, risponde in pieno ai seguenti principi fondamentali:

- rispetto della sicurezza sia degli operatori sia dei terzi,

- riduzione dell'impatto ambientale e
- esigenze economiche dell'attività industriale.

Nel caso specifico, la coltivazione del giacimento, come indicato in precedenza, sarà effettuata al di sopra della falda.

Il metodo di coltivazione da adottare sarà quello per fette discendenti con più gradoni, verrà realizzato attraverso l'abbattimento meccanico del materiale mediante escavatore idraulico a benna.

La coltivazione inizia dal lotto 1 (map. 113) nella sua parte sud con il fronte in direzione E-W con il gradone a quota 17 metri, appena lo spazio sarà sufficiente e le quote diventeranno maggiori, si svilupperà il secondo gradone a quota 12 metri e successivamente quello a quota 7 metri che costituirà la quota di base della coltivazione e quindi costituirà il piazzale della cava. Il fronte del piazzale che va da quota 7 a quota 12 metri, si sviluppa anche in direzione N-S. Il piano di campagna nella zona nord è a quota 22 metri. Nel secondo anno di coltivazione, inizia il ripristino nell'area a sud ovest, sul piazzale a quota 7 metri, verrà stesa la terra vegetale che porterà il piano a quota 7.30 metri. Il ripristino prosegue nel corso del terzo anno. Al termine del terzo anno, il fronte di avanzamento, avanzerà non più in direzione nord ma in direzione est.

Nel quarto anno, inizia la coltivazione del lotto 2 (map. 28), con i gradoni in continuità alle quote 17, 12 e piazzale a quota 7 metri i cui fronti si sviluppano in direzione circa nord sud. Prosegue il ripristino alla quota 7 metri, seguendo l'avanzamento della coltivazione. Nel quinto anno, i gradoni al fine di poter coltivare la zona a nord est, ruotano leggermente in direzione nord ovest-sud est, mentre, per coltivare la zona a sud est, si mantengono in direzione circa nord sud. Nel sesto anno la coltivazione procede verso est per arrivare al lotto 3. Il ripristino prosegue in maniera contestuale all'avanzare della coltivazione.

Nel settimo anno inizia la coltivazione del lotto 3 (map. 71), con i gradoni a quota 17 e 12 metri e il piazzale che progressivamente sale a quota 10.5 metri. I gradoni si mantengono in direzione circa est ovest e nord sud e avanzamento verso est, fino al limite di proprietà del mappale mantenendo la fascia di rispetto dallo stesso. Prosegue la fase del ripristino contestuale che porta il piano finale a quota 10.8 metri.

Il trasporto del materiale all'impianto di trattamento verrà eseguito con l'impiego di camion 4 assi.

In virtù del metodo di coltivazione proposto, a fine attività si otterrà una leggera depressione topografica.

Nella tabella che segue, sono specificati i dati relativi al progetto.

CAVA	
Superficie totale mappali	63385 mq
Superficie fasce di rispetto e aree non coltivate	13978 mq
Superficie area estrattiva	49407 mq
Quota massima di scavo	+7.00 metri slm
Quantità di materiale grezzo estraibile	364525.70 mc
Quantità di materiale commerciale (10% perdite)	328073 mc
Quantità di materiale commerciale	492109.5 ton

## 7.5. Ciclo di lavoro

La Oristano Inerti S.r.l., ha definito le modalità di gestione del proprio processo produttivo nel manuale di qualità della società che sono descritte qui di seguito.

#### 7.5.1. Estrazione della materia prima sul fronte di scavo

L'attività di sfruttamento del giacimento avviene attraverso l'opera di scavo realizzata da uno o più escavatori.

#### 7.5.2. Movimentazione della materia prima verso l'impianto

La materia prima, estratta mediante opera di escavazione, viene inviata fino all'impianto posto in località Pranu Cixiri-Tanca Molino di proprietà della stessa società.

Il trasporto si esegue attraverso l'utilizzo di camion 4 assi.

#### 7.5.3. Alimentazione degli impianti

Il convogliamento della materia prima al vaglio sgrossatore del materiale estratto ed accumulato vicino alla tramoggia, avviene mediante pala meccanica attraverso la quale viene scaricato nella stessa. Questa serve per alimentare il nastro primario, che a sua volta convoglia il materiale al vaglio sgrossatore.

#### 7.5.4. 1a selezione dei materiali tramite vaglio sgrossatore

Il vaglio sgrossatore separa il materiale in due pezzature, superiori e inferiori a 30 mm, che vengono sottoposte a lavorazioni separate (3C e 3D).

#### 7.5.5. Lavorazione del materiale inferiore a 30 mm

Dal vaglio sgrossatore il materiale con pezzatura inferiore a 30 mm viene convogliato mediante nastro trasportatore ad un vaglio vibrante che seleziona la pezzatura da 0,01 a 0,4 mm che, mediante nastro di cumulo, viene avviata a stoccaggio in cumulo a terra.

Il materiale restante passa attraverso una lavascolasabbia e viene trasportato da un nastro ad alimentare la sfangatrice a paletta dove il materiale viene lavorato prima di essere avviato al vaglio vibrante. Il vaglio vibrante seleziona altre due diverse pezzature:

le più grosse, da 6 a 30 mm, mediante nastri di cumulo vengono avviate a stoccaggio in cumuli a terra;

le più fini, fra 0 e 2 mm e fra 0 e 6 mm, passano attraverso delle macchine lavascolasabbia.

Le macchine lavascolasabbia hanno la duplice funzione di:

- a) lavare la sabbia e far sì che il prodotto non sia troppo fluido e tale da rendere difficoltoso il trasporto sui nastri di cumulo fino al punto più alto del cumulo di stoccaggio a terra;
- b) separare i prodotti finissimi, inferiori a 0,05 mm, che rimangono in sospensione nell'acqua di lavaggio.

#### 7.5.6. Recupero dei finissimi

L'acqua di lavaggio della lavascolasabbia alimenta un ciclone che consente il recupero dei prodotti finissimi, i quali vengono scaricati su nastro e avviati a stoccaggio in cumuli a terra.

#### 7.5.7. Lavorazione del materiale superiore a 30 mm

Il materiale con pezzatura superiore a 30 mm, raccolto alla base del vaglio sgrossatore, viene avviato a stoccaggio mediante movimentazione con pala meccanica.

#### 7.5.8. Movimentazione e stoccaggio del prodotto finito

Nell'area destinata a stoccaggio il prodotto risulta accantonato in cumuli dal processo stesso di lavorazione. I cumuli sono adeguatamente separati, per prevenire miscelazioni accidentali durante il carico, e chiaramente identificati da cartelli che riportano il nome commerciale e la granulometria.

#### 7.5.9. Carico e trasporto del prodotto per la consegna al cliente

La procedura di carico prevedrà che il mezzo di trasporto venga fatto avvicinare ai cumuli di stoccaggio, in una apposita pista impermeabilizzata che verrà realizzata come appendice dell'esistente piazzale di accesso e parcheggio dei mezzi. Nel momento del carico l'operatore e l'addetto al trasporto hanno la responsabilità di verificare la pulizia del cassone del mezzo prima di provvedere al suo carico. Il mezzo viene poi pesato per determinare la quantità di materiale prelevato. Vengono, infine, predisposti i documenti di accompagnamento che sono consegnati al cliente dall'autista giunto a destinazione.

#### 7.6. Descrizione dei materiali estratti

Le caratteristiche tecniche dei materiali estratti li rendono estremamente interessanti per numerosi utilizzi quali: sottofondi stradali, confezionamento di calcestruzzi e conglomerati bituminosi, bonifiche, strati drenanti ed altri utilizzi.

Il moderno impianto di lavaggio e di trattamento del prodotto grezzo, consentono di ottenere diversi prodotti in differenti classi granulometriche che formano i diversi prodotti commerciali che consentono una ottima verticalizzazione della produzione.

La tabella che segue, mostra la suddivisione dei differenti prodotti.

Descrizione del prodotto	Classe granulometrica	Descrizione del prodotto	Classe granulometrica
Sabbia fine	0 - 0,2 mm	Ciottoli	30 - 200 mm
Sabbia grossa media	0,2 - 0,4 mm	Misto di cava	//
Sabbia grossa	0,4 - 0,6 mm	Sabbia per sottofondi	//
Risone	0,6 - 10 mm	Tout-venant frantumato	//
Graniglia	10 - 16 mm	Argilla	//
Mezzanello	16 - 26 mm		

##### 7.6.1. Impianto di lavaggio dei materiali

L'attuale verticalizzazione della produzione e quella dei prodotti estratti dalla nuova cava, avverrà attraverso un impianto di lavaggio e trattamento del prodotto grezzo che permette di razionalizzare e incrementare le produzioni.

L'impianto è ubicato presso la sede della società in località Pranu e Cixiri-Tanca Molino ad una distanza di circa 8 km su strade interamente asfaltate e rappresentate da strade provinciali.

L'impianto per la lavorazione degli inerti, è del tipo automatizzato e comprende:

- ♦ sala comandi,
- ♦ tramogge in numero di 3,
- ♦ tunnel sottocumulo,
- ♦ impianto di selezione dei ciottoli,
- ♦ vaglio sgrossatore,
- ♦ vagli vibranti in numero di 3,
- ♦ ciclone.

Il funzionamento delle diverse sezioni dell'impianto ad umido, permette

- ♦ una migliore selezione granulometrica,
- ♦ la separazione della frazione fine (argilla) e
- ♦ un elevato abbattimento delle polveri, dei gas di scarico e dei rumori.

L'impianto per l'energia elettrica necessaria per il funzionamento delle macchine e dei motori, è gestito direttamente dalla sala comandi, con questa soluzione si ha l'eliminazione di emissioni di oli e gas di scarico, normalmente riscontrabili in presenza di attrezzature e macchine alimentate a benzina o gasolio.



## **8. Opere da effettuare e relativi costi**

---

### **8.1. Opere richieste**

Si richiede la verifica di assoggettabilità alla VIA per l'attività di una nuova cava sita in località Su Cungiau in agro del comune di Zerfaliu in provincia di Oristano che si configura come appartenente al punto 8 lettera i (Cave e torbiere) dell'allegato B1 alla delibera 11/75 del 24 marzo 2021.

I lavori di coltivazione andranno ad interessare i mappali 113, 28 e 71 in sequenza in modo da costituire tre lotti distinti, con il ripristino contestuale alla coltivazione.

L'esecuzione dei lavori di coltivazione e riqualificazione, avverrà con le modalità indicate in precedenza e sarà rispondente agli allegati cartografici progettuali.

### **8.2. Indicazione della destinazione degli eventuali scarti di lavorazione**

Le litologie coltivate ed il successivo loro trattamento, portano ad una percentuale di materiali di scarto pari al 10% che saranno destinati ai bacini di decantazione presenti nell'area dell'impianto in località Pranu e Cixiri.

### **8.3. Modalità di eliminazione della vegetazione nelle fasi di cantiere**

Non è prevista l'eliminazione di nessun tipo di vegetazione l'area è rappresentata da colture erbacee specializzate.

### **8.4. Strade di accesso, viabilità interna, piazzali e logistica di cantiere**

La zona interessata dai lavori di cava, si raggiunge facilmente percorrendo la strada provinciale n° 9 che unisce i due centri di Zerfaliu e Solarussa.

L'area di cava è inoltre collegata alla rete principale rappresentata dalla SS 131, attraverso una buona rete di strade provinciali e strade statali tra cui la SS 388

L'area del cantiere prevede la realizzazione di piste interne per l'accesso alla zona di coltivazione, per la movimentazione dei materiali e di aree idonee per la corretta movimentazioni dei mezzi in sicurezza.

La logistica di cantiere, utilizzerà le strutture presenti nell'attuale area di cava in località Pranu e Cixiri-Tanca Molino e cioè:

- locale spogliatoio, mensa e uffici;
- locale servizi igienici.

### **8.5. Descrizione del progetto di riqualificazione ambientale**

Al termine delle attività di coltivazione, l'intervento di riabilitazione sarà teso a mitigare la situazione di degrado del suolo e a recuperare, dal punto di vista paesaggistico, l'area modificata dall'attività mineraria.

La proposta di rinaturalizzazione delle aree, passa attraverso i seguenti punti fondamentali:

- su tutte le aree soggette a lavori, preliminarmente alla fase di coltivazione e allo scopo di favorire la successiva ricostituzione del suolo, il terreno vegetale dovrà essere asportato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali ricchi di humus (primi 30-40 centimetri) e quelli più profondi (oltre 40 centimetri di profondità), evitando mescolamenti con lo sterile, o con altri materiali estranei;

- non si esclude per il rimodellamento morfologico della fossa residuale, l'utilizzo di materiali inerti e terre e rocce da scavo di provenienza esterna. Pertanto, si procederà al riporto di terreno vegetale al di sopra del substrato naturale o al di sopra del materiale utilizzato per il rimodellamento;
- sulla superficie finale e sulle pedate dei gradoni, ai fini della ricostituzione di un substrato pedologico idoneo per l'attecchimento delle essenze vegetali, si posizionerà uno strato di terreno vegetale di spessore medio non inferiore a 30 centimetri riutilizzando in situ tutto il terreno precedentemente accantonato. I volumi eventualmente mancanti saranno compensati mediante l'apporto di terra vegetale compatibile con i caratteri pedologici del sito. L'arricchimento in sostanza organica ed elementi nutritivi, sarà effettuata esclusivamente con i fertilizzanti organici e compost di qualità, conformi alla normativa vigente;
- ai fini della protezione del suolo ricostituito, tutte le superfici saranno inerbite con miscugli di specie ad elevato potere aggrappante e capacità di rigenerazione/propagazione.

#### 8.5.1. Scarpate

Le scarpate conserveranno le originali proprietà fisico-meccaniche delle formazioni alluvionali ed in particolare il loro stato di compattazione naturale.

Il ripristino della copertura vegetale sarà ottenuta sia utilizzando essenze seminate con specie erbacee e arbustive autoctone che mettendo a dimora specie arboree e arbustive.

Per la naturalizzazione delle scarpate si provvederà alla messa a dimora di talee disposte a macchie irregolari in modo da far assumere un senso di naturalità all'intervento di sistemazione e permettere il reinsediamento della fauna.

Le talee saranno inserite nel terreno in un foro appositamente creato nel terreno e successivo ricalzo della terra con una certa pressione intorno alla stessa al fine di comprimere il terreno e far aderire il materiale di propagazione vegetale al suolo.

Le talee saranno disposte in file ad una distanza di 1.60 metri per una densità di circa 0.6 talee per metro quadro, prelevate dal selvatico di uno o più anni, prive di ramificazioni, con diametro variabile tra 1 e 5 centimetri e lunghezza di almeno 40 centimetri.

#### 8.5.2. Fossa residuale

Al termine della coltivazione risulterà presente una depressione che, come detto in precedenza potrà ospitare per il rimodellamento morfologico, materiali inerti e terre e rocce da scavo di provenienza esterna. Pertanto, si procederà al riporto di terreno vegetale al di sopra del substrato naturale o al di sopra del materiale utilizzato per il rimodellamento. Su questa area sarà steso uno strato di terreno vegetale, con uno spessore di almeno 30 centimetri, per facilitare la semina delle specie necessarie alla costituzione di un substrato erboso e per la successiva piantumazione delle specie produttive ritenute idonee tipo leguminose delle specie *Medicago sativa* L. e *medicago media* Pers..

##### 8.5.2.1. Operazioni preliminari

Nella zona del piazzale finale, non è necessario lo scasso del terreno eseguito mediante l'utilizzo del ripper, in quanto l'apporto di terra vegetale per uno spessore di 30 centimetri, costituisce uno strato non costipato.

Sarà necessario effettuare solo la lavorazione superficiale consistente nella erpicatura o frangizollatura.

Questa lavorazione superficiale, sarà effettuata con terreni in tempera.

#### 8.5.2.2. Concimazione

Al fine di favorire lo sviluppo radicale e la crescita iniziale si effettuerà una concimazione localizzata in relazione alle specie presenti.

#### 8.5.2.3. Cure colturali

Le principali cure colturali in questo caso sono date dalle irrigazioni.

#### 8.5.3. Piano dei gradoni

Sul piano finale dei gradoni ai quali sarà data una leggera contropendenza verso l'interno, sarà steso uno strato di terreno vegetale, con uno spessore di almeno 30 centimetri, per facilitare la semina di specie erbacee necessarie alla costituzione di un substrato erboso.

##### 8.5.3.1. Operazioni preliminari

Nella zona delle pedate dei gradoni, non è necessario lo scasso del terreno eseguito mediante l'utilizzo del ripper, in quanto l'apporto di terra vegetale per uno spessore di 30 centimetri, costituisce uno strato non costipato. Sarà necessario effettuare le lavorazioni indicate nel computo metrico del ripristino.

##### 8.5.3.2. Concimazione e semina

Al fine di favorire lo sviluppo radicale e la crescita iniziale si effettuerà una concimazione localizzata in relazione alle specie presenti e la successiva semina di specie erbacee.

##### 8.5.3.3. Cure colturali

Le cure colturali sono inserite nel computo metrico del ripristino (allegato 16).

#### 8.5.4. Costi dell'intervento di riqualificazione

I costi dell'intervento di riqualificazione, sono inseriti nell'allegato 16.

#### 8.5.5. Intervento di rinverdimento nella fascia di rispetto

La fascia di rispetto della nuova area ha una larghezza di 10 metri, mentre, la barriera verde avrà un'ampiezza di 5 metri e l'intervento prevede la piantumazione di quercus suber e pinus su due file con individui sfalsati in modo da migliorare la barriera visiva.

L'intervento è inserito come opera di mitigazione nel quadro economico (allegato 15).

#### 8.5.6. Volume totale di grezzo da coltivare

Considerando una quantità totale da estrarre comprensivo della terra vegetale in quanto anch'esso materiale da estrarre si hanno 382100 metri cubi che con una produzione annua di circa 42455 metri cubi, portano ad una durata pari a:

$$382100 \text{ metricubi} / 42455 \text{ metricubi/anno} = 9 \text{ anni}$$

#### 8.5.7. Ricavi dalla vendita

La quantità di materiale grezzo da estrarre è pari a 364525 metri cubi, che portano in considerazione di una perdita media nel passaggio all'impianto del 10%, ad una quantità commercializzabile pari a 328073 metri cubi che equivalgono per un peso specifico medio di 1,5 kg/cm<sup>3</sup> a 492109.5 tonnellate di materiale commercializzabile.

Tenendo conto dei dati storici dell'ultimo triennio di attività della società, il prezzo di vendita medio del prodotto di cava si attesta su un valore di circa 8,5 euro a tonnellata, che in relazione alla quantità di materiale commercializzabile, permettono all'azienda di ipotizzare dei ricavi di circa 4.918.568 euro, rivalutati anno per anno utilizzando un tasso di sconto del 4% reale, in linea con le indicazioni della guida europea all'ACB.

## **9. Quadro di riferimento ambientale**

---

### **9.1. Premessa**

La relazione sugli effetti ambientali ha il fondamentale scopo di analizzare le possibili modificazioni e gli impatti correlati alla realizzazione dei lavori di coltivazione nella nuova area.

L'attività si inserisce nei progetti assoggettabili alla procedura di verifica ambientale in quanto rientra tra le tipologie descritte:

- nell'allegato B1 della D.G.R. 11/75 del 24 marzo 2021,
- punto 8, altri progetti
- lettera i, cave e torbiere.

### **9.2. Cumulo con altri progetti**

Gli studi di dettaglio di natura geologica, idrogeologica e di caratterizzazione geotecnica effettuati con sopralluoghi presso l'area della futura intrapresa, nonché la situazione stratigrafica e giacimentologiche delle precedenti attività estrattive dell'area, hanno permesso di individuare con buona precisione l'area da destinare alla futura cava.

Gli effetti cumulativi, i conflitti o le perturbazioni con altri progetti, vista la limitata estensione sia areale sia temporale del cantiere in progetto, ci permettono di asserire che questi sono assenti.

### **9.3. Utilizzazione delle risorse naturali**

Le lavorazioni da effettuare prevedono modificazioni della morfologia dell'area interessata, infatti, sono previsti movimenti di terra e scavi che incidono sull'aspetto dell'area, poiché al termine delle opere di L'occupazione del suolo è ovviamente temporanea e limitata alla coltivazione e alla riqualificazione dell'area.

Al termine della riqualificazione rimarrà un'area con quote inferiori rispetto a quelle attuali.

Gli apporti idrici necessari per l'abbattimento delle polveri lungo le piste e nelle aree di potenziale emissione delle stesse, verranno forniti attraverso idonei mezzi di trasporto ed approvvigionamento.

Lo svolgimento dei lavori di coltivazione della cava, presuppone l'utilizzo delle risorse naturali e nello specifico l'asportazione del materiale per la vendita dello stesso.

### **9.4. Produzione di rifiuti**

Il progetto non prevede un'area da destinare a discarica in quanto l'attività non dà luogo a materiali di scarto, tutto il materiale viene destinato all'impianto di lavaggio e selezionatura.

Durante lo svolgimento dell'attività mineraria, non si produrrà nessun tipo di rifiuto industriale, gli unici rifiuti che eventualmente si produrranno saranno:

- derivanti dal funzionamento dei mezzi meccanici utilizzati per eseguire i lavori di coltivazione e di trasporto del materiale, come oli esausti, eventuali pezzi sostituiti alla stessa macchina. Questi saranno raccolti, conservati in appositi contenitori e successivamente smaltiti, a cura della società, secondo le modalità previste dalla legge,
- derivanti dalla presenza di addetti che operano nel cantiere, come per esempio rifiuti assimilabili a rifiuti solidi urbani, DPI non più utilizzabili.

La società titolare della cava, porrà la massima cura nella raccolta e nello smaltimento, al fine di evitare ogni possibile dispersione nell'ambiente circostante.

### 9.5. Inquinamento e potenziali disturbi ambientali

I potenziali disturbi ambientali che si creeranno durante le operazioni di coltivazione sono dovuti a:

- Inquinamento da polveri
- Emissioni di gas dai mezzi meccanici
- Inquinamento acustico
- Possibili interazioni con le acque sotterranee
- Inquinamento del suolo
- Modificazione della configurazione morfologica
- Erosione
- Stabilità
- Sicurezza degli addetti
- Sicurezza degli abitanti
- Traffico veicolare
- Impatto visivo
- Vegetazione
- Fauna
- Occupazione di maestranze locali (diretti e indiretti)
- Acque superficiali.

L'area necessaria per la coltivazione della nuova area e quindi momentaneamente sottratta ad altri usi, è di circa 63385 mq, suddivisa in tre lotti.

Nell'area del cantiere saranno presenti i mezzi meccanici necessari per l'esecuzione dei lavori di scavo, movimentazione e trasporto.

Le strutture logistiche, necessarie per lo svolgimento dell'attività, sono presenti presso l'area ubicata in località Pranu e Cixiri-Tnca Molino in cui è presente la sede della società e l'impianto.

L'inquinamento acustico è strettamente legato all'utilizzo dei mezzi meccanici che come già detto, saranno escavatori, pale meccaniche e camion, tutti con alimentazione che proviene da motore diesel.

Il valore di emissione alla fonte dei mezzi è pari a 85 dB.

Dalla relazione:

$$L_{p1} - L_{p2} = 20 \log_{10} (r_2 / r_1)$$

noto il livello di pressione sonora in un punto distante  $r_1$  ( $L_{p1}$ ) dalla sorgente si ricava il valore della pressione sonora a diverse distanze misurato in decibel.

Dalla relazione, risulta quindi che ogni qualvolta si raddoppia la distanza ( $r_2=2*r_1$ ) il livello di pressione sonora diminuisce di 6 db, e ogni qualvolta si aumenta la distanza di 10 volte ( $r_2=10*r_1$ ) il livello di pressione sonora diminuisce di 20 db.

Di seguito sotto forma tabellare, si riporta l'attenuazione in funzione della distanza in dB(A).



Rumore alla fonte dB(A)	Valore a x metri dB(A)	
	a 20 metri	a 100 metri
90	64	50
85	59	45
80	54	40

Poiché, come detto in precedenza, la maggiore fonte di rumore è rappresentata dai mezzi meccanici con un livello di emissione sonora di circa 80 db alla fonte (esterno mezzo), alla distanza di 20 metri avremo un valore di 54 dB(A) e a 100 metri avremo 40 dB(A), quindi, entro il valore stabilito dalle tabelle B e C allegate al DPCM del 14 novembre 1997 che indicano rispettivamente

- i valori limite di emissione, “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, misurati in prossimità della sorgente sonora;

Valori limite di emissione Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (22,00-06,00)	
I	aree particolarmente protette	45 dB	
II	aree prevalentemente residenziali	50 dB	
III	aree di tipo misto	55 dB	
IV	aree di intensa attività umana	60 dB	

- i valori limite assoluti di immissione, “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, misurati in prossimità dei ricettori all'esterno o nell'ambiente abitativo.

Valori limite assoluti di immissione Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (22,00-06,00)	
I	aree particolarmente protette	50 dB	
II	aree prevalentemente residenziali	55 dB	
III	aree di tipo misto	60 dB	
IV	aree di intensa attività umana	65 dB	

La zona di interesse, secondo la classificazione acustica del territorio, ricade in classe III (aree di tipo misto) ed una parte a sud est, in classe acustica IV poiché all'interno della fascia di pertinenza acustica, pari a 100 metri, per la presenza della infrastrutture viaria SP 9.

Tenendo conto dei valori di emissione e immissione dell'attività, della classificazione dell'area e dei limiti normativi, l'attività mostra valori congrui con la classificazione acustica del territorio.

I lavoratori impiegati nelle lavorazioni saranno comunque dotati di tutti i DPI previsti dal Documento di Sicurezza e Salute.

I lavori previsti saranno effettuati su un unico turno di lavoro.

Non sono previsti scarichi idrici durante l'esecuzione dei lavori di coltivazione della cava.

La nuova area presenta un andamento morfologico omogeneo si presenta pianeggiante.

Nell'area non si evidenziano segni di dissesto in atto o in preparazione.

Nell'area di esecuzione dei lavori e nelle vicinanze, non sono presenti:

- aree di impaludamento
- aree bonificate
- aree di riporto artificiale
- aree o cigli di erosione
- opere di sostegno di qualsiasi natura.

I valori di portanza del terreno in cui si effettueranno le attività minerarie, sono tali da consentire di effettuare gli interventi in programma senza causare pregiudizi al sito e alla stabilità delle attrezzature da utilizzare.

Le strade secondarie della zona, sono prioritariamente al servizio delle attività esistenti nell'area (pastorizia ed agricoltura) e sono normalmente percorse da trattori, fuoristrada e motocarri.

Queste strade, sono quelle che saranno utilizzate dai mezzi funzionali all'attività del cantiere.

L'incremento del traffico dovuto all'attività mineraria, è dato dai mezzi di trasporto del materiale e che dal sito di coltivazione, porteranno il materiale fino alla zona dove è situato l'impianto di lavorazione dello stesso.

La distanza da percorrere sulla SP 9, sulla SP 15 e sulla SP 67 è di circa 8 chilometri.

Non sono previste movimentazioni di materiali di risulta all'interno dell'area di cava.

L'impatto visivo è notevolmente mitigato con il progredire della coltivazione, in quanto il metodo stesso farà sì che i mezzi meccanici e le lavorazioni si svolgeranno sotto il piano di campagna progressivamente a quote sempre più basse, occultando dalla vista i mezzi che operano nello scavo.

Rimane la visibilità dei mezzi che trasportano il materiale dalla zona di scavo all'impianto sulle strade provinciali 9, 15 e 67.

#### **9.6. Rischio di incidenti**

La conoscenza attuale di questa specifica attività lavorativa, ci permette di asserire che non sono ipotizzabili rischi di incidenti rilevanti o gravi se non quelli che si verificano per cause puramente accidentali e derivanti dall'utilizzo dei mezzi meccanici e dalla presenza del fronte di scavo.

Per ovviare a queste teoriche possibilità di malfunzionamenti, si opererà per un'azione preventiva attraverso la formazione del personale al fine di un miglioramento della loro professionalità in maniera tale da renderle edotte dei rischi derivanti dall'attività lavorativa.

Il cantiere operativo sarà opportunamente segnalato con cartellonistica di sicurezza al fine di evitare l'ingresso da parte di personale non addetto ai lavori.

Preventivamente all'inizio dei lavori, il Documento di Sicurezza e di Salute (DSS) previsto dal decreto legislativo 624/96 del 25 novembre 1996 (*Attuazione della 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*) e conterrà l'analisi delle lavorazioni e delle particolarità di questo nuovo cantiere.

L'inizio delle operazioni di scavo, sarà preceduto da sessioni informative che coinvolgeranno il personale diretto della Oristano Inerti ed il personale delle eventuali ditte terze che si troverà ad operare nel cantiere,

al fine di rendere edotto il personale sui rischi e sulle misure di prevenzione e protezione specifici dell'attività e sulle procedure da rispettare.

Data la specificità delle operazioni da svolgere, si ritiene che non ci siano rischi di incidenti che possano comportare rilasci di sostanze nocive nell'ambiente, fatta eccezione per i gas di scarico dei mezzi dotati di motore a combustione interna.

Tali valori sono ovviamente irrisori rispetto alla capacità di assorbimento dell'ambiente circostante.

#### **9.7. Impatto sul patrimonio naturale e storico**

La vegetazione insistente nell'area di interesse, così come evidenziato dalla foto aerea e fotografie del luogo riportate nell'allegato 12, non presenta tipologia arborea od arbustiva di alcun tipo salvo sporadici esemplari posti ai margini laterali dell'area da coltivare.

Pertanto non esiste nessuna possibilità di intaccare la flora né tantomeno quella normalmente protetta o di pregio.

Pertanto questo evita tutte le possibili interferenze con le aree interessate da qualsiasi presenza vegetazionale.

Le aree limitrofe alla zona di coltivazione, così come l'area stessa, sono interessate dalla presenza di seminativi semplici e colture orticole a pieno campo.

I riferimenti sono la

- tavola 7 – Carta dell'uso del suolo,
- tavola 9 – Carta dell'inquadramento vincolistico,
- tavola 8 – Carta dei paesaggi e la
- tavola 12 – Carta della rappresentazione fotografica e sezioni tipo del sito riqualificato.

I lavori di coltivazione e del successivo ripristino, non prevedono nessuna produzione di acque reflue e considerato che nelle aree operative di interesse e nelle zone ad esse limitrofe non sono presenti corsi d'acqua, non si prevedono modificazioni dell'attuale regime idrico della zona ed inoltre, non si prevedono possibili modificazioni dell'attuale drenaggio superficiale, ad eccezione di una diminuzione della copertura di litologie alluvionali tra la zona di presenza della falda e la zona del piano di campagna, infatti, al termine della riqualificazione del sito, è inferiore la distanza tra il piano di campagna e la falda, i dati delle indagini effettuate nel sito e la quota di arrivo della coltivazione ci indicano un franco maggiore ai 10 metri.

All'interno o in aree limitrofe all'area perimetrata come zona di nuova coltivazione, non esistono delle testimonianze del patrimonio archeologico (aree archeologiche, nuraghi, dolmen, ecc.), come indicano le carte allegate alla presente (Tavola 1, inquadramento in scala 1:25000, Tavola 2, inquadramento in scala 1:10000, Tavola 9, vincolistica con stralcio del PPR, Tavola 7, Carta dell'uso del suolo e Tavola 8, Carta dei paesaggi).

#### **9.8. Patrimonio paesaggistico, culturale, monumentale ed archeologico**

Dal punto di vista delle testimonianze naturalistiche e culturali, la superficie di intervento, non presenta particolarità degne di essere segnalate e tutelate.

La superficie interessata dalla nuova area di coltivazione e riqualificazione, non è compresa all'interno della perimetrazione di aree di tutela o deputate ad altri usi preclusivi.

L'area limitrofa alla superficie di intervento, è articolata sui tre Campidani di Oristano e sul sistema idrografico del Tirso: il Campidano di Milis a nord, il Tirso come spartiacque fra il Campidano di Milis e il Campidano Maggiore, e il Campidano di Simaxis, che si estende dall'arco costiero alle pendici del Monte Arci.

Il sistema ambientale e insediativo è strutturato nella parte nord dagli stagni e dal relativo bacino di alimentazione dello stagno di Cabras, nella parte centrale dalla rete idrografica e dal bacino fluviale del Medio e Basso Tirso.

Il paesaggio agrario occupa una preponderante estensione, rilevata dalle grandi superfici coltivate a seminativi e testimoniata dall'importante presenza della filiera agroindustriale della bovinicoltura da latte, favorita dalle rilevanti estensioni irrigue lungo l'asse del Tirso e nella piana di Terralba e Arborea.

Le colture di tipo intensivo interessano inoltre la coltivazione di specie erbacee (riso, carciofo, fragola, melone, anguria, pomodoro, barbabietola) e di quelle arboree (agrumi, viti, olivi, mandorli).

Le aree agricole e i sistemi agroforestali delle zone sottoposte a interventi di bonifica, sono diffuse sull'intero territorio fatta eccezione per le superfici con caratteristiche geomorfologiche ed ambientali non adatte ad un utilizzo agricolo.

Il territorio del Comune di Oristano ospita una straordinaria molteplicità di emergenze architettoniche, storiche, archeologiche e culturali.

La città di Oristano con i suoi insediamenti minori sia al proprio interno sia nel territorio extraurbano costituiscono un sistema culturale complesso che ne conforma fortemente l'identità.

Considerando i nuclei di prima formazione di Oristano, emerge che le loro prime manifestazioni architettoniche a carattere urbanistico siano databili tra il 900 e il 1000 d.C., anche se occorre non trascurare la presenza di frequentazioni sin dal periodo protostorico.

Sono censibili, edifici di culto, palazzi storici, fortificazioni medievali e torri costiere di epoca spagnola, reperti appartenenti alla cinta muraria, beni di tipo storico e identitario, siti archeologici.

La loro presenza è a distanze notevoli dal sito di nostro interesse, pertanto la sensibilità ambientale da questo punto di vista è bassa.

Per avere indicazioni relative alla tutela paesaggistica del territorio d'intervento, si è analizzata la cartografia del piano paesaggistico regionale (PPR) e precisamente quella relativa all'ambito di paesaggio costiero n° 9 definito come Golfo di Oristano.

Il territorio del comune di Zerfaliu, non è in ambito costiero del PPR, la sua superficie è di 15.36 kmq di cui 14.43 kmq inseriti nell'ambito n°9.

La sovrapposizione della cartografia tematica del PPR con la zona d'intervento ha evidenziato che questa insiste su aree con colture erbacee specializzate delle componenti di paesaggio con valenza ambientale (vedasi allegato 9).

### **9.9. Tipologia compositiva del progetto**

Le strutture presenti sono tutte mobili (mezzi meccanici, mezzi per l'approvvigionamento idrico), pertanto sono tutte destinate ad essere completamente rimosse alla chiusura del cantiere.

#### **9.10. Qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona**

La zona di intervento, come già indicato precedentemente nella relazione, non prevede interventi in zone ad elevata sensibilità ambientale.

Le operazioni che si eseguiranno durante la coltivazione e la riqualificazione, sono come tutte le attività minerarie invasive e pertanto modificano il territorio nel suo utilizzo e nella sua conformazione sia durante le lavorazioni sia al termine delle stesse.

Al termine delle operazioni di coltivazione, si prevede il totale sgombero delle aree e la loro riqualificazione, al fine di restituirle al loro utilizzo tipico della zona.

L'intervento prevede l'asportazione della copertura vegetale, infatti, questa operazione è necessaria per poter accedere alla coltivazione del giacimento.

Questa operazione, di asporto del terreno vegetale dovrà avvenire avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali ricchi di humus (primi 30 - 40 cm) e quelli più profondi (oltre 40 cm di profondità), evitando mescolamenti con lo sterile o con altri materiali estranei.

Tale risorsa, andrà stoccata in apposite aree al fine di preservarne le sue caratteristiche per il successivo riutilizzo nella fase di riqualificazione del sito.

#### **9.11. Capacità di carico dell'ambiente naturale**

Il paese di Zerfaliu è un piccolo centro agricolo di 992 abitanti appartenente alla provincia di Oristano nella regione del Campidano di Oristano.

Il paese è un importante centro di produzione di agrumi e vini di qualità (vernaccia).

Il territorio particolarmente pianeggiante è attraversato dal fiume Tirso che lo rende particolarmente florido.

La presenza dei nuraghi attesta che la presenza dell'uomo nel territorio ha origini antichissime.

Durante il medioevo faceva parte della curatoria del Campidano di Oristano nel Giudicato di Arborea. Alla caduta del giudicato nel 1420, entrò a far parte del Marchesato di Oristano.

Alla definitiva sconfitta degli arborensi, nel 1478, passò sotto il dominio aragonese e divenne un feudo.

Intorno al 1767, in epoca sabauda, venne incorporato nel marchesato d'Arcais, feudo dei Flores Nurra, ai quali fu riscattato nel 1839 con la soppressione del sistema feudale, per cui divenne un comune amministrato da un sindaco e da un consiglio comunale.

La zona di intervento si presenta con una densità abitativa nulla.

Le aree limitrofe si presentano a bassa densità abitativa con un prevalente carattere agro-pastorale, con presenza in aree limitate sono presenti attività di tipo intensivo.

Il territorio del comune così come quelli delle aree limitrofe ad Oristano, per sua inclinazione o per interventi antropici, inquadrabili prioritariamente nelle imponenti opere di bonifica del dopoguerra operate dal Consorzio di Bonifica e dall' ETFAS, presenta veramente pochissime aree non coltivabili.

Per aree a seminativi si sono intese, quelle coltivate a cereali, a colture ortive e a foraggiere.

Queste caratteristiche, ci permettono di indicare la zona come area ad alta sensibilità ambientale per il valore economico dato dalla presenza di colture irrigue, le operazioni di coltivazione e riqualificazione che si eseguiranno tutte al di sopra della falda, non sono in grado di alterare o di aggravare in qualche modo tale situazione ambientale.

## 10. Caratteristiche degli impatti potenziali

---

In questo capitolo, tenendo conto delle indicazioni che si sono delineate nei capitoli precedenti, riguardanti le caratteristiche del progetto e dell'ambiente, si indicano le caratteristiche degli impatti potenziali, tenendo conto in particolare delle seguenti caratteristiche:

- portata dell'impatto,
- probabilità di accadimento,
- durata,
- frequenza e
- reversibilità.

### 10.1. Portata, magnitudo e complessità degli impatti

I lavori da effettuarsi nell'area, interessano una superficie riferita all'attuale piano di campagna pari a 63385 mq di cui destinati ad attività estrattiva 49407 mq.

Sull'area si svilupperanno i seguenti lavori:

- ◆ creazione della fascia di rispetto con la creazione della barriera verde,
- ◆ asportazione della terra vegetale che si trova sulla superficie in maniera graduale con il procedere della coltivazione e sua messa in area di stoccaggio,
- ◆ coltivazione dell'area e riqualificazione della stessa attraverso la ricostituzione del suolo e il rinverdimento delle scarpate e della fossa residuale.

Come già accennato, la scelta progettuale si è effettuata con lo scopo principale di limitare al massimo la durata, l'entità delle lavorazioni e gli effetti negativi sul territorio circostante, quest'ultima implicita nel sistema di coltivazione e riqualificazione utilizzato.

La società adotterà alcune misure di mitigazione al fine di ridurre ulteriormente i possibili impatti.

La valutazione dei possibili e probabili effetti diretti e indiretti che possono determinarsi dall'attività di coltivazione e di riqualificazione in oggetto, è stata analizzata attraverso diverse fonti di seguito indicate:

- analisi delle caratteristiche del territorio e confronto con analoghi progetti al fine di evidenziare le criticità presenti,
- consultazione di foto aeree,
- consultazione della cartografia tematica,
- sopralluoghi in situ.

L'analisi effettuata ha portato alla individuazione dei seguenti effetti:

- **Inquinamento da polveri**

La prima fase di lavoro, limitata al periodo di asportazione dello scotico "vegetale", genera la produzione di polveri, dovuta alla fase di scavo e all'esercizio dei mezzi meccanici.

La emissione delle polveri data la natura del materiale, costituito prevalentemente da inerti a diversa granulometria, non comporta particolari problemi se non nel caso della frazione più fina.

La polverosità, tende ad aumentare nei periodi secchi e nelle giornate a maggiore ventosità, tale problematica verrà affrontata attraverso l'inumidimento dei punti di lavoro e/o eventualmente la sospensione delle lavorazioni.



Inoltre, si interverrà con innaffiamenti per tenere umidi i piazzali e le vie di transito dei mezzi, con particolare riferimento ai periodi asciutti.

I mezzi per il movimento terra, sono dotati di cabina pressurizzata, per ostacolare l'ingresso di polvere nell'abitacolo.

- **Emissioni di gas dai mezzi meccanici**

Tale impatto è dovuto alle emissioni operate dai mezzi meccanici e dovute alla combustione dei motori.

La quantità emessa e la diluizione in atmosfera ci permettono di indicare un bassissimo impatto.

Al fine di migliorare tale impatto si procederà alla regolare manutenzione dei mezzi al fine di migliorarne l'efficienza e quindi tenere negli standard i valori delle emissioni.

- **Inquinamento acustico**

Per quanto riguarda l'entità dell'inquinamento acustico durante i lavori, il livello sonoro è stato calcolato in un paragrafo precedente e si può giustificatamente dire che risulta basso durante tutte le fasi operative.

Altra fonte di rumore è rappresentata dai camion che percorrono le strade comunali e i tratti di strada provinciale fino all'impianto e fino all'innesto con la strada statale 131.

I mezzi non transiteranno dentro il centro abitato, fatta eccezione per consegne di materiali entro lo stesso.

La zona limitrofa al perimetro dell'area, non evidenzia la presenza di aree classificate di rilevante importanza dal punto di vista faunistico.

Tutto ciò premesso e considerata la tempistica delle lavorazioni e i livelli di emissione prodotti durante l'attività, non si ritiene che questi siano in grado di produrre disturbi significativi.

- **Possibili interazioni con le acque sotterranee**

Come indicato nella parte progettuale, si è tenuto il piano finale di riqualificazione al termine dell'attività di ripristino al di sopra della falda ad una distanza maggiore ai 10 metri dalla zona di massima escursione della falda freatica dell'area.

Tutto ciò premesso e considerata la modalità di esecuzione delle lavorazioni, non si ritiene che siano possibili interazioni con le acque sotterranee.

- **Inquinamento del suolo**

L'attività non darà luogo alla produzione di materiali di scarto o rifiuti di qualsiasi natura, eccezion fatta per quelli indicati in precedenza.

Non saranno prodotte acque reflue.

Saranno messe in atto tutte le misure idonee a prevenire sversamenti di sostanze inquinanti sul terreno, eventuali sversamenti dovuti alla rottura di parti dei mezzi in cui circolano dei liquidi, andranno bonificati immediatamente con asportazione del suolo e il smaltimento in conformità alla normativa vigente.

Le operazioni di manutenzione e rifornimento dei mezzi dovranno essere effettuate esclusivamente entro un'area appositamente attrezzata, coperta e dotata di pavimentazione impermeabile e/o presso officine autorizzate.

Tutto ciò premesso e considerata la modalità di esecuzione delle lavorazioni, si ritiene che l'impatto sia di bassa entità.

- **Modificazione della configurazione morfologica**

La superficie della nuova area, oggetto delle attività di futura coltivazione, si presenta pianeggiante.

Le operazioni di movimento terra, necessarie per la coltivazione del giacimento, produrranno una significativa modificazione della morfologia e della superficie topografica, con la creazione di una depressione con scarpate perimetrali e gradonature.

L'area delle scarpate e della fossa residuale sarà riqualificata come indicato in precedenza.

Da questo punto di vista si ritiene che l'impatto sia elevato.

- **Erosione**

L'erosione è dovuta allo scorrimento delle acque meteoriche sulle superfici delle scarpate, pertanto si è optato per la semina di specie erbacee sull'intera superficie e per la messa a dimora di talee, al fine di rinforzare il suolo e diminuire gli effetti dello scorrimento delle acque superficiali.

Per garantire il perfetto funzionamento di queste opere, si provvederà ad una accurata manutenzione delle opere del verde per i 3 anni successivi al loro impianto, comprendente anche la sostituzione delle eventuali fallanze.

- **Stabilità**

Questa è legata alla presenza di fronti di scavo in fase di coltivazione e di scarpate al termine della riqualificazione dell'area.

I terreni interessati dalla coltivazione sono costituiti da un'alternanza di livelli sedimentari da addensati a pseudo-cementati, con buone caratteristiche fisico-meccaniche, dimostrate anche dalla presenza di numerosi fronti di cava presenti nel territorio, contraddistinti da discrete altezze (6-8 metri) e ripide scarpate (mediamente comprese tra 60 e 80°), con rare tracce di smottamenti e se presenti per lo più di modesta entità.

Queste litologie, a fronte di queste osservazioni e dei valori delle caratteristiche geotecniche, in condizione di non disturbo, hanno un comportamento meccanico che si avvicina più ad una roccia debole che a terreni incoerenti.

Le litologie in esame, sono caratterizzate da valori di angolo d'attrito molto elevati, accompagnati quasi sempre da una discreta coesione.

Le verifiche di stabilità del pendio sono state effettuate con diversi metodi e sono state verificate le geometrie di scavo con il risultato di un coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) che è risultato superiore a 1,3.

- **Sicurezza degli addetti**

Come per tutte le attività soggette alle normative in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro (D.Lgs. 81/08 e 624/96 e successive modificazioni e integrazioni), si è valutato tale effetto con la redazione del documento per la sicurezza contenente la valutazione dei rischi dell'attività.

I rischi per la salute possono essere i seguenti:

Rischio
Aree di transito e spazi di lavoro
Attrezzi manuali
Esposizione al rumore e alle vibrazioni
Rischi di incendio
Polvere
Macchine
Microclima
Formazione e informazione
Norme e procedure di lavoro

Sorveglianza sanitaria
------------------------

- **Sicurezza degli abitanti**

A fronte della bassissima presenza di insediamenti abitativi nell'area considerata di incidenza dell'attività, si ritiene che l'impatto sugli abitanti residenti sia pressoché nullo.

Le lavorazioni con i mezzi meccanici, come detto determinano il sollevamento di polveri pertanto saranno messe in atto adeguate opere di mitigazione attraverso l'aspersione dei materiali e dei cumuli.

- **Traffico veicolare**

Questo fattore può essere possibile causa di incidenti, emissione di rumore, emissione di polveri ed inquinanti atmosferici.

Nel caso in esame, è da ritenersi di bassa entità per quanto riguarda le arterie stradali tra la nuova area e la zona dell'impianto.

Considerando la produzione giornaliera della cava, il traffico veicolare verso l'impianto, considerando 220 giorni lavorativi è pari a 10.3 camion/giorno che equivalgono a 1.3 camion/ora.

- **Impatto visivo**

Dal punto di vista paesaggistico, nelle attività minerarie l'impatto più importante è quello di tipo visivo, che in questo caso per la tipologia della coltivazione da effettuare con scavo sotto il piano di campagna sarà progressivamente in diminuzione fino a diventare nullo quando la profondità dello scavo sarà pari all'altezza dei mezzi.

Il progetto prevede la creazione di una fascia verde intorno a tutta l'area, costituita da due file di alberi di quercia da sughero e pini con i singoli individui in posizione sfalsata nelle due file.

Il progetto non prevede la creazione di strutture fisse nella nuova area ma fa riferimento a quelle della vicina cava di proprietà della stessa ditta.

- **Vegetazione**

L'area di intervento non presenta formazioni vegetali arbustive e d'alto fusto, la carta dell'uso del suolo si individua solo unità a seminativo in aree non irrigue, quindi non sono previste asportazioni di vegetazione.

L'impatto sulla vegetazione è del tipo indotto e dovuto al sollevamento delle polveri ed è da considerare irrilevante.

- **Fauna**

L'analisi del sito, ha permesso di escludere la presenza di elementi di particolare interesse o in contrapposizione con le opere previste in progetto.

Sono presenti specie legate o ben adattate all'ambiente antropico, che pertanto tendono al termine delle perturbazioni causate dai lavori a ripopolare il sito, riprendendo la loro normale attività.

L'impatto sulla fauna è da considerarsi irrilevante.

- **Occupazione di maestranze locali (diretti e indiretti)**

I benefici economici, della intrapresa imprenditoriale, non solo ricadono sui titolari della società e sull'occupazione diretta di 18 unità lavorative, ma anche sull'indotto costituito dalle imprese locali di forniture di servizi e forniture (società di autotrasporto, rivenditori di prodotti petroliferi per autotrazione, autoriscaldamenti, meccanici) e indirettamente anche sulle imprese edili e sugli utenti finali.

Questa attività industriale ha quindi dei risvolti economici e sociali positivi ed è pertanto molto significativa, ancor di più se si considera l'attuale periodo di gravissima crisi che rende ancora più severa quella, già storicamente difficile, della provincia di Oristano.

Da questo punto di vista l'impatto sul sistema socio economico si può classificare di livello elevato.

- **Acque superficiali**

Data l'assenza di metalli pesanti nelle litologie che vengono coltivate, non occorrono particolari trattamenti delle acque.

Nel caso di particolari situazioni meteorologiche che dovessero creare degli accumuli importanti di acqua le attività verranno sospese fino al miglioramento delle condizioni meteo.

## **10.2. Probabilità di accadimento degli impatti**

La classificazione degli impatti, presuppone la conoscenza di un parametro importante che è la probabilità di accadimento di questi, infatti alcuni di questi, possono essere certi o molto probabili, poiché conseguenza diretta delle attività che il progetto intende attuare.

Fra questi l'inquinamento acustico, l'aumento del traffico veicolare e le emissioni di polveri.

Nelle parti precedenti della relazione, si è già accennato al fatto che questi impatti non hanno conseguenze significative sull'ambiente o sull'uomo, infatti, le emissioni sonore generate dai macchinari e dalle attrezzature, non giungono ai centri abitati più vicini o ai recettori sensibili, mentre, il traffico veicolare creato dalla movimentazione dei mezzi a supporto del cantiere non è tale da richiedere accorgimenti restrittivi o monitoraggi particolari.

Si ritiene, invece, necessario al fine di ridurre la diffusione in atmosfera, mettere in atto alcuni accorgimenti per evitare il sollevamento delle polveri derivanti dalle attività di cantiere e dallo spostamento dei mezzi di trasporto sui tratti di strada a fondo naturale.

Gli accorgimenti previsti dalla società consistono in opportune opere di mitigazione che comprendono:

- l'aspersione con acqua dei tratti di strada non asfaltati e delle piste,
- la limitazione della velocità di transito dei mezzi ad un valore inferiore ai 50 km/h.

Queste misure di mitigazione, vista l'entità delle opere in progetto, risultano sufficienti per la sensibile riduzione della dispersione delle polveri in atmosfera.

## **10.3. Durata, frequenza e reversibilità degli impatti**

Vista la tipologia delle opere in progetto, l'unico impatto permanente è dovuto alla modificazione morfologica del sito al termine della riqualificazione, gli altri impatti sono da ritenersi reversibili ed estesi in senso temporale alla durata dei lavori di coltivazione e rinverdimento.

La loro frequenza è limitata all'arco temporale rappresentato dall'orario di lavoro.

## **10.4. Conclusioni**

Valutati tutti gli aspetti progettuali e ambientali, si può sostenere che i lavori di coltivazione indicati nella presente relazione, sia per la loro modalità esecutiva, sia per la limitata durata temporale, sia per la loro specificità, si possano inserire nell'ambiente esistente senza causare criticità reversibili o irreversibili, traumi o sostanziali rischi di impatto ambientale.

## **11. Elementi per la valutazione di compatibilità**

---

### **11.1. Rappresentazione fotografica e cartografica dettagliata dello stato dei luoghi**

Per consentire una valutazione dal punto di vista dell'adeguatezza e della compatibilità del progetto, rispetto al contesto territoriale e paesaggistico interessato, si sono elaborate le tavole relative alla cartografia e alla rappresentazione fotografica dell'area di intervento.

In particolare, nell'allegato 12 e 13, è stata riportata:

- la visuale panoramica del sito.

L'intento della rappresentazione fotografica è quello di evidenziare che per il contesto paesaggistico e per gli ambiti di visuale che saranno interessati, dalla coltivazione mineraria del sito, non si creano particolari turbative dal punto di vista dell'impatto di visuale.

Per quanto riguarda la visuale panoramica del sito al termine delle lavorazioni e quindi del cantiere, in relazione al tipo di riqualificazione proposta "impianto di oliveto sulle aree gradonate e semina di specie erbacee produttive sul piazzale" questa è da considerarsi non impattante in tema di visuale panoramica alla situazione ante operam.

### **11.2. Previsione degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico**

Per poter valutare gli effetti ambientali correlati alla realizzazione dei lavori di coltivazione della futura cava, suddivisi in 3 lotti temporali che si susseguono nel tempo attraverso la coltivazione ed il ripristino contestuale delle aree, la società Oristano inerti srl, ha prodotto la relazione di compatibilità ambientale ed attivato la procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA ai sensi della *D.G.R. 11/75 del 24 marzo 2021 come indicato negli allegati alla stessa*.

In particolare l'analisi ha permesso di valutare che:

- l'area di intervento non risulta attualmente soggetta a carichi ambientali rilevanti, che possano per la loro criticità compromettere le risorse ambientali;
- l'entità e la tipologia dei lavori di coltivazione nei lotti proposti, per le modalità che prevedono il contestuale ripristino durante la fase di coltivazione, è tale da non creare impatti che possono essere in contrasto con la capacità di assorbimento degli stessi da parte del territorio;
- l'area è adiacente a strade di cui una provinciale e le restanti di penetrazione agraria già esistenti e debolmente trafficate;
- l'area, su cui si eserciterà l'attività di cava, attraverso le opere di schermatura proposte nella fascia di rispetto risulterà nascosta alle principali visuali pubbliche;
- la durata dei cantieri è prevista per un massimo di circa 9 anni;
- al termine dei lavori l'area sarà totalmente restituita alle attività agricole;

queste considerazioni ci permettono di asserire che le operazioni di coltivazione non produrranno alcun effetto significativo sul patrimonio paesaggistico.

### **11.3. Principali accorgimenti da adottare per gli impatti**

#### **11.3.1. Fase di esercizio**

- Accurata schermatura dei luoghi di intervento;
- Adeguata scelta dei mezzi e delle attrezzature idonee e specifiche per quel tipo di lavorazione;

- Asportazione del suolo che insiste sulle aree da coltivare e suo stoccaggio evitando la contaminazione con materiali estranei;
- Controllo periodico dello stato di conservazione del suolo asportato;
- Riqualificazione ambientale del sito;
- Verifica di stabilità dei fronti di scavo e rispetto delle indicazioni geometriche (rilievo topografico per controllo conformazione) e verifica delle caratteristiche geotecniche dei materiali;
- Sessioni informative sulla conformazione dello scavo per gli addetti agli scavi;
- Norme interne con l'indicazione della geometria dei fronti di scavo;
- Riabilitazione dell'area con le opere indicate in precedenza;
- Regimazione delle acque superficiali al fine di evitare il dilavamento dei fronti di scavo;
- Innaffiamiento delle aree potenziali emettitrici di polveri e manutenzione delle piste in modo da diminuire la potenzialità di sollevamento delle stesse;
- Manutenzione dei mezzi meccanici ed emanazione di procedure gestionali che obblighino i conducenti allo spegnimento dei mezzi durante il non utilizzo;
- Revisione dei mezzi, come prescritto dalle normative di legge, con controllo della qualità dei gas di scarico;
- Indagini fonometriche periodiche al fine di controllare i livelli di emissione;
- Rispetto del codice della strada per regolamentare la velocità e l'utilizzo dei mezzi;
- Evitare la sosta dei mezzi in zone in cui si rileva una presenza di strati a maggiore permeabilità, nel caso di sversamenti sul suolo, si procederà alla bonifica dello stesso attraverso l'estrazione di quello contaminato e il suo conferimento in apposita discarica;
- Recinzione dell'area con rete metallica di altezza pari a 1,40 metri, onde evitare possibili interazioni delle persone non addette con gli scavi e affissione di cartelli monitori e successivo controllo dello stato manutentivo;
- Sinergia e coordinamento di tutte le figure coinvolte nel sistema aziendale per la sicurezza,
- Ordini di servizio e procedure di sicurezza al fine di migliorare le condizioni di lavoro ed eliminare o ridurre al minimo i rischi per la salute e la sicurezza degli addetti,
- Visite sanitarie periodiche sui dipendenti;
- Aggiornamento periodico del documento di sicurezza e salute comprendente la valutazione dei rischi.

#### 11.3.2. Fase di chiusura e di riqualificazione

Rimangono in essere gli accorgimenti indicati in precedenza ed attinenti a queste fasi di lavorazione.

- Completa rimozione delle attrezzature e del materiale presente nell'area del cantiere;
- Completa riqualificazione delle aree;
- Restituzione totale delle superfici alla loro destinazione d'uso "Agricola".

#### 11.4. Conclusioni

Tenuto conto di tutti gli aspetti programmatici, progettuali, ambientali e valutativi, si può sostenere che i lavori di coltivazione della futura cava suddivisa in lotti, per:

- la esiguità della superficie dei singoli lotti e di conseguenza della superficie che sarà interessata dai lavori di coltivazione, rispetto alla superficie totale,



- la limitata azione temporale (circa 9 anni) e
  - per la specificità delle operazioni da svolgere nel rispetto della falda sottostante,
- si possano armonizzare con l'ambiente esistente senza provocare effetti sul contesto paesaggistico ed ambientale esistente e senza presentare criticità sullo stesso.

Di seguito, si riporta la matrice cromatica di valutazione degli impatti.

MATRICE CROMATICA DI IMPATTO AMBIENTALE		
<div>Fasi</div> <div>Componenti ambientali</div>	Attività di preparazione e chiusura del cantiere	Esecuzione dei lavori di coltivazione
Emissioni in atmosfera		
Morfologia, suolo e sottosuolo		
Emissioni sonore		
Ambiente idrico		
Vegetazione, flora e fauna		
Salute pubblica		
Paesaggio		
Legenda		
		Elevato
		Medio
		Basso
		Irrilevante

**Iglesias, gennaio 2023**

I Tecnici	
<i>Dott. Geol. Pietro Pittau</i>	<i>Dott. Pian. Fabio Grasso</i>
Timbro e firma	Timbro e firma