

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
COMUNE DI ITIRI
Provincia di SASSARI

RELAZIONE PAESAGGISTICA

***Variante al Progetto di Coltivazione e Recupero
Ambientale del Cantiere Casiddu
Concessione Mineraria Sa Pigada Bianca***

Richiedente:
Argillitti s.r.l

Argillitti Srl

Elaborato:
08 RPC 24

Titolo:
Relazione Paesaggistica

Data:
Marzo 2024

N. Prof.:

Revisioni

00

Mar. 24

Timbri

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	4
1.1	STORIA DELLA CONCESSIONE MINERARIA	4
1.2	IDENTITÀ DEL RICHIEDENTE	7
2	PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
3	DESCRIZIONE DELLE LINEE GENERALI DI PROGETTO	8
3.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	9
4	IL CONTESTO PAESAGGISTICO	13
4.1	AMBIENTE E TERRITORIO	13
4.2	CONFIGURAZIONE GEOLOGICA E CARATTERI GEOMORFOLOGICI	13
4.2.1	Geologia Area Vasta	13
4.2.2	Geomorfologia Area Vasta	16
4.3	IDROGEOLOGIA SUPERFICIALE E SOTTERRANEE	18
4.3.1	Quadro geologico di dettaglio	21
4.3.2	Inquadramento Tettonico	21
4.4	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE	23
4.4.1	Grado di maturità e stato di conservazione delle fitocenosi	34
4.4.2	Stima dell'asportazione di cenosi boschiva da realizzare nell'ampliamento	44
4.5	APPARTENENZA A SISTEMI NATURALISTICI (RISERVE, PARCHI NATURALI, BIOTOP, BOSCHI, ETC.)	45
4.6	SISTEMI INSEDIATIVI STORICI	45
4.7	IL PAESAGGIO AGRARIO E LA TIPOLOGIA DEI SUOLI	46
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO PROPOSTO	48
5.1	IL METODO DI COLTIVAZIONE	52
5.2	DESCRIZIONE DELLE FASI OPERATIVE	56
5.2.1	Prima fase da 1 a 5 anni (Rif. Tav.3)	56
5.2.2	Seconda fase da 5 a 10 anni (Rif. Tav.4)	57
5.2.3	Terza fase da 10 a 13,5 anni (Rif. Tav.5)	59
5.2.4	Recupero Finale da 13,5 a 15 anni (Rif. Tav.6)	60
5.2.5	Crono programma delle attività	61
5.3	PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE	63
5.4	COSTI ASSOCIATI AL RECUPERO AMBIENTALE	65
6	QUADRO NORMATIVO	67
6.1	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE GENERALE E TERRITORIALE	72
6.1.1	Convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide	72
6.1.2	Direttiva comunitaria uccelli	73
6.1.3	Direttiva comunitaria habitat	74
6.2	QUADRO LEGISLATIVO NAZIONALE IN MATERIA DI TUTELA AMBIENTALE	75
6.2.1	Legge quadro sulle aree protette (L. n° 394 /91)	75
6.2.2	Vincoli idrogeologici (L. n° 3267/23)	75
6.2.3	Tutela del Paesaggio	77
6.2.4	Tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici	78
6.3	PIANIFICAZIONE REGIONALE	79
6.3.1	Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	79
6.3.2	Piano di assetto idrogeologico (PAI)	87
6.3.3	Piano di tutela delle acque (PTA)	90
6.3.4	Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)	92
6.3.5	Inventario Fenomeni Franosi in Italia (IFFI)	93
6.3.6	Piano di Valorizzazione delle Terre Civiche	94
6.3.7	L.R. N° 31 del 1989	95
6.3.8	Piano Regionale di Trasporti (PRT)	95
6.4	PIANIFICAZIONE COMUNALE	96
6.5	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE IN MATERIA DI ATTIVITÀ MINERARIE	97
6.5.1	Piano Regionale delle Attività Estrattive	98
6.5.2	Gestione dei rifiuti minerari - Decreto legislativo numero 117 del 30 maggio 2008	100
6.6	SINTESI DELL'ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ CON LA PIANIFICAZIONE VIGENTE	102

7	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DESCRITTIVA DELLO STATO DEI LUOGHI.....	103
8	IMPATTI SUL PAESAGGIO	115
8.1	VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ CON I BENI PAESAGGISTICI.....	115
8.1.1	<i>Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee</i>	<i>116</i>
8.1.2	<i>Aree seminaturali e colture arboree specializzate (artt. 27, 28, 29 e 30 NTA PPR).</i>	<i>118</i>
8.2	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO	121
8.2.1	<i>Risultati della Valutazione dell'Impatto Visivo</i>	<i>124</i>
8.3	IMPATTI POST INTERVENTO	127
9	SIMULAZIONE FOTOGRAFICA DELL'INTERVENTO.....	128
10	CONCLUSIONI	134

1 Introduzione

La presente relazione è redatta in osservanza a quanto previsto dal D.P.C.M. 12/12/2005, recante riferimenti in merito alla individuazione della documentazione necessaria alla verifica di compatibilità paesaggistica degli interventi proposti ai sensi dell'art.146 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio di cui al D. Lgs. 22/01/2004 n. 42, del progetto relativo all'ampliamento del progetto di coltivazione e recupero ambientale del cantiere "Casiddu", interno alla Concessione Mineraria "Sa Pigada Bianca", in agro del Comune di Ittiri (SS) e relativa all'estrazione argille bentonitiche e smettiche.

I cantieri a suo tempo già autorizzati e, attualmente, in fase di coltivazione e contestuale ripristino sono:

- ✓ **Cantiere Dore S.**
- ✓ **Cantiere Casiddu**

L'autorizzazione è richiesta per l'estensione del cantiere Casiddu, le cui caratteristiche saranno dettagliate nei capitoli seguenti, ed è parte integrante della documentazione facente parte dell'istanza di PAUR.

Alla base della necessità della richiesta di compatibilità paesaggistiche vi sono:

- La ricadenza di parte delle aree di progetto su aree seminaturali e aree individuate ad utilizzazione agro forestale, artt. dal 26 al 30 delle Norme di Attuazione del PAI;
- La sovrapposizione dell'area di progetto per una fascia di 25m con quella determinata da *"i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna"* (ex art. 142 lettera c del D.Lgs.42/04).

1.1 Storia della Concessione Mineraria

La Società Argillitti s.r.l. è la titolare della Concessione Mineraria per Minerali di I° categoria, Argille Bentonitiche, Smectiche, Refrattarie 1630° e Manganese, denominata "Sa Pigada Bianca", ricadente in località Lettu e Cuga nei dei Comuni di Ittiri – Uri, della Provincia di Sassari, localizzata ad Ovest del centro abitato di Ittiri.

La Concessione Mineraria di Sa Pigada Bianca nasce con determinazione dell'Assessorato Industria-Servizio attività estrattive - Regione Sardegna n. 441 del 27 aprile 2000 con scadenza il 30/03/2015.

Con il rilascio della Concessione venivano autorizzati i cantieri denominati "Dore Giuseppe", attualmente completamente coltivato e ripristinato e "Dore Salvatore", tuttora in fase di coltivazione e contestuale ripristino.

Per i suddetti cantieri la Società aveva richiesto e ottenuto il giudizio di compatibilità ambientale con delibera della giunta regionale n. 4/42 del 06 febbraio 2004.

In data 06 luglio 2006 la Società, a seguito di ricerche minerarie effettuate negli anni precedenti, presentava un progetto di coltivazione e relativo studio d'impatto ambientale richiedendo l'apertura di un nuovo cantiere denominato "Casiddu". Con deliberazione n 24/25 del 23 aprile 2008 dell'Assessorato difesa ambiente – Regione Sardegna veniva rilasciato giudizio positivo di compatibilità ambientale. Il cantiere "Casiddu" avviava i lavori di coltivazione e contestuale ripristino, tuttora in corso, nel medesimo anno.

Argillitti nell'anno 2010 aveva in essere due titoli minerari: la Concessione Mineraria "Sa Pigada Bianca" e la richiesta di Concessione denominata "Monte Crasta"; in accordo con l'Ufficio Attività Estrattive dell'Assessorato Industria in data 19 marzo 2010 Argillitti presentava atto di rinuncia del titolo di "M.te Crasta" accorpando in un'unica concessione (Sa Pigada Bianca) le aree mineralizzate ivi individuate, richiedendo l'ampliamento della Concessione di "Sa Pigada Bianca" con relativa procedura di verifica ambientale. Nel contempo al fine di adeguarsi alle recenti normative Argillitti chiedeva l'autorizzazione alla realizzazione di una serie di campagne di ricerca mediante prospezioni elettriche e sondaggi a carotaggio.

La RAS, Assessorato Industria autorizzava l'accorpamento dei due Titoli Minerari denominati **Concessione Mineraria "Sa Pigada Bianca"** e **Concessione Mineraria "Monte Crasta"** con determinazione prot. N. 1885 rep. N. 106 del 20 gennaio 2012, entrambi sotto la denominazione **Concessione Mineraria "Sa Pigada Bianca"**.

Successivamente, con D.G.R. n 50/18 del 26.09.2016 la Società ha ottenuto parere di VIA favorevole per il Rinnovo di Concessione Mineraria e l'ampliamento del Cantiere "Dore S."

Al parere di VIA ha fatto seguito la Determinazione Direttoriale del Servizio Attività Estrattive e Recupero Ambientale n. 20105 del 20.06.2017 relativa al Rinnovo della Concessione Mineraria già menzionata sino al 24.04.2027.

Durante la fase di coltivazione del giacimento è emersa l'opportunità di approfondire la coltivazione in virtù della maggior consistenza del giacimento. Inoltre si è rilevata la possibilità di ampliare la coltivazione anche in direzione Sud.

Si rileva altresì che nell'area ubicata in prossimità del limite Nord –Est del Cantiere, prevalentemente rocciosa e priva di materiale di interesse commerciale, a causa di fenomeni di instabilità del pendio e al fine di proseguire le lavorazioni in sicurezza si è reso necessario, per una fascia di circa 50 m in

direzione Nord e di circa 65 m in direzione Est, procedere alla profilatura dell'ammasso roccioso fratturato. Sempre per motivazioni legate alla messa in sicurezza del fronte si è reso necessario, anche sul limite Sud, procedere ad un intervento di messa in sicurezza dei versanti che ha provocato uno sconfinamento in detta direzione di circa 25 m.

La proposta di ampliamento del Cantiere Casiddu è presentata al fine di consentire l'integrale sfruttamento del giacimento presente e, nel contempo, di includere entro l'area di coltivazione quelle zone oggetto di sconfinamento, rispetto a quanto approvato, per necessità legate al mantenimento dei criteri di sicurezza.

1.2 Identità del richiedente

I dati identificativi dell'Argillitti S.r.l. sono i seguenti:

Azienda:	Argillitti S.r.l.
Partita IVA:	02231760923
Sede Legale:	Via Ottone Bacareda, 47 – 09127 Cagliari
Indirizzo:	
<i>Recapito postale:</i>	Via Ottone Bacareda, 47 – 09127 Cagliari
<i>Pec:</i>	argillitti@legalmail.it
Rappresentante legale:	dott.ing. Pietro Starita
Codice ISTAT:	71.12.50

2 Principale Normativa di riferimento

D. Lgs. 22 gennaio 2004 n° 42 e s.m.i.:

Codice dei beni culturali e del paesaggio.

D.P.C.M. 12 dicembre 2005:

Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

3 Descrizione delle linee generali di progetto

Le opere previste in progetto prevedono l'ampliamento della coltivazione e del ripristino ambientale del Cantiere denominato Casiddu, la cui superficie di coltivazione già autorizzata è pari a circa 6.02 ha.

Durante la fase di coltivazione del giacimento è emersa l'opportunità di approfondire la coltivazione in virtù della maggior consistenza del giacimento. Inoltre si è rilevata la possibilità di ampliare la coltivazione anche in direzione Sud.

Si rileva altresì che nell'area ubicata in prossimità del limite Nord –Est del Cantiere, prevalentemente rocciosa e priva di materiale di interesse commerciale, a causa di fenomeni di instabilità del pendio e al fine di proseguire le lavorazioni in sicurezza si è reso necessario, per una fascia di circa 50 m in direzione Nord e di circa 65 m in direzione Est, procedere alla profilatura dell'ammasso roccioso fratturato. Sempre per motivazioni legate alla messa in sicurezza del fronte si è reso necessario, anche sul limite Sud, procedere ad un intervento di messa in sicurezza dei versanti che ha provocato uno sconfinamento in detta direzione di circa 25 m.

Si rileva che le zone nelle quali è stato necessario procedere alla messa in sicurezza ricadono parzialmente o sono adiacenti ad aree classificate ad elevato rischio geologico geotecnico dallo stesso PAI.

La proposta di ampliamento del Cantiere Casiddu è presentata al fine di consentire l'integrale sfruttamento del giacimento presente e, nel contempo, di includere entro l'area di coltivazione quelle zone oggetto di sconfinamento, rispetto a quanto approvato, per necessità legate al mantenimento dei criteri di sicurezza.

Le aree per le quali è richiesto l'ampliamento sono le seguenti:

- ✓ **Area N-E**, avente una superficie pari a circa 0.76 ha – oggetto di coltivazione e recupero;
- ✓ **Area S- W**, avente una superficie pari a circa 1.38 ha – oggetto di coltivazione e recupero;

Si ravvisa inoltre la necessità di utilizzare nell'area adiacente ad Est al Cantiere Casiddu autorizzato, una porzione di superficie pari a circa 2.3 ha – quale area di deposito temporaneo dei materiali provenienti dallo scavo (scotico, bentonite e sterile), in virtù della restituzione ai legittimi proprietari di quella precedentemente utilizzata per lo stesso scopo sull'area un tempo occupata dal Cantiere Dore G., già coltivato e recuperato.

L'attività da svolgersi riguarderà principalmente opere di movimento terra consistenti nello scavo meccanizzato e trasporto a cumulo dei materiali ubicati nelle aree menzionate. Contestualmente alle operazioni di coltivazione saranno svolte quelle di recupero ambientale, dette attività consentiranno, oltre alla riduzione dell'impatto visivo e ambientale dell'attività, una riduzione dei

costi in virtù della riduzione del ricorso al movimento terra e della possibilità di spalmare i costi di ripristino nel tempo.

Al termine delle operazioni di recupero ambientale il sito sarà recuperato secondo il progetto di coltivazione e recupero ambientale allegato alla presente e succintamente esposto nei capitoli che seguono, che prevede il rimodellamento morfologico secondo pendenze ottimali di siti oggetto di attività mineraria e le opere di rimboschimento delle medesime aree.

Si anticipa in questa sede che la Società Argillitti s.r.l. ha inoltre già avviato importanti interlocuzioni finalizzate alla stesura di un accordo di programma con il Comune di Ittiri per la realizzazione di importanti opere di compensazione.

3.1 Inquadramento geografico

L'area di coltivazione risulta inquadrata nella Carta d'Italia IGMI scala 1:25.000 nel Foglio 459 Sezione II (Ossi) e Foglio 479 sezione I (Ittiri). La medesima area nella Carta Tecnica Regionale (CTR) scala 1:10.000 è inquadrata nelle sezioni 459140 (Uri), 459150 (Ittiri Nord), 479020 (Putifigari), 479030 (Ittiri).

La concessione mineraria occupa una superficie amministrativa di Ha. 414.77.00, mentre il cantiere di coltivazione "Casiddu" interessa una superficie totale di circa 10,5 Ha. Per il dettaglio si rimanda agli allegati cartografici di progetto. L'area di coltivazione del Cantiere Casiddu dal punto di vista catastale ricade nel Foglio 17, Particelle 7, 9, 10, 11, 16 e 18, come mostrato nella Tav. 03 – Inquadramento Catastale dell'Area di Coltivazione.

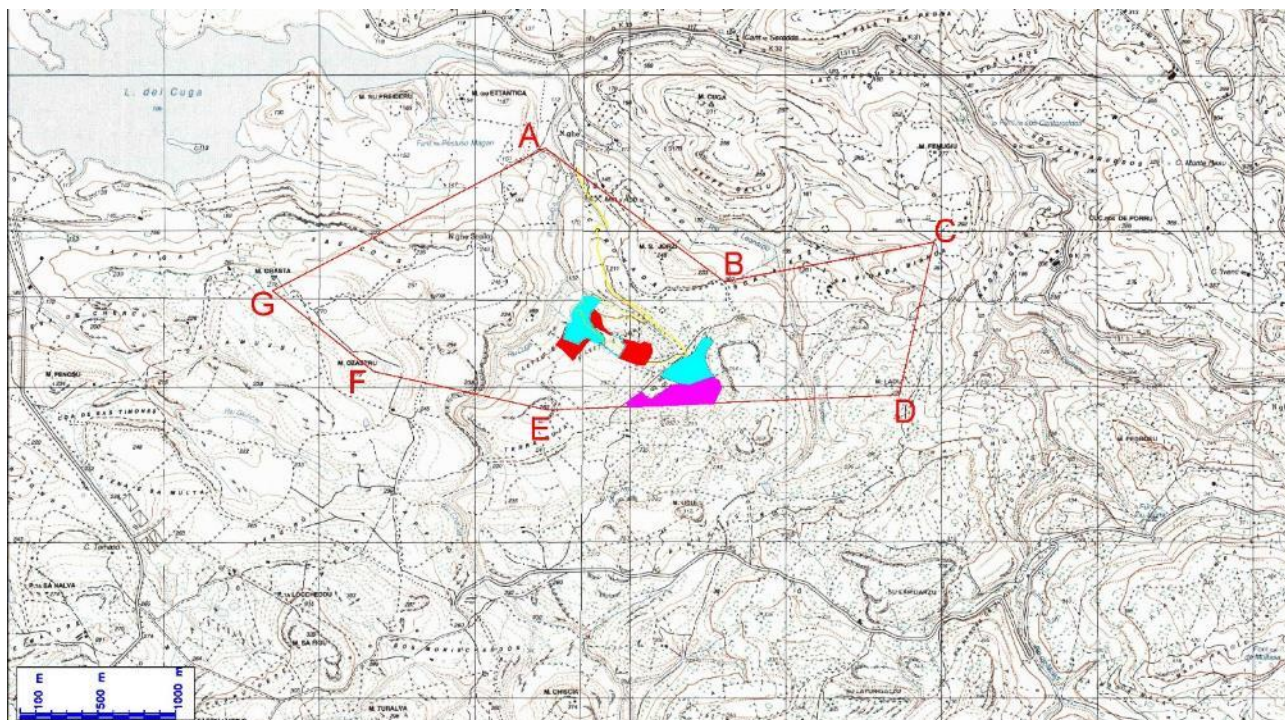


Figura 1: Inquadramento su base IGM dell'area vasta, nel riquadro l'area in studio (in rosso gli ampliamenti del cantiere Casiddu)

Di seguito si riporta stralcio della fotografia aerea estratto da Google Earth.



Figura 2: Vista aerea dell'area di ubicazione del Cantiere Minerario con indicazione dell'area già autorizzata (ciano) e in ampliamento (rosso) (Google Earth)

Tutti i terreni attualmente occupati dalla coltivazione mineraria, compresi quelli che interesseranno le aree di ampliamento, sono già soggetti ad accordi coi proprietari terrieri coi quali sono stati stipulati dei contratti di indennizzo per mancato uso del suolo.

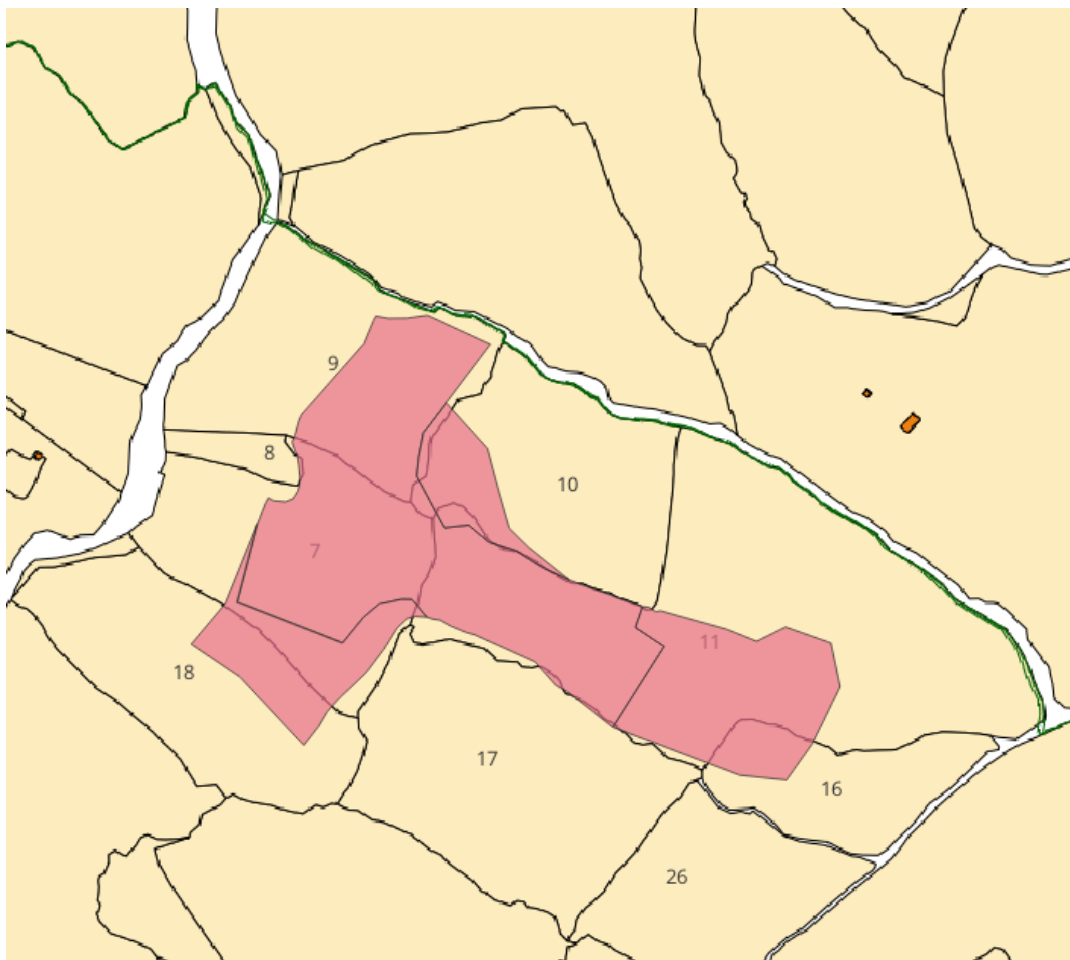


Figura 3 - Inquadramento catastale, in rosso l'area di cantiere

La miniera aperta risulta logisticamente ben posizionata, infatti dista Km. 3,5 dalla strada s.s. 131 Bis , alla quale è collegata tramite due strade comunali:

- ✓ al Km 32,500 della 131.Bis, tramite la strada comunale denominata S. Leonardo, per Km 2,0, e da una pista interna di km. 1,500. (collegamento attualmente utilizzato per il transito dei camion)
- ✓ al Km 28,600 della s.s. 131 Bis tramite la strada comunale denominata Bide che arriva direttamente alla miniera, (questa strada è utilizzata come accesso di servizio dai mezzi leggeri)

La viabilità interna, essendo il cantiere Casiddu già operativo, non necessita di interventi, essendo già predisposta.

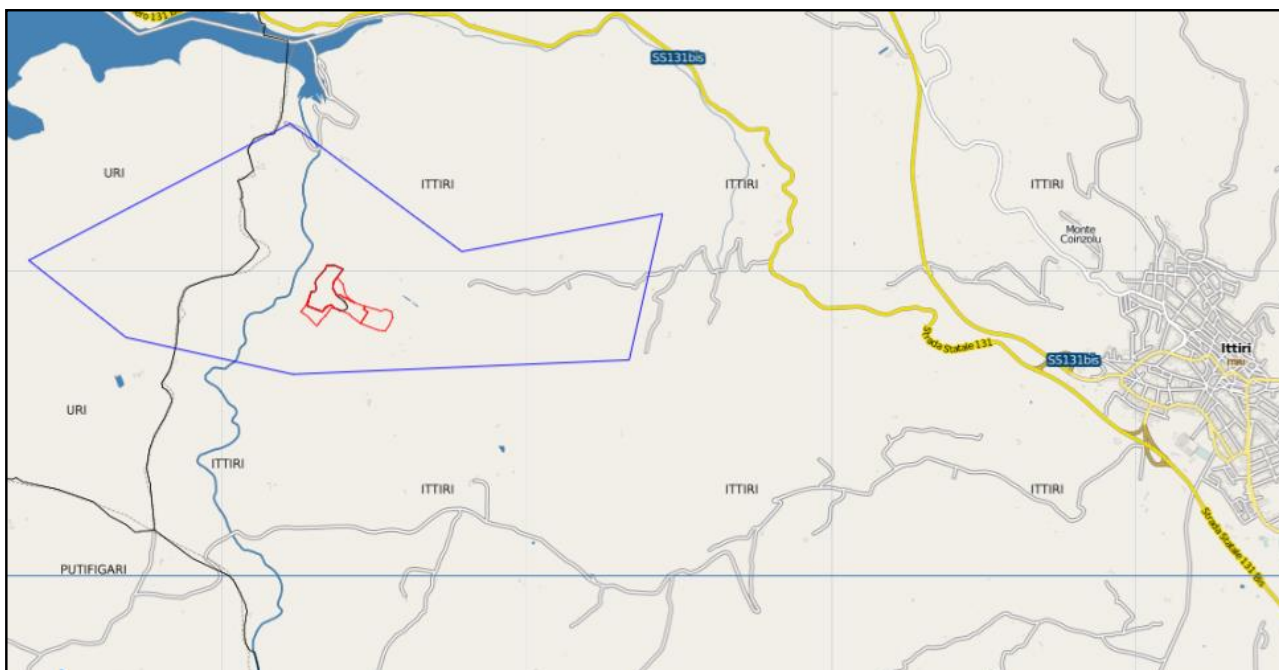


Figura 4: Viabilità e localizzazione amministrativa, nel riquadro l'area in oggetto

Per il collegamento della strada comunale con la Miniera verrà utilizzata la esistente pista interna, di Km 1,500, attualmente già asservita al cantiere Dore.

Grazie alla sua favorevole posizione logistica dalla miniera, è facile raggiungere sia la Strada Statale 131 per il conferimento del minerale agli impianti di lavorazione e trasformazione del sud dell'Isola (Villaspeciosa), sia Porto Torres, per l'esportazione del minerale sul continente e/o all'estero, senza interferire con flussi turistici ed evitando gli attraversamenti di centri abitati.



Figura 5: Carta della Viabilità

4 IL CONTESTO PAESAGGISTICO

4.1 Ambiente e Territorio

Come anticipato nei paragrafi precedenti, la Concessione Mineraria in oggetto ricade nei Comuni di Ittiri ed Uri, entro i confini della Provincia di Sassari, mentre le attività estrattive, ivi compreso l'ampliamento del cantiere Casiddu, sono localizzate esclusivamente sul territorio comunale di Ittiri.

La concessione si sviluppa su una superficie complessiva pari a 520 Ha, di cui le aree coltivate ricoprono superfici estremamente modeste; l'ampliamento del Cantiere Casiddu riguarderà per quanto attiene le superfici da coltivare ulteriori 2.14 ha e circa 2.3 ha da destinare ad area di deposito. La superficie complessivamente occupata dal Cantiere Casiddu (Autorizzato e da Autorizzare) sarà pari a 10.46 ha.

L'opera sarà ubicata a una distanza pari a circa 4.8 km dal Comune di Ittiri e circa 3.8 km dal Comune di Uri

4.2 Configurazione geologica e caratteri geomorfologici

4.2.1 Geologia Area Vasta

L'area in valutazione fa parte del bacino del Logudoro, geologicamente un semi-graben orientato NNW, che si estende dall'altopiano di Campeda a sud fino alla zona di Ittiri e Ploaghe a nord.

Strutturalmente caratterizzato da una tettonica distensiva che è legata alla presenza di una serie di faglie dirette sia nel margine occidentale che in quello orientale. Al suo interno sono si sono accumulati sia depositi di ambiente di sedimentazione transizionale che più francamente marino che hanno ricoperto parzialmente il substrato di età cenozoica costituito da vulcaniti di epoca terziaria (aquitaniense-burdigaliano).

Il riempimento di questo graben è costituito da tre sequenze stratigrafiche principali:

- la più antica è rappresentata da vulcaniti del Miocene inferiore e relative epiclastiti (1° ciclo tettono-sedimentario oligo-miocenico);
- la seconda sequenza è una successione sedimentaria costituita alla base da sedimenti clastici grossolani tipici di ambiente alluvionale, da conoide prossimale a delta, che passano a calcari litorali e sabbie, seguiti da siltiti e marne arenacee epibatiali (2° ciclo tettono-sedimentario oligo-miocenico). Questa seconda sequenza ha un'età che va dal Burdigaliano superiore fino al Langhiano, poggia in discordanza sulle sottostanti vulcaniti ed epiclastiti ed è interrotta superiormente da una superficie erosiva;
- una terza sequenza deposizionale (3° ciclo tettono-sedimentario oligo-miocenico) che arriva fino al Tortonianese-Messiniano, costituita da sabbie fluvio-marine e da calcari di piattaforma interna (Mazzei & Oggiano, 1990).

Le faglie NNW che strutturano i diversi sub bacini non affiorano con continuità: in genere si configurano come ristrette zone di taglio più che come singole superfici e, spesso, sono state riattivate a più riprese, sia durante l'evoluzione dei bacini miocenici che nel Pliocene.

L'area in oggetto è profondamente caratterizzata dalla presenza di prodotti vulcanici di età terziaria e di età quaternaria. Il vulcanismo oligo miocenico che ha interessato la parte occidentale della Sardegna, è rappresentato principalmente da prodotti in facies ignimbrítica (chimismo prevalente intermedio).

Tali espandimenti, mettendosi in posto su originario paleo valli, le hanno protette dai fenomeni di erosione ed oggi rappresentano gli altri morfologici locali. La geologia dell'area vasta, comprendente l'area di progetto, è la seguente:

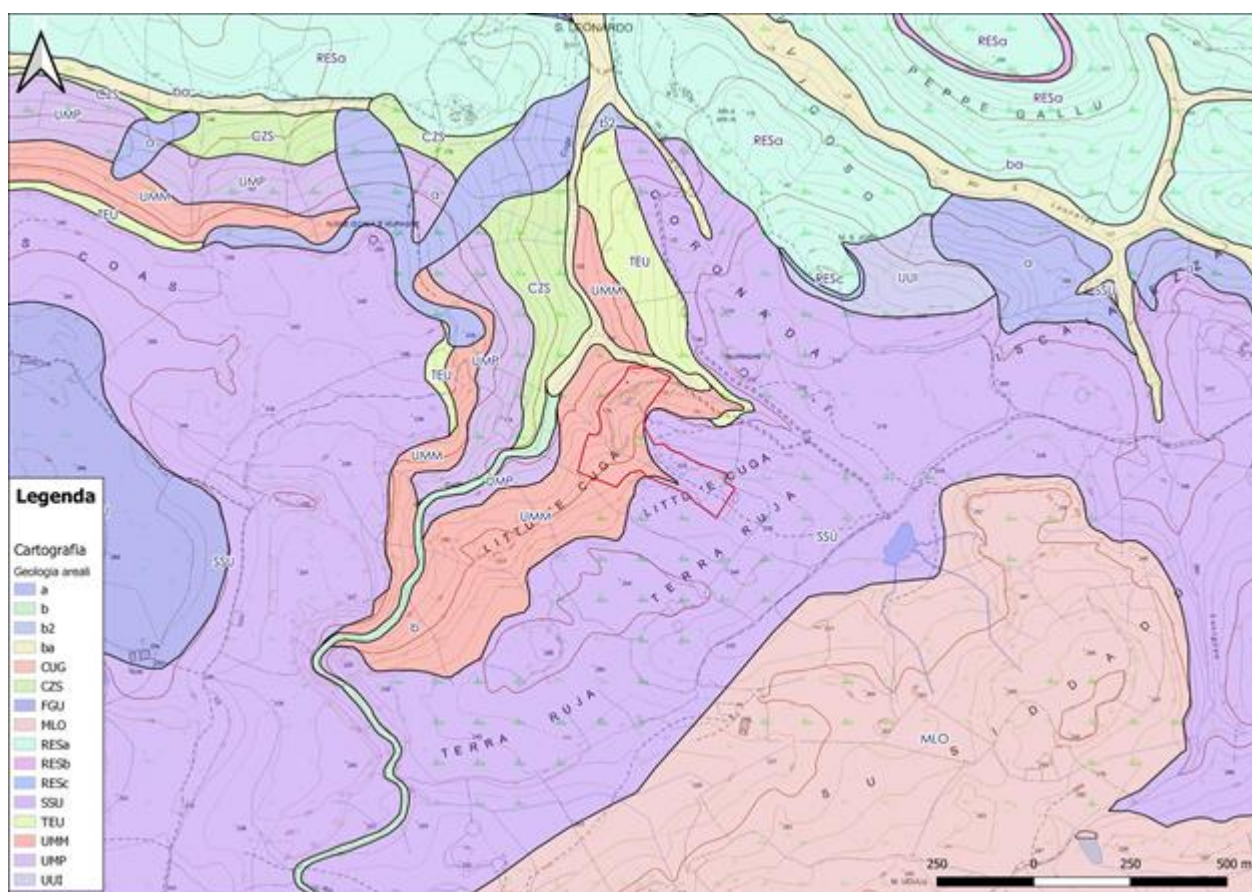


Figura 6: stralcio fuori scala della carta geologica della zona in studio (Sardegna mappe)

Quaternario	
a	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITÀ HOLD-HOLD A221 Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE
b	SEDIMENTI ALLUVIONALI HOLD-HOLD A222 Depositi alluvionali. OLOCENE
b2	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITÀ HOLD-HOLD A221 Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE
ba	SEDIMENTI ALLUVIONALI HOLD-HOLD - A222 Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE
Cenozoico	
CUG	DISTRETTO VULCANICO DI CAPO MARARGIU BURO-BURO 8222 UNITÀ DEL CUGA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, saldati, con fiamme nerastre. BURDIGALIANO
CZS	DISTRETTO VULCANICO DI CAPO MARARGIU BURO-BURO 8222 UNITÀ DI CANDELAZZOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, pomiceo-cineritici, prevalentemente non saldati, di colore grigio-violaceo. BURDIGALIANO
FGU	DISTRETTO VULCANICO DI CAPO MARARGIU BURO-BURO 8222 UNITÀ DI SA FUNTANEDDA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, pomiceo-cineritici, fortemente saldati, con pomici nerastre. BURDIGALIANO
MLO	DISTRETTO VULCANICO DI CAPO MARARGIU BURO-BURO 8222 UNITÀ DI VILLANOVA MONTELEONE. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, a chimismo riolodacico, da saldati a mediamente saldati, con strutture vitroclastiche e/o eutattiche, con cristalli liberi di Pl. Sa, Cpx, Am, Bt, rara Qtz in potenti
TSU	DISTRETTO VULCANICO DI CAPO MARARGIU BURO-BURO 8222 UNITÀ DI SU SUEZU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, saldati, di colore rossastro, con fiamme grigiastre. BURDIGALIANO
TEU	DISTRETTO VULCANICO DI CAPO MARARGIU BURO-BURO 8222 UNITÀ DI SA TEULA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, pomiceo-cineritici, prevalentemente poco saldati, di colore grigiastro, con pomici brune. BURDIGALIANO
UAM	DISTRETTO VULCANICO DI CAPO MARARGIU BURO-BURO 8222 UNITÀ DI MONTE MIALE SPINA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, pomiceo-cineritici, saldati, di colore rossastro, con marcata tessitura eutattica. BURDIGALIANO
UMP	DISTRETTO VULCANICO DI CAPO MARARGIU BURO-BURO 8222 UNITÀ DI MONTE SAN PIETRO. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, pomiceo-cineritici, non saldati, di colore bianco-rosato, a chimismo riolito-riolodacico, con cristalli liberi di Pl. Sa, Bt, Am, Qtz. BURDIGALIANO
UUI	DISTRETTO VULCANICO DI CAPO MARARGIU BURO-BURO 8222 UNITÀ DI UUI. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, variamente saldati, grigiastri, ricchi in frammenti illici e cristalli liberi, (40Ar/39Ar 18.95±0.07 Ma: Gattacceca et alii, 2007). BURDIGALIANO
RESa	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OUGO-MIOCENICA DEL LOGUDORO-SASSARESE BUR3-BUR3 8211 Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Calcarei, calcari bioclastici fossiliferi. Calcarei nodulari a componente terigena, variabile, con faune a gasteropodi (Turritellidi), ostreidi ed echinidi (Scutella, Amphiope) ("Calcarei inferiori" Auct.), Ambienti
RESb	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OUGO-MIOCENICA DEL LOGUDORO-SASSARESE BUR3-BUR3 8211 Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Arenarie e conglomerati a cemento carbonatico, fossiliferi e bioturbati. Intercalazioni di depositi sabbioso-arenacei quarzoso-feldspatici a grana medio-grossa, localmente ricchi in ossidi di ferro (Ardara-Mores). Am
RESc	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OUGO-MIOCENICA DEL LOGUDORO-SASSARESE BUR3-BUR3 8211 Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Alla base della formazione di Mores, conglomerati quarzosi fossiliferi. Ambiente litorale. BURDIGALIANO SUP.

L'oggetto di questa relazione è fondamentalmente rappresentato dai depositi di flusso piroclastico, pomiceo-cineritici, sovente fortemente saldati, di colore prevalentemente rossastro, di età cenozoica terminale (BURDIGALIANO) associati ai fenomeni vulcano esplosivi di tipo ignimbritico. In particolare l'area di coltivazione viene interessata dalle Unità di Suerzu per la sua parte centro orientale e dall'Unità di Miale Spina per la parte occidentale.

Tali orizzonti, quando si verificano fenomeni di rielaborazione, possono dare origine a depositi di materiali argillosi a prevalente componente mineralogica montmorillonitica (bentoniti).

Le bentoniti sono state ritrovate in zone appartenenti a diverse epoche geologiche, ma più abbondantemente in strati dell'era cenozoica e terziaria, nel cosiddetto cretaceo dell'era mesozoica, o nel giurassico, ma raramente in strati dell'epoca paleozoica.

La loro genesi viene attribuita ad un processo di devetrificazione e parziale decomposizione in ambiente acquoso di ceneri vulcaniche vetrose e tufi, con allontanamento di una parte della silice, seguita dalla cristallizzazione della montmorillonite, la cui composizione chimica è governata dal chimismo dell'acqua nella quale le ceneri vulcaniche sono depositate.

La tettonica a livello locale gioca quindi un ruolo molto importante sia nella genesi che nella maturazione dei complessi bentonitici.

La tettonica dell'area è caratterizzata dalla presenza di due sistemi di faglie: il primo ha andamento NE-SO ed è rappresentato da faglie distensive che ribassano la parte settentrionale dell'area

studiata, con rigetti di alcune decine di metri, il secondo sistema ha andamento NO-SE, ed è rappresentato da faglie dirette con rigetti verticali stimati in 20-30 m e una componente orizzontale di alcune centinaia di metri.

4.2.2 Geomorfologia Area Vasta

La zona della concessione è caratterizzata da una morfologia collinare con rilievi che raggiungono quote di 248 mslm (M.S.Jorzi) e 298 mslm (M. Ladu), in genere gli alti morfologici si presentano come altopiani, in genere corrispondenti a plateau ignimbrici o con deboli ondulazioni, quando l'area è interessata da depositi tufacei; i versanti, soprattutto dove la rete idrografica ha inciso i calcari e le ignimbriti di tetto, presentano forti inclinazioni. Il quadro che ne emerge è di una morfologia naturale a gradoni con i salti sub-verticali, limitati generalmente a pochi metri o massimo 20 m, costituiti dalle bancate ignimbriche più compatte, mentre le zone di spianata corrispondono ai litotipi più argillificati. Localmente si evidenzia un valore della acclività da media ed alta, in funzione dei litotipi affioranti, sovente in bancate, e dei prodotti del loro disfacimento che si accumulano in colti di ricoprimento.

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

Questa si intende sia come l'insieme delle caratteristiche mineralogico-petrografiche delle rocce, sia come giacitura e diversa competenza che esse oppongono in termini di resistenza, agli agenti del modellamento.

La dinamica morfologica è strettamente legata alle alternanze litologiche ed alle vicende tettoniche e magmatiche che hanno interessato l'area.

La regolarità delle paleosuperfici presenti che, per motivi tettonici e giaciturali si presentano come alti strutturali, è alternata alle forme maggiormente arrotondate delle vulcaniti. Il contatto tra le due superfici è spesso marcato da brusche rotture di pendio, acclività più elevate, gradini e locali scarpate di faglia ben conservate.

L'analisi della successione geologico – morfologica evidenzia che nell'immediato intorno le rotture di pendio più evidenti si notano in corrispondenza delle bancate vulcaniche più resistenti. In corrispondenza della zona di intervento tali forme sono comunque evidenti in corrispondenza degli affioramenti vulcanici sottostanti le coltri detritiche ed alluvionali. Nell'ambito delle vulcaniti i processi geomorfologici maggiormente rappresentativi sono legati al ruscellamento diffuso e incanalato. L'area è caratterizzata da una discreta antropizzazione sia per effetto della presenza di aziende agro-zootecniche.

Le aree interessate dai nuovi lavori sono contigue all'attuale cantiere Casiddu, sui due lati le aree oggetto di coltivazione risultano avere pendenze non trascurabile, causa, peraltro della instabilità che ha reso necessaria la messa in sicurezza. Mentre l'area deputata agli stock di materiali escavati risulta avere la conformazione di un pianalto impostato sulle ignimbriti superiori.

4.3 Idrogeologia superficiale e sotterranee

Dal punto di vista idrologico l'area vasta è caratterizzata, come già visto nei paragrafi dedicati al PTA e al PAI, dalla presenza di un importante bacino artificiale costituito dal Lago Rio Cuga e Nuraghe Attentu ottenuto mediante lo sbarramento del Rio Cuga.

Il Rio Cuga ha un bacino di alimentazione prevalentemente impostato sui litotipi vulcanici e sulle successioni sedimentarie, sia mesozoiche che terziarie, caratterizzate da diverso grado di permeabilità. Drena le acque sia di ruscellamento, che quelle che riemergono, legate al sistema di sorgenti per contrasto di permeabilità, nel complesso geologico locale. Presenta tipologia sub-dendritica in corrispondenza dei substrati maggiormente impermeabili che caratterizzano il settore medio-apicale del bacino nel suo tratto meridionale e solo nel tratto posto a Nord del medesimo, dove si sovrappongono sedimenti maggiormente permeabili, il corso d'acqua si presenta con andamento più regolare e privo di particolari affluenti.

Il corso d'acqua ha un andamento di portata fortemente dipendente dall'entità delle precipitazioni, ha carattere in genere torrentizio con piene durante le stagioni piovose e alveo pressoché asciutto o con minimo deflusso durante le stagioni siccitose estive.

Dalla analisi idrogeologica specifica si comprende che il complesso può essere ben caratterizzato, in funzione dei suoi aspetti sia geologici che geomorfologici.

In via generale la parte impermeabile o scarsamente permeabile del bacino è costituita dai livelli argillificati e bentonitici della successione vulcanica oligo-miocenica.

Si riporta di seguito una schematizzazione estratta dalla Carta della Permeabilità dei substrati della Sardegna disponibile come cartografia geotematica consultabile sul geoportale Sardegna Mappe.

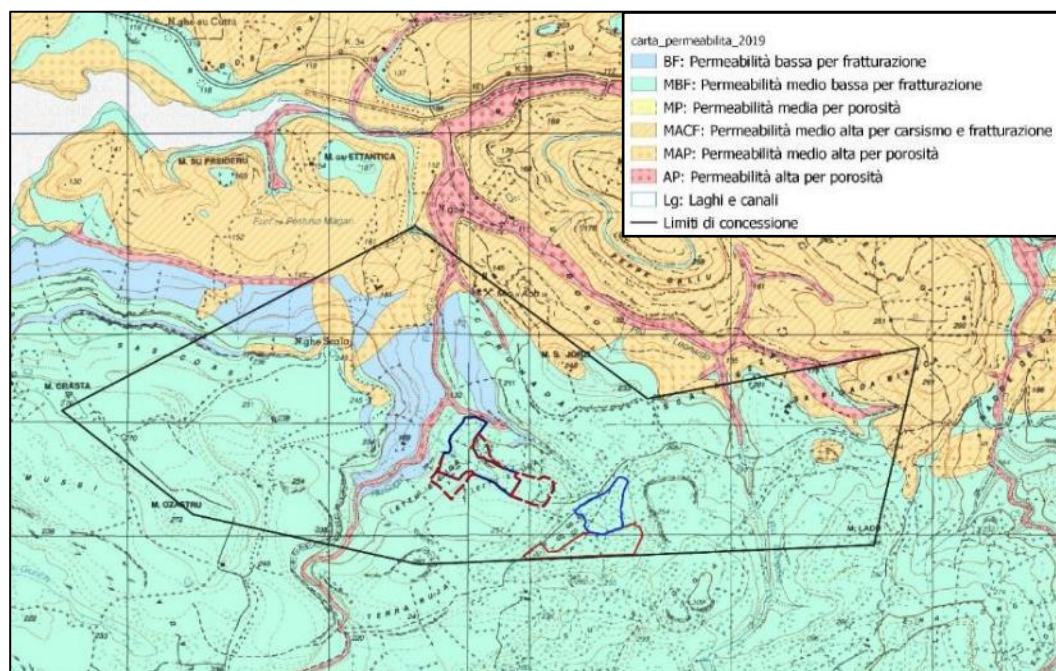


Figura 7: Stralcio fuori scala della carta idrogeologica del sito (geoportale Sardegna mappe)

L'idrografia superficiale del territorio in esame, di evidente impostazione legata alla tettonica, vede la presenza di brevi rii e torrenti la cui portata è strettamente legata al tipo ed alla intensità delle precipitazioni. Queste situazioni provocano piene nei torrenti in occasione delle prime piogge autunnali e massimi di portata nei mesi di febbraio-marzo.

Durante la stagione secca (maggio-settembre) i corsi d'acqua risultano quasi del tutto privi di deflusso superficiale pur mantenendolo in parte in sub-alveo, nei tratti a valle.

L'andamento del reticolo idrografico, in stretta relazione con l'assetto tettonico e la natura dei litotipi dominanti (vulcaniti), si presenta nel complesso omogeneo, caratterizzato da un andamento dendritico di tipo anastomizzato e subordinatamente sub-parallelo, anche se talora le principali strutture tettoniche guidano i corsi d'acqua secondo direzioni alternative sub-angolari.

L'area oggetto è caratterizzata da due principali corsi d'acqua:

- Il Rio Luvigoso, con scorrimento in direzione SE-NW;
- Il Rio Cuga, con scorrimento in direzione Sud – Nord.

Il Rio Luvigoso non è interessato dalla coltivazione del cantiere Casiddu in quanto, il suo bacino idrografico, risulta essere dallo stesso separato dalla formazione del Monte Santu Giorzi.

L'area in progetto si trova su un pendio che degrada con pendenze che variano tra il 10 ed il 40%, su tale pendio le acque defluiscono secondo la direzione SSE – NNW verso il Rio Cuga, il quale rappresenta il livello idrico superficiale di riferimento di tutte le acque dell'area in esame.

La testimonianza dello scorrimento superficiale è rappresentata dalla localizzazione nell'area di diversi solchi che rappresentano le linee di scorrimento superficiale delle acque meteoriche.

L'analisi idrogeologica locale fa ipotizzare un modello ben caratterizzato composto alla base da litologie poco o nulla permeabili, vulcaniti e prodotti cineritico pomicei associati, localmente sormontati da sequenze di rielaborazione e sedimentazione in ambiente fluvio lacustre di epoca quaternaria.

Dalla analisi idrogeologica specifica si comprende che il territorio in questione costituisce un complesso ben caratterizzato, relativamente semplice in funzione dei suoi aspetti geomorfologici.

In generale la parte impermeabile o scarsamente permeabile del bacino è costituita dai livelli argillificati e bentonitici della successione vulcanica oligo miocenica.

Localmente si identificano sostanzialmente due bacini secondari con i loro corsi d'acqua confluenti nel livello idrico di riferimento locale, il Rio Cuga (n° Strahler 04);. Si tratta dei fiumi censiti nel reticolo idrografico della Sardegna denominati:

- 090033_FIUME_80184 (n° Strahler 01);
- 090033_FIUME_83671 (n° Strahler 02).

In entrambi i casi si tratta di modesti impluvi a carattere stagionale, lievemente differenti per classificazione ai sensi del numero d'ordine di Strahler ma sostanzialmente classificabili come compluvi torrentizi di relativa importanza. Non sono presenti problematiche legate a fenomeni di potenziale esondazione ai sensi del PAI della Sardegna.

Il Rio "83671" noto anche come "Nidu de su Corvu" non produce effetti significativi sulle progettazioni in oggetto mentre il Rio "80184" insiste internamente alle aree di cantiere già modificate e risulta essere inoltre classificabile come elemento idrico non significativo ai sensi delle norme vigenti.

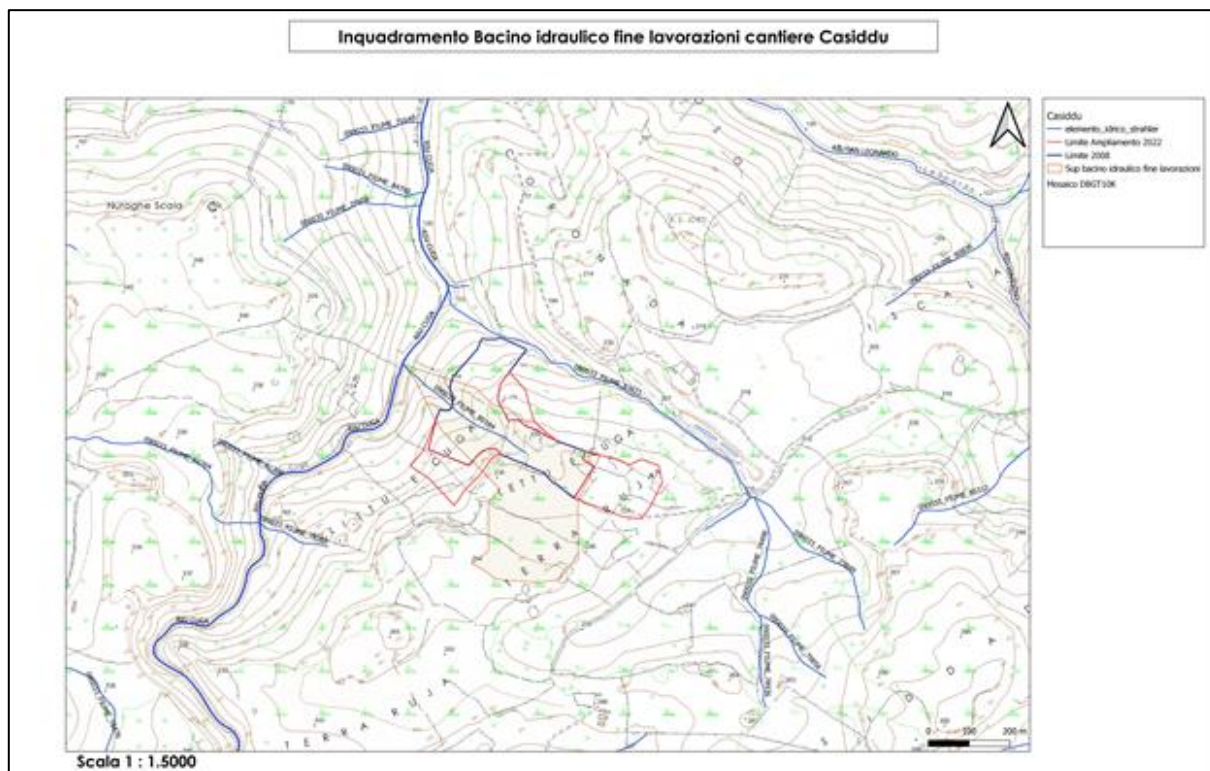


Figura 8: Bacino relativo all'elemento idrico "80184"

4.3.1 *Quadro geologico di dettaglio*

Come visibile dalla tavola 4.1 del progetto allegato la serie affiorante, dal basso verso l'alto, è la seguente:

- ✓ Flusso pomiceo cineritico, di età Oligocene inf., con intercalazioni epiclastiche, rari livelli vetrosi rossastri e livelli ignimbrici spessi fino a 10 metri.
- ✓ Flusso piroclastico ignimbrico rosso – violaceo, ben saldato con livello vitrofirico, talvolta scoriaceo e con fiamme sottili, presenta talora livelli tufacei. La potenza varia da 10 a 15 metri e la sua età è attribuita all'Oligocene – Miocene.
- ✓ Flusso pomiceo – cineritico, di colore grigio chiaro, con frammenti litici. Spesso nella sommità presente un livello piroclastico. Lo spessore è di 50 metri, l'età Oligocene – miocene.
- ✓ Flusso piroclastico ignimbrico saldato, di colore rosso violaceo, presenta fiamme bianche fino a 20 cm e livelli coriacei. Alla base la piroclastite è saldata, nera, vetrosa con frammenti litici ed intercalati livelli tufacei discontinui. Il suo spessore massimo è di 80 metri e la sua giacitura è suborizzontale con immersione a NNE. Questo flusso è quello che presenta la maggior parte dei livelli argillificati.
- ✓ Flusso piroclastico pomiceo – cineritico, poco coerente, discordante con la sottostante successione vulcanica. Questa formazione del miocene inferiore, spessa 15 m circa, la meno rappresentata dell'area ed è inserita tra i calcari e la serie vulcanica sottostante.
- ✓ Conglomerati e biocalcareni alternati a sabbie Mioceniche che ricoprono la serie vulcanica.
- ✓ Copertura detritica ed alluvionale recente.

4.3.2 *Inquadramento Tettonico*

La tettonica dell'area è caratterizzata dalla presenza di due sistemi di faglie: il primo ha andamento NE-SO ed è rappresentato da faglie distensive che ribassano la parte settentrionale dell'area studiata, con rigetti di alcune decine di metri, mettendo a contatto le biocalcareni mioceniche con la serie vulcanica, il secondo sistema ha andamento NO-SE, ed è rappresentato da faglie dirette con rigetti verticali stimati in 20-30 m e una componente orizzontale di alcune centinaia di metri.

I livelli bentonitici si rinvenivano all'interno delle serie ignimbriche e dei depositi di flusso pomiceo - cineritici ad esse intercalate. Dalle osservazioni fatte durante i rilievi geologici e la campagna di sondaggi si è potuto notare che la bentonite si rinviene in banchi di forma lenticolare allungati parallelamente alle faglie presenti nella zona.

Per quanto riguarda la genesi del minerale l'ipotesi formulata è che la bentonite si è originata per alterazione dell'ignimbrite, a seguito dell'aggressione di fluidi idrotermali risaliti lungo le faglie e penetrati attraverso le fratture di raffreddamento dell'ignimbrite, per poi diffondersi attraverso la

porosità dei livelli più scoriacei. In tutti i sondaggi dove è stata trovata la sequenza ignimbrite-bentonite-ignimbrite si è osservato un progressivo aumento della bentonite all'interno delle fratture fino alla completa disgregazione della roccia e conseguente aumento dell'argilla.

4.4 Inquadramento vegetazionale

Inquadramento generale

Per l'inquadramento generale dell'area si è fatto riferimento Piano Forestale della RAS, ed in particolare alla monografia relativa al distretto di ricadenza dell'intervento: Distretto 02 – Nurra e Sassarese. Di cui si riporta, di seguito, stralcio con indicazione dell'area di intervento.

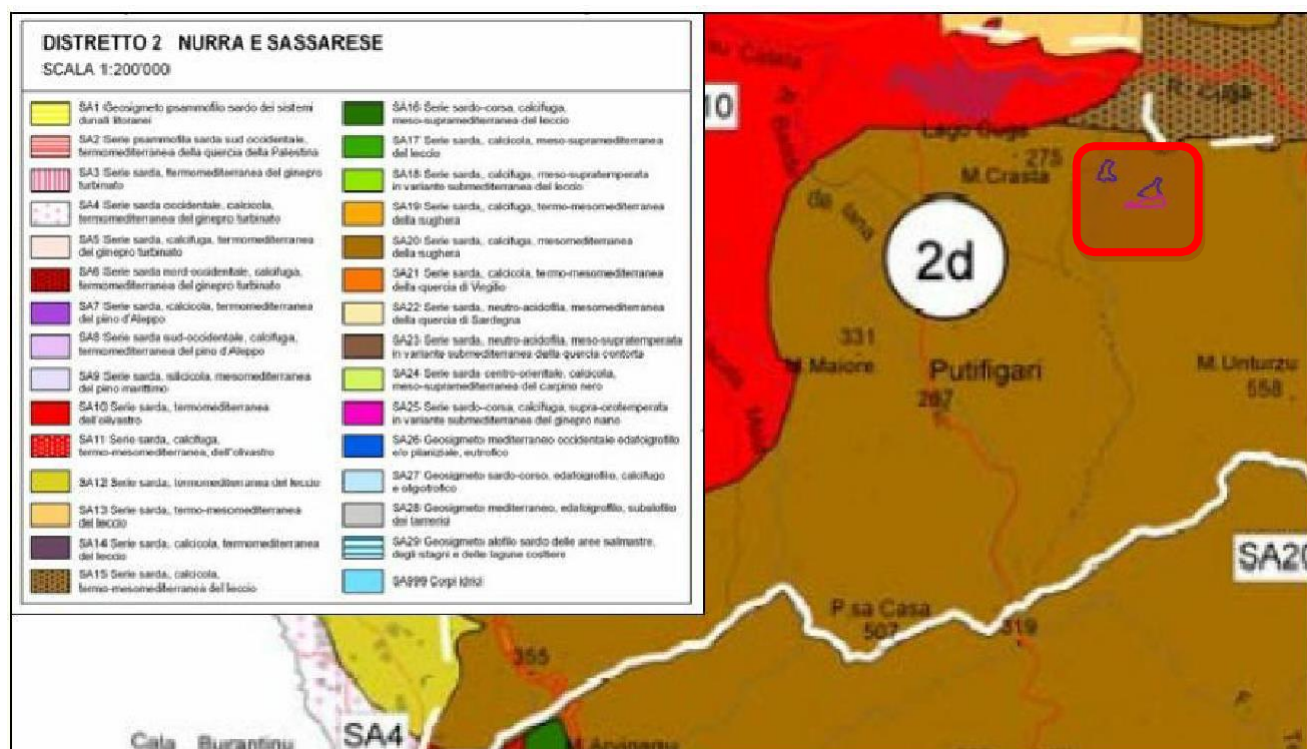


Figura 9: Stralcio Carta delle Serie Vegetazionali - PFR 2007

Dalla cartografia si desume che l'area in progetto ricade nella "serie sarda calcifuga mesomediterranea della sughera SA20 - *Viola dehnhardtii-Quercetum suberis*". Per la descrizione delle caratteristiche di tale serie si fa inoltre riferimento alla pubblicazione: "Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna"¹ dove si riportano le seguenti informazioni:

Distribuzione cartografata: Logudoro, Meilogu, Monte Acuto, Anglona, Planargia, Montiferru, Campeda, altopiano di Abbasanta, media valle del Tirso, Giara di Gesturi, Gallura, Altopiano di Buddusò, Alà dei Sardi, Bitti e Osidda. Presenze non cartografabili: la serie si sviluppa anche in corrispondenza di colate laviche plioceniche di estensione limitata e altipiani vulcanici di modeste dimensioni, nella Sardegna settentrionale.

¹ Fitosociologia vol. 46 (1) suppl. 1: 3-82, 2009 G. Bacchetta, S. Bagella, E. Biondi, E. Farris, R. Filigheddu & L. Mossa

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix* subsp. *helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*. Negli aspetti più mesofili dell'associazione, riferibili alla subass. *Oenanthesum pimpinelloidis* Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004, nel sottobosco compare anche *Cytisus villosus*. Gli aspetti termofili (subass. *myrtetosum communis* Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004) sono differenziati da *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* e *Calicotome spinosa*. Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*. Nello strato erbaceo sono presenti *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Allium triquetrum*, *Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* e *Oenanthe pimpinelloides*. Comprende la subass. *Tipica oenanthesum pimpinelloidis* e la subass. *Myrtetosum communis*, non cartografabili separatamente.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: la serie trova il suo sviluppo ottimale sui substrati vulcanici oligo-miocenici e plio-pleistocenici della Sardegna nord-occidentale, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore subumido inferiore e superiore ad altitudini comprese tra 50 e 450 m (subass. *myrtetosum communis*) e mesomediterraneo superiore con ombrotipi dal subumido inferiore all'umido inferiore ad altitudini comprese tra 200 e 700 m (subass. *oenanthesum pimpinelloidis*). La subassociazione tipica si sviluppa anche sui rilievi granitici della Sardegna settentrionale (Gallura), ma solo nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore con ombrotipi dal subumido superiore all'umido inferiore.

Stadi della serie: alle quote più basse la subass. *myrtetosum communis* è sostituita da formazioni preforestali ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Myrtus communis* e *Calicotome villosa*, riferibili alle associazioni *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e da formazioni di macchia dell'associazione *Calicotome-Myrtetum* Guinocet 1944. Le garighe sono inquadrabili nell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*. Le praterie perenni sono riferibili alla classe *Artemisietea vulgaris* (associazione *Orchido longicorni-Dactyletum hispanicae*), mentre i pratelli terofitici alla classe *Tuberarietea guttatae*. Alle quote superiori ai 400 m s.l.m., le tappe di sostituzione della subass. *oenanthesum pimpinelloidis* sono costituite da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo* ed *Erica arborea* (associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*), *Cytisus villosus*, e *Teline monspessulana* (associazione *Telino monspessulanae-Cytisetum villosi*) garighe a *Cistus monspeliensis*, praterie perenni a *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* (associazione *Orchido longicorni-Dactyletum hispanicae*), comunità annuali delle classi *Tuberarietea guttatae*, *Stellarietea mediae* Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951 e pascoli della classe *Poetea bulbosae*.

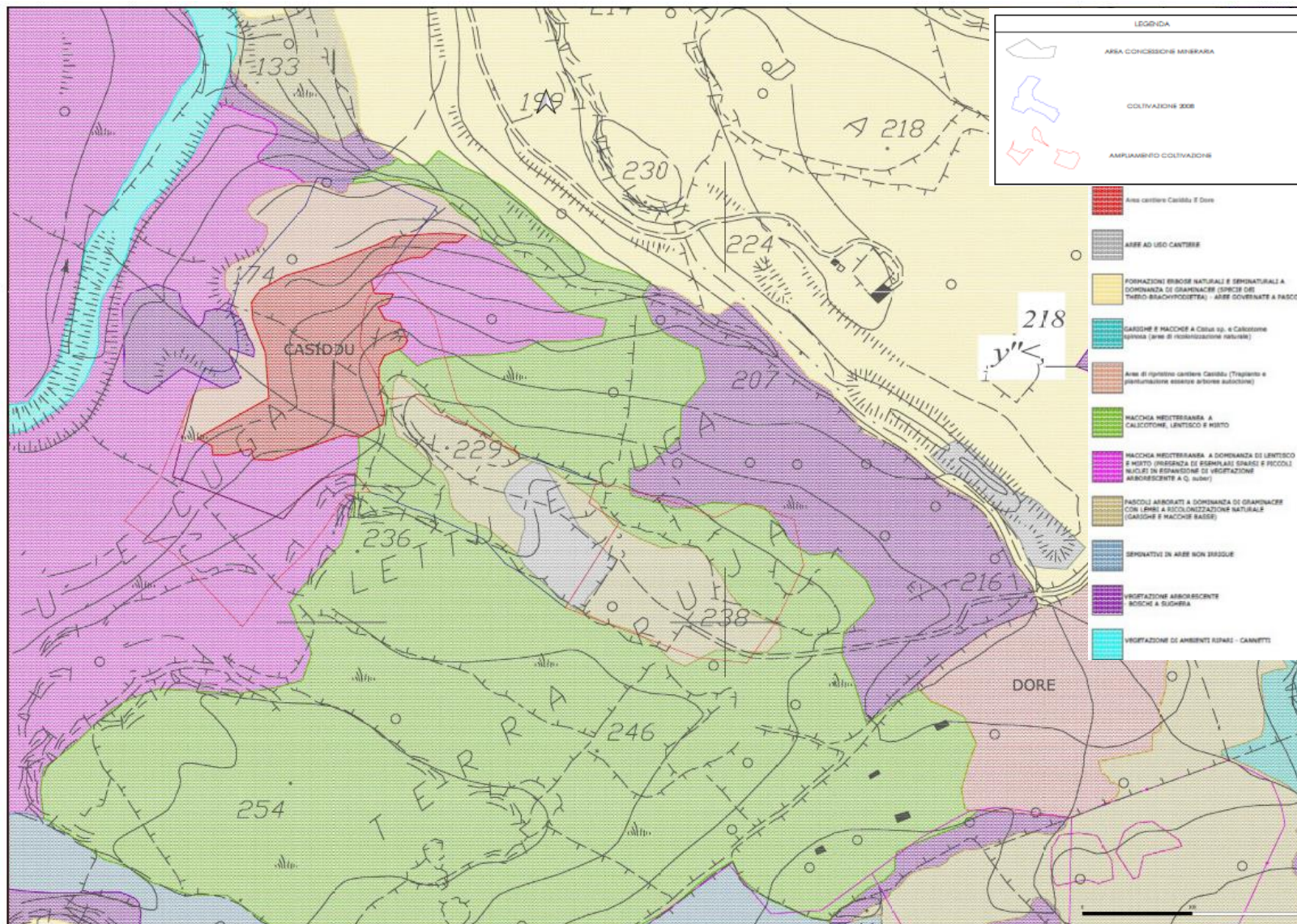


Figura 10: Stralcio Carta Vegetazionale Sito Minerario– Fonte Studio Impatto Ambientale Rinnovo Concessione (2016)

Inquadramento di dettaglio

Il Cantiere Casiddu e gli ampliamenti oggetto di proposta progettuale, sorgono su un'area storicamente interessata dalle attività agropastorali anche se, ormai da oltre un ventennio è presente l'attività Mineraria della Argillitti s.r.l., che caratterizza in maniera importante il paesaggio. Delle zone con affioramenti effusivi oligo-miocenici costituiti da ignimbriti e relativi tufi pomiceo-cineritici, caratterizzati da pendenze occasionalmente anche importanti, alternate a planati di superfici modeste. Le linee di compluvio principali afferiscono al Riu Cuga, dal quale si origina il lago Cuga, non distante dall'area delle attività.

Da un punto di vista fitoclimatico, inquadrriamo il territorio in esame nel piano bioclimatico del mesomediterraneo inferiore, con altitudini comprese tra i 120 e 270 metri.

Attualmente l'area di sedime del Cantiere Minerario, anche quella di espansione futura, risultano essere interessate dall'azione antropica. In particolare, le aree interessate dalla futura coltivazione risultano essere state interessate da interventi di messa in sicurezza dovuti a fenomeni di instabilità.

Non essendo possibile descrivere compiutamente, se non con ricostruzione fotografica, le aree destinate agli ampliamenti, si fa ricorso alla documentazione pregressa, fornita in sede di VIA per il cantiere Casiddu. Detta relazione completa di saggio fotografico venne redatta dal dott. Nat. Aimaro Sanna.

La vegetazione presa in esame è sia quella interna all'area dello studio di valutazione ambientale sia quella immediatamente circostante.

La vegetazione legnosa sempreverde è quella tipica della regione mediterranea, inquadrata nella classe *Quercetea ilicis*. L'aspetto più tipico di questa vegetazione forestale è la macchia. Questa parola (in francese Maquis) sta a designare quelle superfici che per il colore scuro del fogliame anche in inverno si staccano nettamente rispetto alla vegetazione pratense e a quella del bosco caducifoglio. Nella macchia in generale domina il leccio, che si associa ad altre specie legnose sempreverdi. Il leccio è specie arborecente, che però può anche crescere come cespuglio. In generale la macchia va considerata come uno stadio di degradazione nell'ambito di un complesso ciclo forestale.

Il numero delle entità che compongono la flora del territorio in esame è dell'ordine delle decine (30-40), relativamente povera ma comunque più varia grazie all'impatto dell'uomo in quanto nella macchia pura (rispetto all'associazione in oggetto macchia-garigha); in un normale rilievo fitosociologico su una superficie equivalente si troverebbero una ventina di specie.

Nel suo insieme la flora può essere considerata semplice con pochi elementi caratterizzanti e non è stato riscontrato nessuna pianta di importanza endemica o comunque particolarmente rara. Le specie riscontrate nei rilievi fitosociologici sono prevalentemente Stenomediterranee (80%), Stenomed.-macaronesiane(15%) e Stenomed.-occidentali (5%). Gli effetti della miniera sulla flora sono da considerarsi come modificatori e temporanei e comunque a basso impatto in quanto la successione vegetale presente in corrispondenza di essa si ripresenta tale e quale nelle zone limitrofe.

Metodologia: Partendo da una base documentale già nota sono stati fatti dei rilevamenti alla zona di vegetazione naturale compresa nel territorio da cartografare. I rilievi della vegetazione reale sono stati effettuati secondo il metodo Braun-Blanquet, nella primavera dell'anno 2006, parallelamente a rilievi di tipificazione a vista e di controllo mediante foto aeree del 2001 (Google earth).



Figura 11: Fotografia dell'area di cantiere scattata dalla strada di accesso (2006)

Generalità sulla vegetazione dell'area: L'influenza antropica è evidente in tutta l'area. Essa si è esplicata principalmente attraverso l'attività agro-pastorale e con la ripetuta pratica dell'incendio, considerato un evento fisiologico per la vegetazione mediterranea. La fisionomia della vegetazione appare dunque fortemente condizionata dalle attività umane, che inibiscono l'evoluzione naturale del manto vegetale verso la copertura boscosa potenziale, che appare essere una lecceta termofila.

Attualmente la vegetazione dominante è una macchia bassa di degradazione della lecceta, dominata dal cisto, dal mirto, particolarmente estesa nel pianoro a sud rispetto al fondovalle del Cuga.

Il fondovalle, lungo il corso d'acqua principale, lungo i ruscelli che si immettono in esso e nei versanti a sud-ovest rispetto al cantiere si ha invece un grado di naturalità più elevato, con lembi di macchia medio-alta e residui di bosco.

Anche a sud-est del cantiere, intorno alle radure con roccia esposta e prati vi è la presenza di una macchia medio-bassa dominata dalla calicotome e dal mirto: vi è la presenza tutto intorno ai numerosi muretti a secco un nutrito popolamento a rovo ed anche la presenza di svariati esemplari di perastro selvatico. Gli individui arborei costituiti in prevalenza da querce da sughero che da lecci sono disposti all'esterno dell'area del cantiere di futura coltivazione all'eccezione di una quercia da

sughero adulta. Nelle pendici a nord-ovest e nord-est l'azione dell'uomo nel tempo ha eliminato la vegetazione arbustiva lasciando esclusivamente prato per pascolo con sporadiche querce da sughero.

Le radure nella macchia sono molto diffuse e coperte da una vegetazione erbacea in cui dominano le geofite (piante erbacee bulbose, rizomatose, tuberose che hanno le gemme nascoste sotto terra per proteggerle da condizioni ambientali sfavorevoli), indicatrici di pascolo intensivo, fra cui prevale l'asfodelo, la carlina e la tapsia, numerose bulbose a fioritura primaverile ed anche molte terofite (pianta che svolge il suo ciclo biologico entro un anno e passa la stagione sfavorevole allo stato di seme) soprattutto compositae e graminaceae.

La carta della vegetazione è stata realizzata considerando 3 tipologie, le cui caratteristiche vengono elencate di seguito.

1. Macchia alta a boscaglia (*Quercus ilex*, *Quercus congesta*, *Pistacia lentiscus* etc.). Formazioni caratterizzate da un'altezza superiore a 2 m e in genere non superiore a 4 m. Nell'area studiata rappresentano attualmente il più elevato grado di naturalità. Si tratta prevalentemente di formazioni dominate da *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, accompagnate da *Rosa canina*, *Rubus ulmifolius*, *Rubia peregrina*, *Erica arborea*, *Pyrus amag*. All'interno di esse sono sparsi individui arborei che raggiungono altezze di 4-6 m e che solo eccezionalmente danno copertura continua.

2. Macchia bassa e Gariga. Formazioni caratterizzate da arbusti di altezza in genere inferiore a 2 m. Rappresentano gradi di naturalità media, stadi evolutivi verso la boscaglia a leccio e lentisco, si tratta di formazioni differenziabili nelle due categorie seguenti:

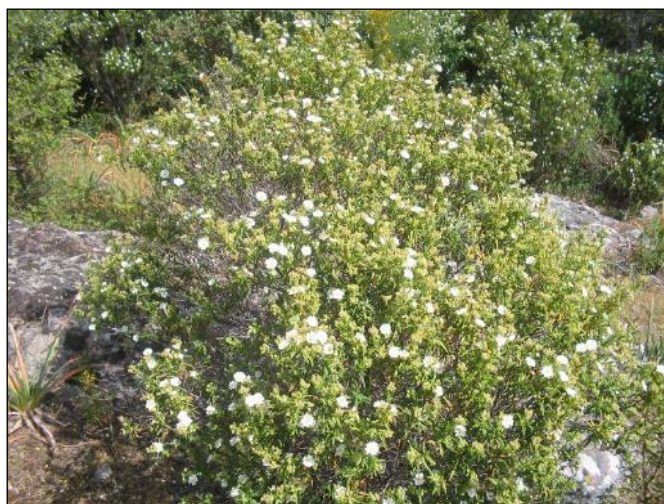
- Formazioni caratterizzate da grossi macchioni di arbusti bassi, con dominanza di *Pistacia lentiscus*, *Calicotome spinosa*, *Myrtus communis*, accompagnate da *Asparagus acutifolius*, *Phillyrea angustifolia* *Rosa canina*.
- Cisteti. Formazioni di degradazione dominate da *Cistus monspeliensis* e *Cistus salvifolius*, legate alla pratica dell'incendio (che favorisce la germinazione dei semi di questa specie) praticato in aree coperte da vegetazione più matura. Raggiungono coperture elevate (80-90%) e altezze medie intorno al metro. Al cisto si associano specie arbustive di macchia bassa quali ad es, *Pistacia lentiscus*. Nelle aree pedologicamente favorite compaiono nuclei di vegetazione più matura, costituita da individui arborei di sughera, che hanno resistito alla combustione e lembi di boscaglia con leccio e corbezzolo, che indicano evoluzione della macchia.

3. Formazioni a prato. Formazioni caratterizzate da una dominanza di specie erbacee, annuali, bienni o perenni. Rappresentano gradi di bassa naturalità con prevalenza di graminaceae

(*Briza maxima*, *Urospermum delechampii* etc.). Possono essere schematicamente differenziate in:

- Pratelli dominati da specie terofitiche appartenenti prevalentemente alla famiglia delle graminacee. Si tratta di formazioni transitorie, che si presentano conseguentemente agli incendi per germinazione dei semi in un suolo arricchito dalla sostanza minerale derivata dalla combustione. Lo sfruttamento di queste formazioni come pascoli, specie se associato al reiterarsi della pratica dell'incendio, determina una forte erosione del suolo e la degradazione verso prati della seguente tipologia:
- Formazioni a bassa naturalità costituite da specie non pabulari (principalmente geofite), quali *Asphodelus microcarpus*, *Scarlina corymbosa*, *Carex distachya*, *Galactites tomentosa*, selezionate dal pascolo e dall'erosione del suolo legata alla pratica dell'incendio.

Continua è anche la presenza di affioramenti rocciosi sparsi dove importante è la presenza di briofite e licheni.



Macchia bassa a cisto



Prato ad *Asphodelo* e *Carex* d.

Aspetti vegetazionali. Le piante della macchia mediterranea presentano una serie di adattamenti per poter sopravvivere alle estati calde e aride che caratterizzano il clima mediterraneo. Alcune, come le Orchidacee o l'Asfodelo della famiglia delle Liliacee, superano il periodo critico con il geofitismo, trasferendo le funzioni vitali in organi sotterranei, bulbi o tuberi. Altre, come le Euforbiacee, si procurano un periodo di riposo vegetativo perdendo le foglie, defoliazione, adattamento che le piante caducifoglie hanno sviluppato per superare il periodo invernale. Altre piante ancora riducono la perdita di acqua per traspirazione rivestendo le foglie di una patina traslucida come il Mirto e il Carrubo, o riducendo le foglie a squame come il Ginepro, o a spine come l'Oleastro, o irrobustendole, sclerofillia, come il Leccio, il Lentisco, il Corbezzolo. Le Graminacee, invece, riducono il ciclo biologico a pochi mesi e superano il periodo arido sotto forma di semi, terofitismo. La gariga è una degradazione estrema della macchia che si verifica su suolo roccioso e detritico; le piante presentano colori grigiastri, toni di verde spento, foglie vischiose rivestite di lanugine.

Dinamismo, macchia primaria e macchia secondaria.

I differenti consorzi arbustivi noti col termine di macchia mediterranea si inquadrano nelle serie di evoluzione della vegetazione che conducono alle leccete o alle boscaglie di oleastro e carrubo o alle serie di degradazione che si originano per fattori di disturbo per lo più antropico esercitati su questi consorzi forestali. In pratica si può schematizzare la seguente sequenza evolutiva: suolo nudo - steppa a graminacee - gariga - macchia bassa - macchia alta - foresta. Non tutta la macchia mediterranea ha la stessa origine e la stessa storia. Per quanto riguarda l'origine, la macchia mediterranea può essere considerata primaria o secondaria e non è sempre facile distinguere l'una dall'altra. L'interpretazione delle formazioni arbustive mediterranee è ovunque abbastanza difficile. Esse infatti, in buona parte del Mediterraneo, sono frutto di una lunga storia comprendente interventi antropici diversi (disboscamento, pascolo, attività agricole, incendi più o meno frequenti). La macchia primaria è quella originaria, che non è il risultato di involuzione di 27 vegetazioni forestali precedenti, è la più rara e si può distinguere a sua volta in due aspetti. Il primo è quello che si trova nelle zone ove la foresta di leccio non è il climax attuale, ad esempio ai limiti, geografici e di altitudine, dell'areale del leccio. L'altro si presenta quando la macchia è accantonata in ambienti in cui vi siano fattori limitanti come per esempio una forte acclività, un elevato tenore salino o una continua azione inaridente del vento che comprime la statura delle piante legnose. Questi casi si possono interpretare come stadi di vegetazione permanenti o "subclimax". Quindi nella maggior parte dei casi gli eterogenei aspetti della macchia mediterranea rappresentano stadi intermedi nel corso della evoluzione o della degradazione della vegetazione, e sono quindi da considerare come aspetti di macchia secondaria. Le cause più comuni che portano alla costituzione di macchia di tipo secondario sono di origine antropica: il taglio del bosco (ceduazione), l'incendio e il pascolo, che spesso segue i primi due fenomeni e contribuisce a far regredire ulteriormente la vegetazione.

Molte foreste di leccio sono state distrutte in tempi storici sia per sostituirvi il pascolo, sia per far posto ai coltivi, per lo più di vite e di olivo. In seguito all'abbandono delle colture si ha una degradazione progressiva della vegetazione e del suolo che può arrivare fino al denudamento e all'affioramento della roccia, ma talora la vegetazione riesce a ricostituirsi sotto forma di arbusteti sempreverdi molto simili a quelli che costituivano il sottobosco della primitiva foresta, ma con elementi nuovi, più eliofili, estranei a quella vegetazione. A volte la macchia derivata da foreste sempreverdi scomparse è costituita quasi esclusivamente dal sottobosco di quelle foreste rimasto senza copertura arborea. Questo caso si manifesta dove il clima sia divenuto più continentale e non consenta più agli arbusti sempreverdi di ricostituire le compagini originarie, per cui molte forme di macchia si possono considerare i resti di leccete scomparse, e nel caso in cui la lecceta, periodicamente e continuamente sfruttata dall'uomo con la ceduzione, si trasformi in un forteto più o meno alto e denso a seconda delle modalità e della lunghezza dei turni di taglio. Nel caso del taglio di una lecceta, la macchia che si instaura rappresenta uno stadio transitorio necessario a creare le condizioni idonee per la crescita delle plantule e dei polloni del leccio. I termini più evoluti della macchia sono costituiti dagli aspetti ad erica e corbezzolo e dalla boscaglia di leccio o forteto. I meno evoluti sono gli aspetti a cisti, che si riallacciano alla gariga. Trattandosi di consorzi non pienamente evoluti, ognuno di essi risente, più delle formazioni forestali, delle caratteristiche del suolo (pH, tenore in calcare, ecc.) e del clima (soprattutto aridità).

In allegato, viene inoltre fornita anche stralcio della Carta Forestale (Barneschi 1988) dalla quale si evince quanto sopra esposto; ovvero, che l'area di pertinenza del Cantiere Casiddu è da classificarsi come zona cespugliate con matrici di specie forestali (gariga e corteggio).

Lista delle principali specie presenti :

Arboree

1. *Quercus suber* L.
2. *Quercus ilex* L.
3. *Quercus congesta*

Arbustive

4. *Pyrus amygdaliformis* Vill.
5. *Rosa canina* L.
6. *Rosa sempervirens* L.
7. *Rubus ulmifolius* Schott.
8. *Calicotome villosa* (Poiret) Link
9. *Phyllirea latifolia* L.
10. *Pistacia lentiscus* L.
11. *Myrtus communis* L.
12. *Erica arborea* L.
13. *Cytisus villosus* Pourret
14. *Cistus salvifolius* L.

- 15. *Cistus monspeliensis* L.
- 16. *Asparagus acutifolius* L.
- 17. *Inula viscosa* L.

Erbacee

- 18. *Avena barbata*
- 19. *Asphodelus microcarpus* Salzmann et Viv.
- 20. *Galactites tomentosa* (L.) Moench
- 21. *Carex distachya*
- 22. *Geranium purpureum*
- 23. *Brachypodium ramosum*
- 24. *Briza maxima* L.
- 25. *Daphne gnidium* L.
- 26. *Sylvestris maritima* (L.) Gaertn.
- 27. *Reichardia picroides* (L.) Roth
- 28. *Bellis annua*
- 29. *Carduus pinnatifidus* L.
- 30. *Pteridium aquilinum* L.
- 31. *Smyrnia olusatrum* L.
- 32. *Achillea ligustica* All.
- 33. *Ptilistemon casabonae* (L.) Greuter
- 34. *Urospermum alechampsii* L. Scop.

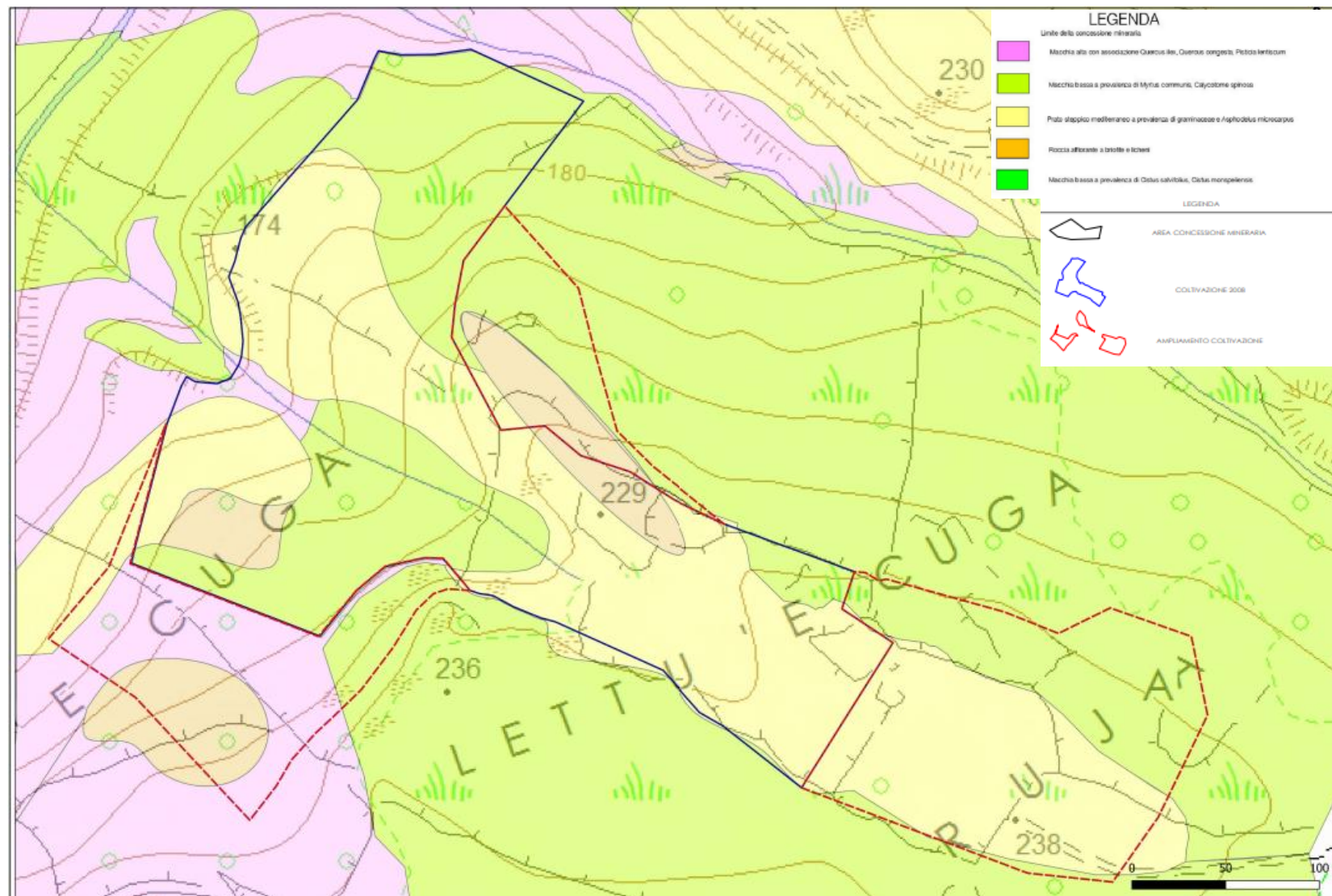


Figura 12: Stralcio Carta Vegetazionale Area Casiddu– Fonte Studio Impatto Ambientale Cantiere Casiddu (2006)

4.4.1 Grado di maturità e stato di conservazione delle fitocenosi

Nel dettaglio l'area di studio è classificabile come pascolo seminaturale, con superfici interessate dall'azione dell'uomo ma che non sono oggetto di interventi intensivi di coltivazione. In termini agronomici sono spesso definiti "pascoli migliorati" per evidenziare che, solitamente con cadenza annuale o poliennale, sono soggetti a interventi di trasemina per arricchire la flora pabulare con specie più appetibili per gli allevamenti bradi.

La composizione floristica risente dell'utilizzo pascolativo che seleziona le specie presenti in funzione dalla maggiore o minore appetibilità pabulare.

In linea generale si rileva la preponderante presenza di specie erbacee per lo più annuali a ciclo primaverile-estivo con prevalenza di terofite e emicriptofite.

Rilevante è anche la presenza di specie xerofitiche, specialmente nelle aree in corrispondenza di affioramenti rocciosi e sui suoli più poveri in sostanza organica.

Il carico di pascolo e le, sia pure non frequenti, operazioni colturali fanno sì che queste aree permangano nella classificazione dei suoli agricoli e non evolvano verso la formazione di praterie seminaturali.

Una analisi di maggiore dettaglio viene fornita per quelle aree prossime all'attuale Cantiere "Casiddu", in cui è stata fatta richiesta di ampliamento della coltivazione.

Per quanto concerne le aree di ampliamento Nord Est (circa 0.75 ettari) e Sud Ovest (1.4 ettari), esse risultano classificate dal PPR come ricadenti interamente all'interno di aree classificate dal P.P.R. nell'Assetto Ambientale come "praterie - spiagge" ovvero come "aree seminaturali".

Mentre l'area individuata per l'accoglimento dei depositi (2.3 ettari) temporanei dei materiali di scavo, ricadono oltre che nel precedentemente citato assetto ambientale anche, in parte, entro aree definite di "colture arboree specializzate" ovvero come "aree ad utilizzazione agro-forestale".

La tipizzazione delle fitocenosi presenti è stata effettuata grazie ai diversi dati bibliografici che caratterizzano abbondantemente la serie di vegetazione tipica del territorio e gli stadi evolutivi ad essa legata, facendo ampio ricorso alla fotointerpretazione, soprattutto per quelle aree nelle quali gli interventi di messa in sicurezza dei fronti non hanno consentito un rilievo diretto.

Se tale discorso poteva essere scontato per quanto concerne l'identificazione delle formazioni più evolute e prossime agli stadi superiori della serie del *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*, non lo era altrettanto per diversificarle ed inquadrarle al livello di subassociazione; l'analisi quindi ha permesso confermare la presenza di cenosi forestali riconducibili all'ass. *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis* e di caratterizzarle con la subass. *myrtetosum communis*.

Il rilievo fitosociologico è stato utile anche per l'identificazione di alcune formazioni erbose che solo dopo l'analisi si sono inquadrate nelle due associazioni antropogene prative, a fenologia prevalentemente autunnale, riconducibili al *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris* e *Scillo autumnalis-Bellidetum sylvestris*.

Nell'area di ampliamento a Nord la vegetazione è riconducibile alle formazioni dei pascoli arborati a dominanza di graminacee naturali, con localizzati, ma evidenti processi di rinaturalizzazione con

essenze arbustive quali *Calicotome spinosa*, *Cistus monspeliensis*, a cui si associano sparuti cespugli di mirto e lentisco tra i cui aggruppamenti è possibile riscontrare giovani esemplari di sughera.

Con i rilievi fitosociologici eseguiti in campo si sono poste a confronto la vegetazione arborea reale riscontrata *in situ* e quella tipizzata nei dati bibliografici, con lo scopo di evidenziare eventualmente il suo scostamento dalla condizione di riferimento, in modo da valutare al meglio la sua condizione "zero" rispetto ad eventuali impatti futuri, a carico della programmata attività mineraria.

Si appura che gli aspetti boschivi sono riferibili alla subassociazione in precedenza indicata, ma si osserva, di riscontro, che il corteggio floristico della formazione analizzata appare molto povero.

Infatti non sono state osservate alcune specie caratteristiche e differenziali di associazione quali *Hedera helix*, *Crataegus monogyna*, *Pyrus amygdaliformis*, mentre la non rilevabilità di *taxa* quali *Luzula forsteri* e *Viola alba ssp. dehnhardtii* può essere legata al periodo di esecuzione dei rilievi.

Altro aspetto da porre in evidenza è l'assenza quasi totale di fanerofite lianose, infatti oltre che *Hedera helix*, risultano assenti *Clematis cirrhosa*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*, mentre lo strato arbustivo appare rappresentato da poche essenze; di contro si rileva una elevata presenza di *taxa* quali *Calicotome spinosa* e *Cistus monspeliensis*, quest'ultima ad indicare un certo grado di disturbo antropico a seguito del governo del territorio con pratiche agropastorali culturali tradizionali, perdurate nel tempo.

Al fine di valutare l'evoluzione delle aree oggetto degli ampliamenti dal punto di vista vegetazione è stato condotto uno studio delle foto aeree.

Il periodo di osservazione dell'area è partito dall'anno 1998-99, antecedente all'avvio dell'attività mineraria sul cantiere Casiddu e coincidente con l'avvio delle attività estrattive nel vicino cantiere Dore. A partire dalla fine degli anni novanta, per questioni di opportunità le attività legate alla pastorizia ed all'agricoltura sulle aree di coltivazione e quelle ad esse prossime vengono ridotte notevolmente.

Nel dettaglio dalla foto aerea l'area di studio è classificabile come pascolo seminaturale, con superfici interessate dall'azione dell'uomo ma che non sono oggetto di interventi intensivi di coltivazione. In termini agronomici sono spesso definiti "pascoli migliorati" per evidenziare che, solitamente con cadenza annuale o poliennale, sono soggetti a interventi di trasemina per arricchire la flora pabulare con specie più appetibili per gli allevamenti bradi.

Il carico di pascolo e le, sia pure non frequenti, operazioni colturali fanno sì che queste aree permangano nella classificazione dei suoli agricoli e non evolvano verso la formazione di praterie seminaturali.

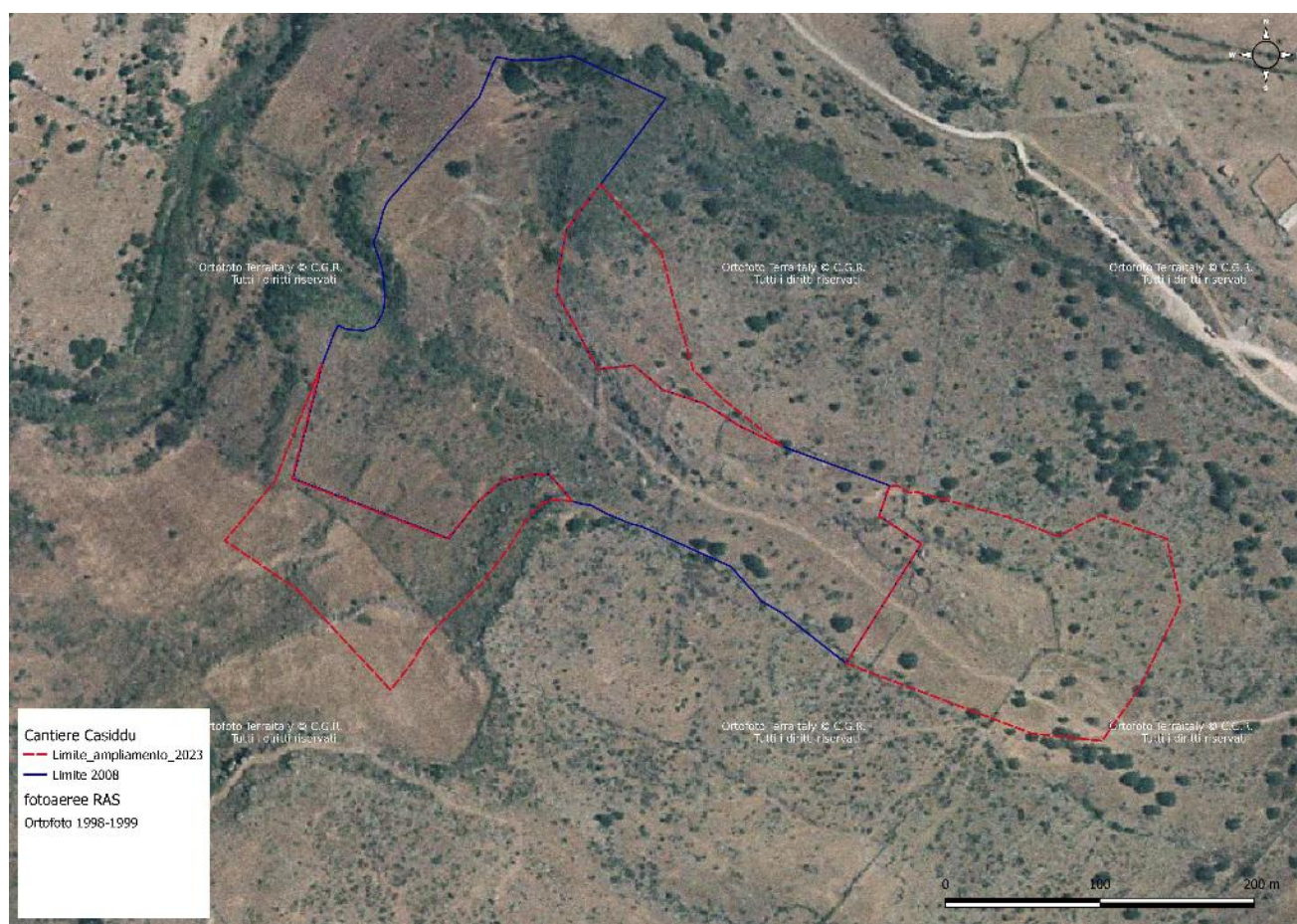


Figura 13: Stralcio “Ortofoto 1998-99” – Fonte: Sito Istituzionale RAS

Di seguito si riporta una foto recante i dettagli delle aree oggetto di ampliamento della coltivazione di deposito degli sterili nel medesimo periodo. L'azione antropica è eclatante.



Figura 14: Dettaglio aree di progetto su “Ortofoto 1998-99” – Fonte: Sito Istituzionale RAS

Dalla reportistica fotografica si evince la quasi totale assenza di essenze arboree associabili alla definizione di bosco ai sensi del decreto legislativo 3 aprile 2018, n. 34.

La successiva evoluzione dell'area viene data all'anno 2003; sebbene l'ortofoto messa a disposizione dalla RAS sia in bianco e nero, essa è sufficiente a mostrare i tratti evolutivi delle cenosi, che portano a stimare un incremento della densità della presenza di specie principalmente arbustive. Detta evoluzione è più marcata nell'area Nord del cantiere, in quanto più prossima all'area di lavorazione, mentre nell'area Sud Ovest dello stesso si rileva una evoluzione inferiore, dettata oltre che dalle condizioni locali di rocciosità affiorante, anche dal persistere di una certa attività agropastorale.

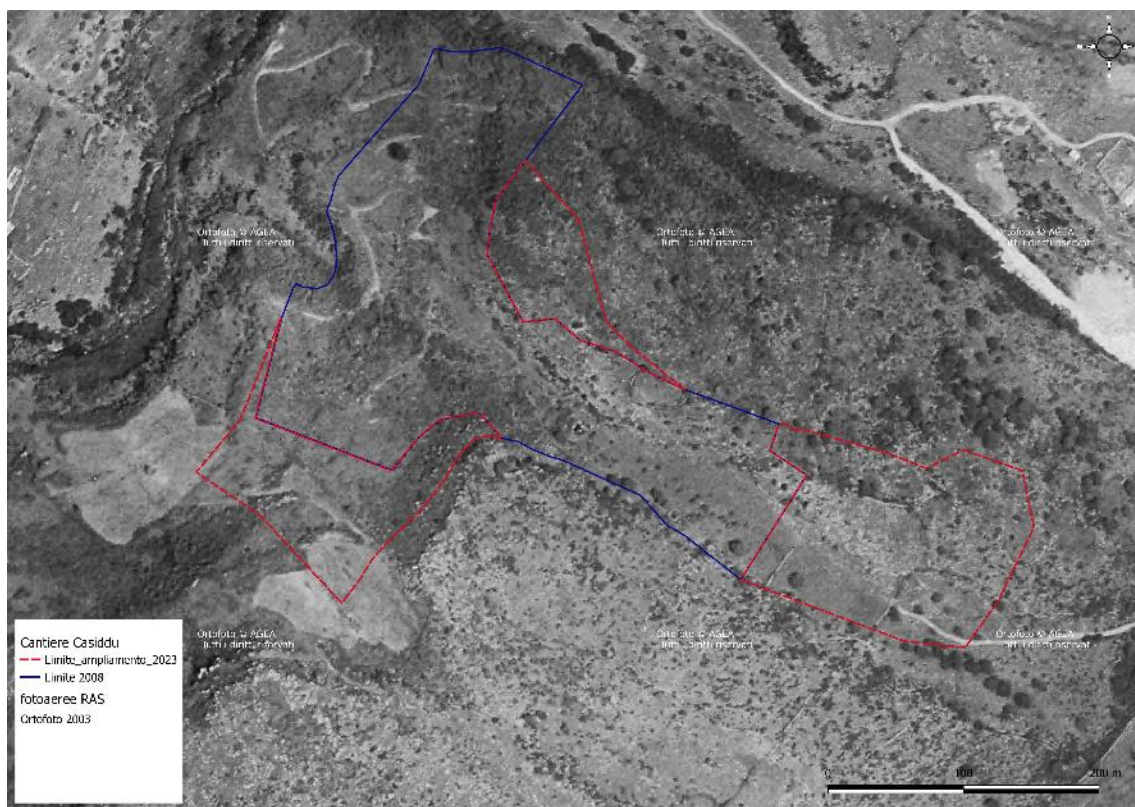


Figura 15: Stralcio "Ortofoto 2003" – Fonte: Sito Istituzionale RAS

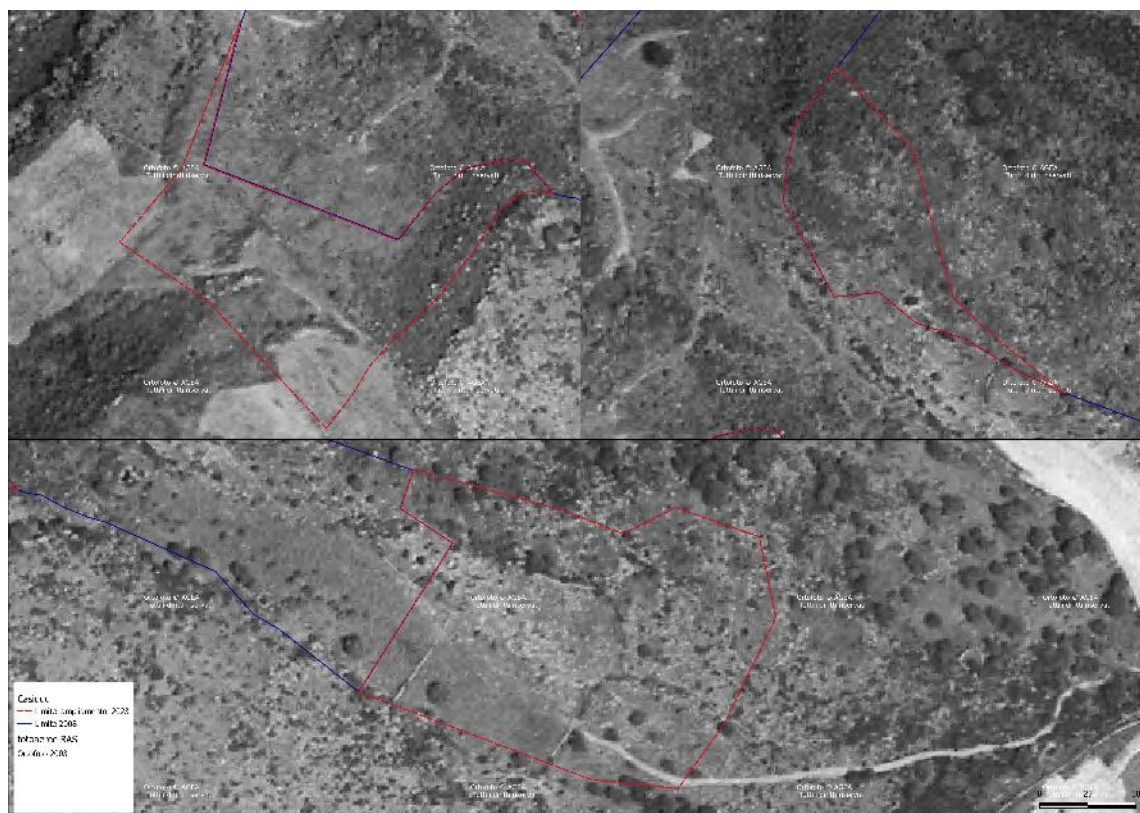


Figura 16: Dettaglio aree di progetto su "Ortofoto 2006" – Fonte: Sito Istituzionale RAS

Il successivo stato evolutivo è datato all'anno 2006, che corrisponde alla data di stesura del progetto sull'area "Casiddu" e al rilievo del dott. Sanna.

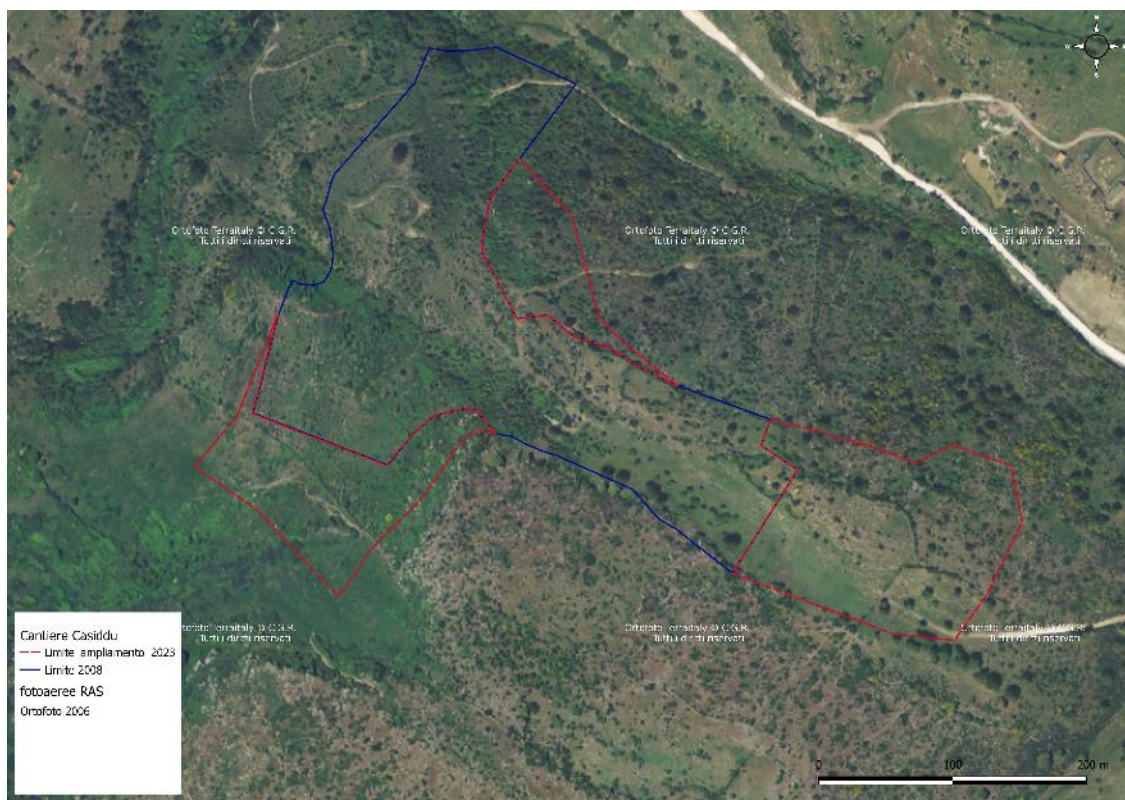


Figura 17: Stralcio “Ortofoto 2006” – Fonte: Sito Istituzionale RAS



Figura 18: Dettaglio aree di progetto su “Ortofoto 2006” – Fonte: Sito Istituzionale RAS

Come mostrato dallo studio del dott. Sanna del 2006 emerge chiaramente, in particolare nell'area di Ampliamento Nord – Est la presenza di una ripresa da parte delle fitocenosi boschive individuate

nello studio come **Macchia alta a boscaglia** (*Quercus ilex*, *Quercus congesta*, *Pistacia lentiscus* etc.). Nello studio le formazioni risultano essere caratterizzate da un'altezza superiore a 2 m e in genere non superiore a 4 m. Nell'area studiata rappresentano attualmente il più elevato grado di naturalità. Si tratta prevalentemente di formazioni dominate da *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, accompagnate da *Rosa canina*, *Rubus ulmifolius*, *Rubia peregrina*, *Erica arborea*, *Pyrus amag.* All'interno di esse sono sparsi individui arborei che raggiungono altezze di 4-6 m e che solo eccezionalmente danno copertura continua.

Diffusamente presente la **Macchia bassa e Gariga**, formazioni caratterizzate da arbusti di altezza in genere inferiore a 2 m. Rappresentano gradi di naturalità media, stadi evolutivi verso la boscaglia a leccio e lentisco.

Il successivo stadio evolutivo delle aree oggetto di interesse è rappresentato dalla fotografia aerea dell'anno 2013.

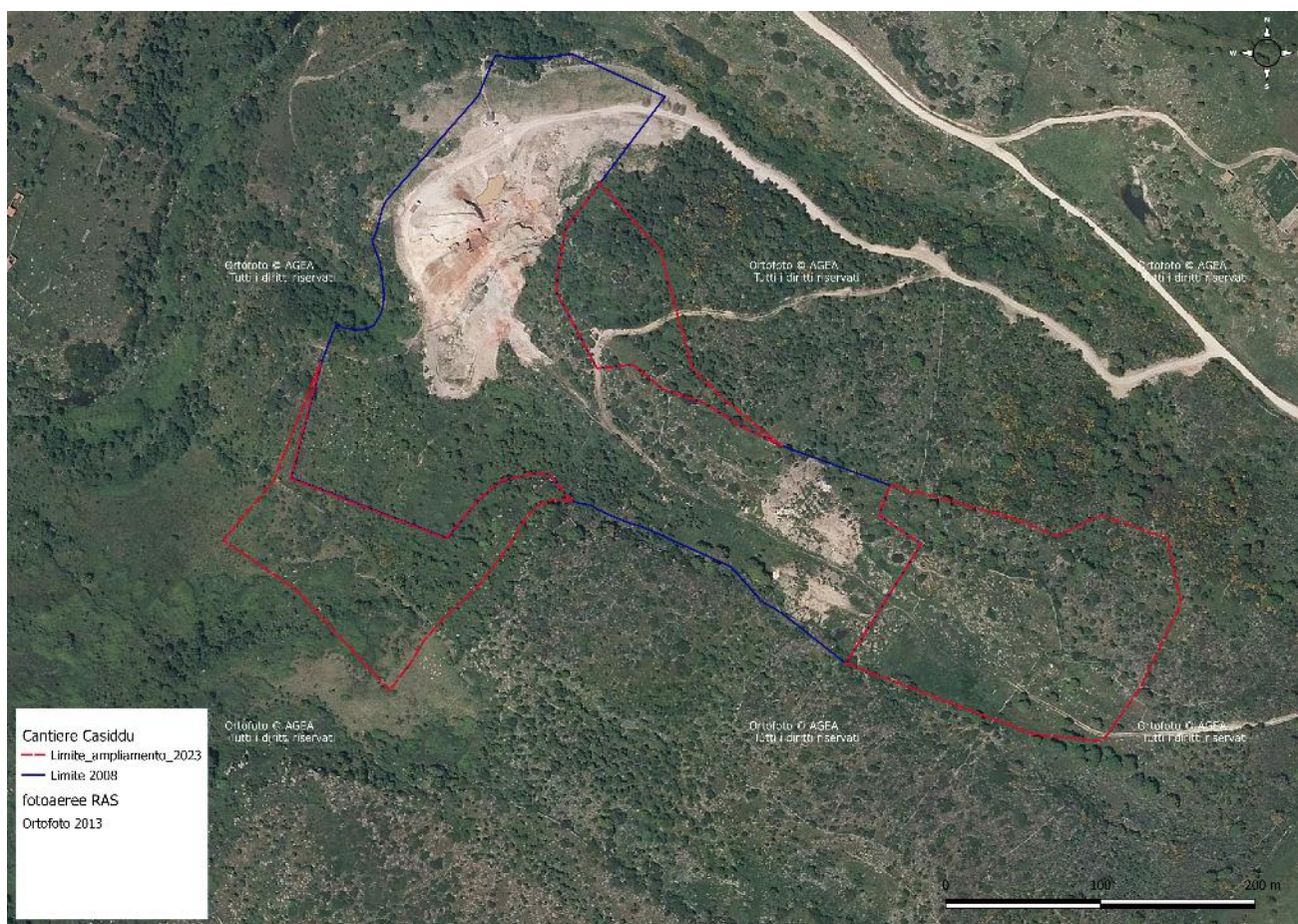


Figura 19: Stralcio "Ortofoto 2013" – Fonte: Sito Istituzionale RAS



Figura 20: Dettaglio aree di progetto su “Ortofoto 2013” – Fonte: Sito Istituzionale RAS

L'analisi della fotografia mostra il perdurare dell'assenza di attività di sfruttamento delle aree che confermano l'evoluzione mostrata nell'anno 2006.

A seguire si riporta la documentazione fotografica relativa all'anno 2016, corrispondente alla situazione descritta nel suo studio di dettaglio dal dott. Roberto Angius, integrativo dello studio di impatto ambientale per il Rinnovo di Concessione Mineraria e per l'ampliamento del Cantiere Dore. Si nota che i fenomeni franosi e le conseguenti attività di messa in sicurezza hanno già condizionato l'areale di espansione a Nord Est, pregiudicando parte della cenosi boschiva instauratasi nella zona. Per quanto attiene la situazione generalizzata, non si notano particolari sviluppi degni di nota rispetto all'anno 2016.

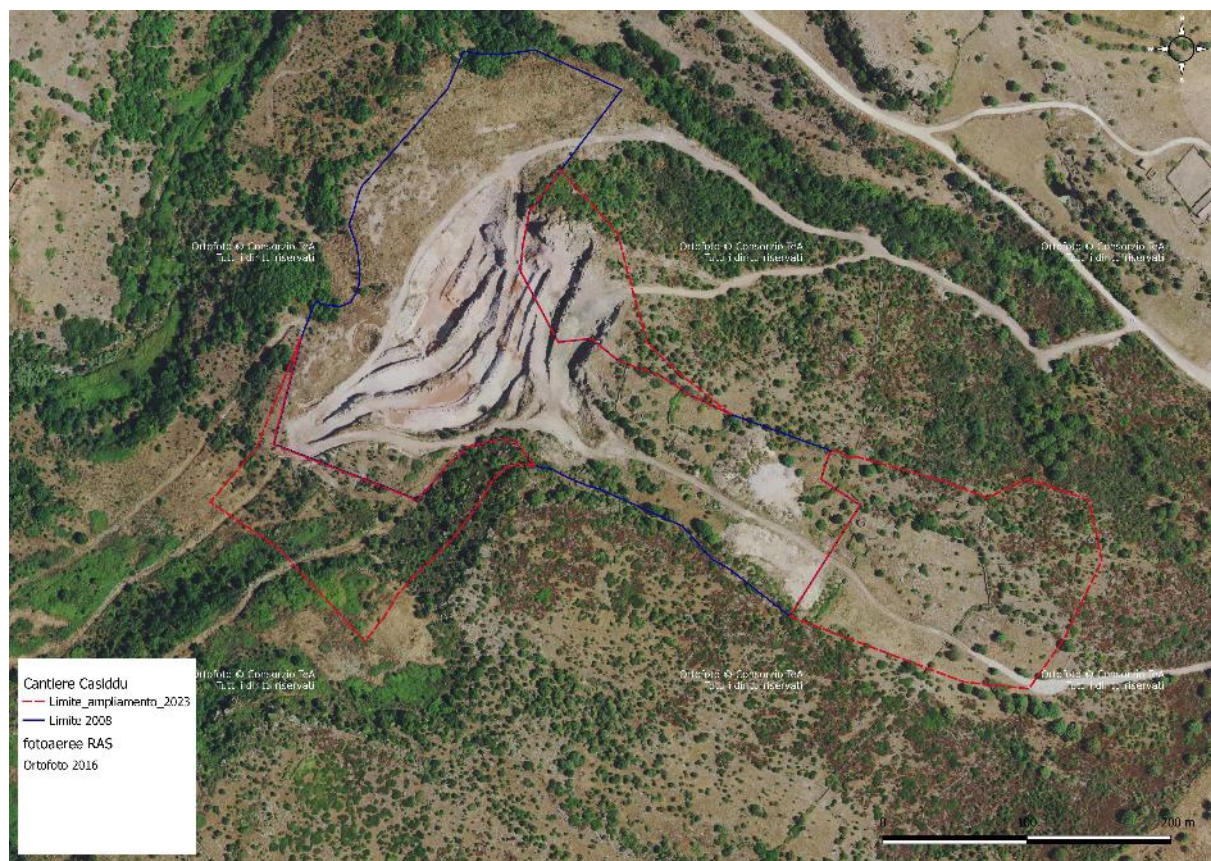


Figura 21: Stralcio “Ortofoto 2016” – Fonte: Sito Istituzionale RAS



Figura 22: Dettaglio aree di progetto su “Ortofoto 2016” – Fonte: Sito Istituzionale RAS

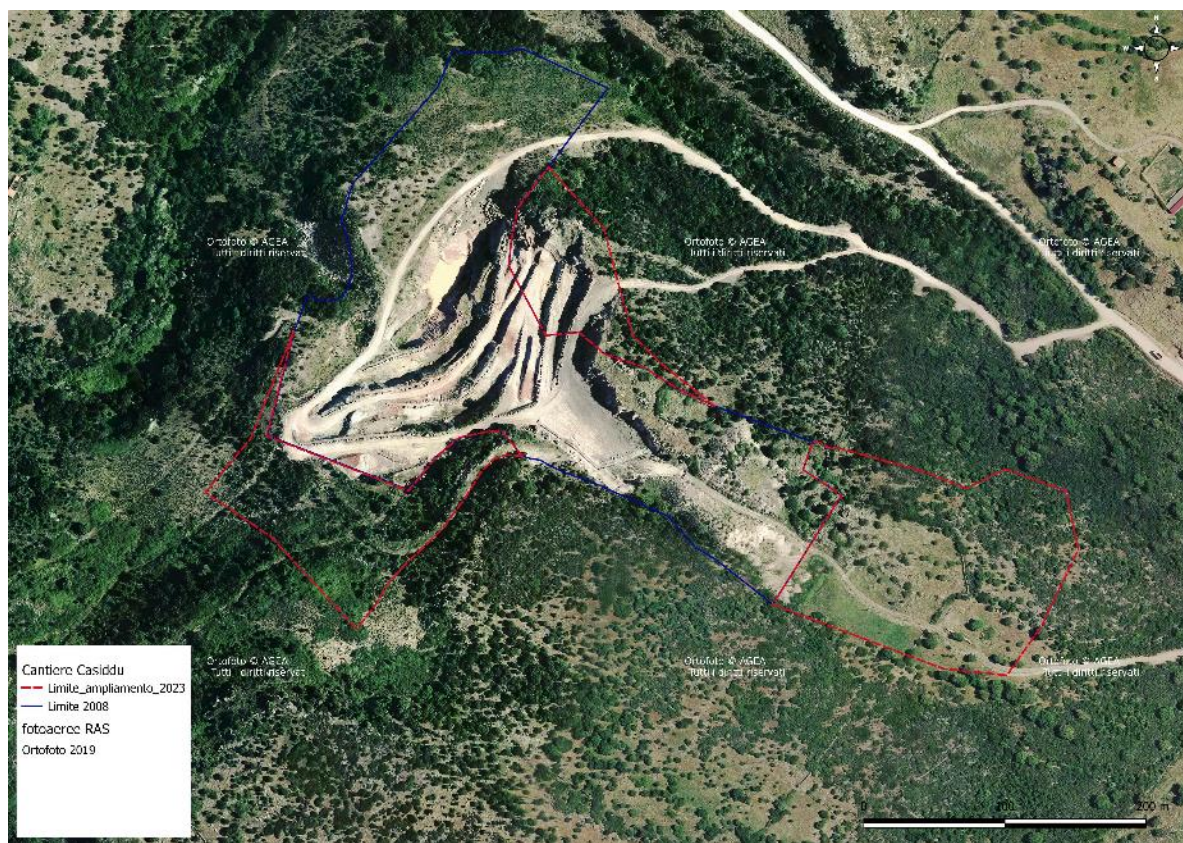


Figura 23: Stralcio “Ortofoto 2019” – Fonte: Sito Istituzionale RAS



Figura 24: Dettaglio aree di progetto su “Ortofoto 2019” – Fonte: Sito Istituzionale RAS

Il decremento delle attività agropastorali, quali *in primis*, pascolo di bestiame, ha determinato una rinaturalizzazione delle superfici; questo si evince anche da un'analisi delle foto aeree, dove si desume chiaramente che a partire dal 1989 e per tutto il periodo a cavallo degli anni 90, le aree oggi inquadrabili in cenosi di formazioni boschive, dovessero essere ascrivibili, sia a praterie naturali e seminaturali, gestite e mantenute tali dal pascolo del bestiame, sia a prati arborati, che oggi appaiono in parte assimilabili a bosco, sia per estensione, che per densità di *taxa* arborei. In particolare, il discorso risultava riscontrabile nell'area d'espansione Nord, oggetto dei fenomeni franosi e della conseguente messa in sicurezza. Risulta necessario stimare i quantitativi di cenosi boschiva per valutare le idonee misure di compensazione da mettere in essere.

4.4.2 *Stima dell'asportazione di cenosi boschiva da realizzare nell'ampliamento*

Dovendo intervenire a posteriori nella stima dell'asportazione di elementi boschivi in seno all'ampliamento, ed in particolare nell'attività di messa in sicurezza, si è proceduto attraverso la fotointerpretazione, utilizzando un approccio il più possibile cautelativo.

Innanzitutto, si è partiti dalla definizione di bosco di cui all'art.3 comma 3 del Dlgs. n.34 del 3 Aprile 2018, che specifica che *"omissis... sono definite bosco le superfici coperte da vegetazione forestale arborea, associata o meno a quella arbustiva, di origine naturale o artificiale in qualsiasi stadio di sviluppo ed evoluzione, con estensione non inferiore ai 2.000 metri quadri, larghezza media non inferiore a 20 metri e con copertura arborea forestale maggiore del 20 per cento"*.

La stima della fascia arborea asportata è pari a circa 4.500 m², ed è rappresentata nella tavola "All._SIA_AREA BOSCATI ASPORTATI NELL'AMPLIAMENTO CANTIERE CASIDDU".

Detto ciò, si vuole comunque precisare che, non essendo più possibile effettuare un rilievo della vegetazione asportata, si è utilizzato un approccio cautelativo nella valutazione delle foto aeree, considerando le essenze individuate tutte come arboree piuttosto che arbustive. Detto approccio consente di effettuare una individuazione delle opere di compensazione che sia a favore del territorio e dell'ambiente. Si voglia altresì considerare che, sulla base dei rilievi fitologici precedentemente effettuati e dalle stesse foto aeree, emerge che le suddette formazioni boschive, come più volte indicato nel presente lavoro, appaiono chiaramente derivate da processi di ricolonizzazione e/o forestazione naturale, di territori storicamente riconducibili a paesaggi agrari e pastorali, come si evince anche da lettura della carta dell'uso del suolo della Regione Sardegna, in cui al 2003 le aree venivano considerate a pascolo naturale (CLC 3.2.1) e nel 2008 quali garighe (CLC 3.2.3.2), già ricadenti nel PUC del comune di Ittiri in zona "E2: aree di primaria importanza per la funzione agricola – produttiva caratterizzate dalla presenza di attività agricole varie" desumibili come tali, sia, per la costante presenza di pratiche agropastorali ancora insistenti sui terreni in oggetto, oltre che dall'analisi storica delle ortofoto.

La società Argilliti ha espresso al Comune di Ittiri in data 05/02/2024 l'intenzione di effettuare interventi di compensazione che saranno realizzati in conformità dell'art. 8 commi 3 e 4 del Dlgs 3 Aprile 2018 n. 34 e previo parere favorevole del competente corpo forestale di vigilanza ambientale.

4.5 Appartenenza a sistemi naturalistici (Riserve, Parchi Naturali, Biotopi, Boschi, etc.)

L'area oggetto di interesse non ricade in:

- Aree naturali protette, di cui alla L. 06.12.1991, n. 394
- Parchi, riserve, monumenti naturali, aree di particolare rilevanza naturalistica e ambientale di cui alla L.R. 06.07.1989, n.31
- Aree di cui alle Direttive 92/43/CEE (SIC) e 79/409/CEE (ZPS)
- Aree di cui alla L.R. 29 luglio 1998, n.23 (Oasi)
- Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar di cui al D.P.R. 13.03.1976, n. 448
- Zone marine di tutela biologica ai sensi della L. 14.07.1965, n. 963
- Zone marine di ripopolamento ai sensi della L. 41/82.

Ricade invece in:

- Aree soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004:
 - in quanto parzialmente ricadente nelle aree definite come "Aree a copertura seminaturale" "Colture arboree specializzate" nel Piano Paesaggistico della Sardegna (LR 8/2005)
 - Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee.

In virtù della ricadenza entro le ultime due fattispecie, viene redatta la presente relazione. Nei capitoli che seguono saranno dettagliate le casistiche sopra indicate e saranno illustrate le ragioni della compatibilità.

4.6 Sistemi insediativi storici

L'unica testimonianza di civiltà nuragica, prossima alla concessione mineraria "Sa Pigada Bianca" è quella rappresentata dal Nuraghe Scala posizionato ad una distanza minima di 720 m dal Cantiere Casiddu.

Il Nuraghe in oggetto ricade nei territori del Comune di Uri e dista circa 725m dal Cantiere Casiddu. Trattasi di Nuraghe monotorre, probabilmente con funzioni di avvistamento vista la posizione elevata (+250m slm).



Figura 25: Vista Nuraghe Scala o Iscalas.

L'unica testimonianza del patrimonio artistico locale è la Chiesa di San Leonardo di Cuga. Essa è una costruzione monastica medievale, una chiesetta di stile romanico che sorge sulla riva del bacino omonimo, a circa 8 chilometri da Ittiri, a breve distanza dalla strada per Alghero. In seguito alla creazione del bacino artificiale del Cuga, avvenuta all'inizio degli anni sessanta, per non distruggere ulteriormente la chiesetta, che altrimenti sarebbe stata sommersa dalle acque, si dovette ricostruirla più a monte. Prima di essere trasferita, la chiesa e il suo monastero non erano altro che una rovina. La Chiesa di san Leonardo si trova a una distanza dal Cantiere pari a 1 km in linea d'aria.

Si rileva che la Chiesa non risulta censita nel repertorio dei Beni Paesaggistici, Identitari Archeologici o Artistici.

Detto ciò, si deve constatare che la coltivazione di "Sa Pigada Bianca", non ha nessun effetto o interazione sul patrimonio storico e archeologico né su quello artistico dei Comuni di Ittiri e Uri

4.7 Il Paesaggio Agrario e la tipologia dei suoli

L'area vasta interessata dal progetto ricade sull'Unità di paesaggio collinare della macchia mediterranea, della gariga e dei cisteti. Questa unità di paesaggio, è costituita da:

- ✓ formazioni prevalentemente arbustive a differente livello di evoluzione, fisionomicamente ben caratterizzate ad elevato valore naturalistico,
- ✓ suoli derivanti da vulcaniti con copertura di sabbie che costituiscono una unità intermedia fra la fascia dei litorali ed i rilievi più elevati,
- ✓ interferenze antropiche diffuse (pascolo e incendi) gli conferiscono un aspetto semi-naturale che ne limita il valore paesaggistico: la qualità scenica è talvolta esaltata dalla presenza dei ginepri e delle formazioni rocciose affioranti, modellati dagli eventi meteorici.

Dallo studio della carta di uso dei suoli emerge che le aree in ampliamento ricadono rispettivamente sulle seguenti tipologie:

- ✓ Area ampliamento N-E: Ricade per il 95% sulla tipologia denominata come Gariga e per il 5% sulla tipologia Pascolo Naturale (associazioni arbustive o erbacee);

- ✓ Area ampliamento S-W: Ricade integralmente sulla tipologia Gariga (associazioni arbustive o erbacee)
- ✓ Area stock E: Ricade per il 77% sulla tipologia Pascolo Naturale (associazioni arbustive o erbacee) e per il 23% sulla tipologia Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (zone agricole ed eterogenee)

Nella pagina che segue si riporta stralcio della Carta dell'Uso del Suolo (2008) estrapolato dal Geoportale RAS Sardegna Mappe.

Nel medesimo stralcio è indicata come area estrattiva quella di precedente ubicazione del Cantiere Dore G, al tempo utilizzato come area stock ed attualmente restituito agli utilizzi agropastorali, e l'Area Dore S, attualmente ancora in esercizio.

In realtà dall'analisi vegetazionale eseguita nell'anno 2015 dal Dott. Nat. Roberto Angius, in sede di Rinnovo di Concessione, è emersa una certa attitudine evolutiva, rispetto alla Carta UDS del 2008, rappresentata dalla ricolonizzazione di specie arbustive ed arboree. Infatti, la progressiva chiusura delle aree circostanti l'attività mineraria alle pratiche agricole e pastorali, ha in una certa misura protetto le medesime e consentito una rinaturalizzazione spontanea delle stesse.

Quanto asserito emerge chiaramente nella sezione relativa all'analisi vegetazionale del sito.



Figura 26: Stralcio Carta dell'Uso del Suol (2008) – Fonte Sardegna Mappe

5 Descrizione del progetto proposto

La proposta progettuale viene redatta a integrazione e completamento del precedente progetto di coltivazione del cantiere Casiddu (concessione mineraria Sa Pigada Bianca) da cui derivano i principali parametri tecnici e per il quale, con delibera n 24/25 del 23 aprile 2008, l'Assessorato difesa ambiente – Regione Sardegna rilasciava giudizio positivo di compatibilità ambientale.

I precedenti studi svolti dalla società Argilliti, individuarono in Casiddu un giacimento avente una consistenza totale di 550'000 t di bentonite. Viste però le scelte strategiche dell'Azienda e la sommaria conoscenza della stratigrafia del giacimento, dal calcolo dei volumi risultarono coltivabili solo 290'000 t, circa il 53% del totale. Con una produzione annua pari a 30'000 t, la vita del cantiere "Casiddu" veniva stimata in 11 anni, con decorrenza nell'anno 2008.

Con la richiesta di ampliamento si stima di poter arrivare a sfruttare circa il 70% dell'intero giacimento estraendo un totale di 412'000 t di bentonite, circa 120'000 t in più rispetto alla precedente autorizzazione.

Mantenendo inalterata la produzione annua di 30'000 t si prevede una vita utile del cantiere Casiddu di 15 anni.

Come evidenziato in premessa, il progetto di coltivazione si pone anche l'obiettivo di sanare alcuni sconfinamenti avvenuti per ragioni di sicurezza, rispetto ai limiti precedentemente autorizzati. Dall'analisi dell'immagine che segue si può facilmente notare uno sconfinamento in prossimità del limite Nord –Est del Cantiere, con arretramento per circa 50 m in direzione Nord e di circa 65 m in direzione Est dei gradoni. Qui il fronte, prevalentemente costituito da materiale roccioso e privo di interesse commerciale, è stato riprofilato per permettere di proseguire le lavorazioni di estrazione in completa sicurezza e sanare alcune situazioni di instabilità dei fronti, a seguito dell'emersione durante i lavori di scavo di una faglia la cui geometria richiede l'inclinazione e la gradonatura del fronte roccioso e che delimita l'estensione Nord-Est del Giacimento. Sempre per motivazioni legate alla messa in sicurezza del fronte si è reso necessario, anche sul limite Sud, procedere ad un intervento di messa in sicurezza dei versanti, per sanare e rimuovere una paleofrana incombente sulla parte sommitale degli scavi; detto intervento ha comportato un arretramento di circa 28 m al fine di eliminare dalla parte sommitale una porzione di versante a maggiore criticità geomorfologica.

L'opportunità di presentare il progetto di ampliamento del cantiere Casiddu nasce dalla possibilità di ottimizzare lo sfruttamento del giacimento e, nel contempo, di proporre un progetto di recupero ambientale per le aree oggetto degli interventi di messa in sicurezza che hanno ovviamente comportato l'alterazione dello stato originale dei luoghi.

Il progetto di coltivazione in esame è stato predisposto nell'ottica di ottenere materiali con determinate caratteristiche qualitative, minimizzando i costi di produzione, e garantendo al contempo la sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi. Inoltre si pone l'obiettivo di ridurre al minimo l'impatto visivo durante la fase di coltivazione, razionalizzando il metodo di coltivazione in modo tale

da poter effettuare gli interventi di recupero ambientale contestualmente alla fase di estrazione del minerale, con il massimo risultato estetico ed il minor costo.

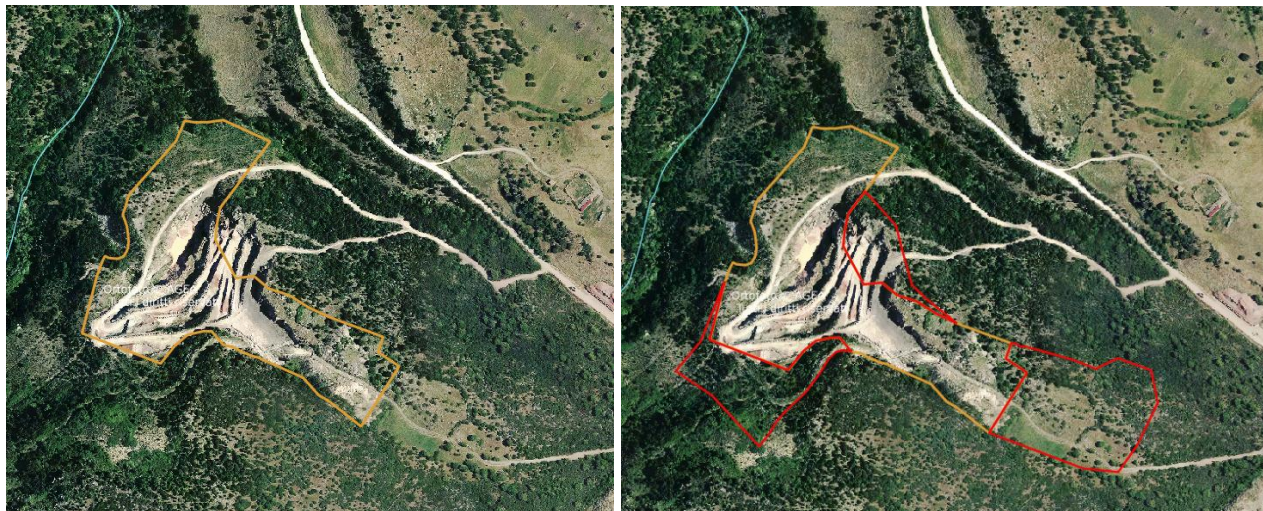


Figura 27 - A sinistra limite area di scavo autorizzata nel 2008; a destra, in rosso, gli ampliamenti richiesti con la presente

L'ampliamento della coltivazione presso il Cantiere "Casiddu" ricalca i principali parametri tecnici del progetto autorizzato.

L'attenta valutazione dell'area di studio e della geometria del cantiere, dei vincoli e delle caratteristiche dei litotipi, ha permesso di elaborare un progetto di ampliamento in grado di ottemperare alle differenti necessità emerse:

- messa in sicurezza degli attuali fronti a NE e a S,
- sfruttamento delle riserve,
- disponibilità di superfici prossime allo scavo e necessarie per lo stoccaggio del materiale non immediatamente utilizzabile per le operazioni di recupero ambientale contestuale alla fase di estrazione.

Dai cantieri estrattivi della Concessione Mineraria "Sa Pigada Bianca" verranno estratte complessivamente circa 45'000 t/anno di cui 30'000 t/anno dal cantiere "Casiddu", oggetto del presente progetto di ampliamento, e 15'000 t/anno dal cantiere "Dore", compatibilmente all'andamento della domanda di mercato.

Il progetto di coltivazione e recupero ambientale verrà sviluppato con continuità operativa a partire dallo stato attuale e coprirà con le produzioni previste un arco temporale di circa 15 anni.

La superficie del Cantiere attualmente autorizzata è pari a 6.03 Ha con circa 1,16 Ha in cui sono stati già attuati gli interventi di recupero ambientale.

Gli ampliamenti richiesti con la presente comprendono un'area di circa 4.46 Ha, per un totale complessivo di circa 10.49 Ha.

La coltivazione sarà organizzata in 3 fasi/lotti successivi più una fase finale di completamento delle operazioni di recupero ambientale.

Le infrastrutture attualmente esistenti sono le stesse necessarie e sufficienti anche per l'ampliamento del cantiere e dovranno essere solamente adeguate conseguentemente allo sviluppo degli scavi.

Il riepilogo dei volumi di minerale e di sterile da estrarre sono riportati nella tabella che segue. Come da progetto approvato, per la valutazione dei volumi commercializzabili si è considerato un rapporto sterile-minerale di 3:1.

Nei paragrafi seguenti verranno descritti nel dettaglio la metodologia di estrazione, le macchine operatrici da utilizzarsi, l'organizzazione dei lavori di ripristino e la gestione dei rifiuti minerari, le tempistiche, i costi di gestione e dei margini operativi

Concessione Mineraria Sa Pigara Bianca" - Ampliamento Cantiere "Casiddu"														
Comune di Ittiri (SS) - Società Argillitti srl														
Calcolo superfici e volumi														
Situazione	Durata Attività [anni]	Superficie operativa	Attività di estrazione e Coltivazione								Attività di Recupero Ambientale			
		Area [m²]	Volumi di sterro [m³]	Volumi di Riporto [m³]	Volumi estratti [m3]	Rapporto Sterile/minerale	Sterile Estratto [m³]	Minerale [m³]	Minerale [t]	Terra vegetale [m³]	Area recuperata [m2]	Materiale necessario per recupero [m³]	Sterile per recupero [m³]	Terra vegetale per recupero [m³]
Fase 1	5,1	37.302	337.397		337.397	3:1	252.086	84.349	151.829	962	1.045	16.397	16.084	314
Fase 2	4,9	57.250	328.290		328.290	3:1	244.232	82.073	147.731	1985,1	8.499	192.403	190.167	2.236
Fine coltivazione	3,7	69.957	249.957		249.957	3:1	184.344	62.489	112.481	3123,6	36.999	409.468	400.918	8.550
Sub. Tot. Estrazione					915.644		680.663	228.911	412.040	6.070				
Recupero Finale	1,3	92.313		88.267	88.267						45.770	88.267	83.536	4.731
Sub. Tot. Recupero Ambientale											92.313	706.535	690.705	15.831

Figura 28 - Calcolo dei volumi e delle superfici interessate dal progetto

5.1 Il metodo di coltivazione

Il metodo di coltivazione adottato sarà quello per gradoni multipli con arretramento del fronte di scavo. Il metodo prevedrà la realizzazione per fasi e il recupero contestuale alle attività estrattive. I parametri progettuali dei gradoni, salvo diversa indicazione della direzione dei lavori, avranno altezza massima pari a 6 m, pedata minima 5 m, angolo di scarpata massimo pari a 65°. Tali parametri vengono scelti in funzione delle caratteristiche geotecniche dei litotipi e delle analisi di stabilità effettuate.

Il metodo di lavorazione scelto consente l'utilizzo di mezzi meccanici ordinari idonei alla movimentazione delle terre, tipo escavatrice idraulica che può essere utilizzata per l'abbattimento dello strato sterile, per l'estrazione della bentonite e per il carico dei dumpers adibiti al trasporto all'interno della miniera.

Per l'esecuzione dei lavori di coltivazione, articolati su un turno per cinque giorni lavorativi alla settimana, la Società Argillitti ha adottato una struttura operativa snella e funzionale: il direttore dei lavori e il sorvegliante rimangono consulenti interni alla società, i lavori di escavazione e movimentazione del materiale sono invece affidati ad una ditta terza che opera in cantiere con 4-5 addetti tra cui:

- n° 2 escavatoristi
- n° 2 autisti
- n° 1 palista

I mezzi che si intende utilizzare per l'esecuzione dei lavori minerari sono i seguenti:

- n° 2 escavatori cingolati da 250 HP con benna da roccia (1 mc) e da carico (2,5 mc), con disponibilità di martello demolitore;
- n° 1 Pala Gommata da 190 HP e benna da 3 mc;
- n° 3 dumper o similari (motrice 4 assi) da 18 mc e 330 HP.

Il trasporto al porto d'imbarco e/o agli impianti di trasformazione avverrà con "bilici" da 30 a 40 t.

Preparazione dell'area di coltivazione

Trattandosi di un cantiere esistente e di un ampliamento che prevede di interessare aree contigue a quelle già in esercizio, le azioni di preparazione saranno notevolmente limitate:

verranno implementate le piste di accesso al fronte di coltivazione e, se necessario, i piazzali di manovra dei mezzi, le opere di captazione e regimazione delle acque di ruscellamento superficiale saranno sostanzialmente le stesse utilizzate sino ad oggi, a parte piccole modifiche atte ad includere

le nuove aree, sarà implementata la recinzione perimetrale delle nuove aree di scavo e, ove necessario, verrà apposta idonea cartellonistica. Per i dettagli si rimanda alle allegate tavole progettuali.

Fase di coltivazione e ripristino

Le fasi di estrazione vera e propria saranno articolate secondo la sequenza di seguito illustrata:

1. Scavo del terreno vegetale, se esistente, e suo stoccaggio nelle aree identificate per le varie fasi, principalmente ubicate nell'area a E e a S. Questa operazione consente sia di limitare i costi per l'eventuale fornitura di terra vegetale ex novo durante la fase di ripristino, sia di salvaguardare la risorsa.

L'accantonamento temporaneo del terreno vegetale dovrà essere effettuato tenendo conto dei seguenti accorgimenti:

- o in fase di estrazione dovranno essere distinti i vari orizzonti pedogenetici;
 - o il terreno vegetale dovrà essere preservato dall'azione dell'erosione e dall'assalto della vegetazione infestante mediante la semina della sua superficie;
 - o nella realizzazione dei cumuli di stoccaggio particolare cura dovrà essere riposta nell'evitare di compattare il terreno sciolto.
2. Coltivazione dell'argilla mediante escavatore cingolato avendo cura di separare i vari livelli con caratteristiche mineralogiche differenti. L'estrazione dovrà essere eseguita per arretramento dei fronti di scavo garantendo sempre il rispetto dei parametri progettuali imposti (alzata/pedata/angolo di scarpa).
 3. Il minerale argilloso, una volta estratto, verrà caricato sui mezzi di trasporto e destinato, in funzione della tipologia/qualità:
 - agli impianti di lavorazione siti nel Sulcis per la produzione di lettiere (argilla di scarsa qualità);
 - al porto di Porto Torres per un utilizzo in fonderia (argilla di buona qualità).

Qualora vi fosse l'esigenza di ottenere una particolare miscela commerciale il minerale verrà trasportato nell'adiacente Cantiere Dore.

4. Lo sterile estratto durante la fase di coltivazione potrà essere in quota parte riutilizzato per colmare lo scavo e procedere con l'attuazione del progetto di recupero ambientale

contestuale alla coltivazione stessa. Il materiale che non potrà essere immediatamente utilizzato per la sistemazione morfologica, per questioni legate all'operatività ed alla geometria del cantiere, potrà essere accantonato temporaneamente nelle aree situate a Sud (prima fase di lavoro) e ad Est rispetto all'area di estrazione per il suo utilizzo durante le operazioni di ripristino nelle successive fasi operative.

I parametri tecnici e produttivi che si prevede di ottenere in Cantiere sono i seguenti:

Produzione bentonite	16'600 mc/anno
Movimentazione sterile	49'500 mc/anno
Giornate lavorative	160 d/anno
Produttività	413 mc/giorno
Personale	5 unità
Produttività manodopera	82,6 mc/uomo/d

In realtà la miniera sarà organizzata in maniera molto flessibile, considerata anche la presenza del vicino cantiere Dore avente una produzione media annua di circa 15'000 t di bentonite, con rotazione continua della manodopera nelle varie posizioni di lavoro, e con possibilità di operare a campagne programmate sfruttando principalmente il periodo asciutto per la coltivazione ed il restante per il carico e le operazioni di ripristino.

Regimentazione delle acque

La rete di regimazione idrica attualmente presente nel cantiere estrattivo dovrà essere implementata per permetterne l'adeguamento e la copertura nelle nuove aree di ampliamento.

Per evitare che le acque di ruscellamento superficiale esterne al cantiere possano venire a contatto con le aree interessate dai lavori di estrazione, ai margini delle stesse e così come previsto nelle allegate tavole di progetto, verranno realizzati nuovi canali di guardia o estesi quelli esistenti.

Le acque di dilavamento superficiale ricadenti all'interno dell'area di cantiere verranno raccolte in apposite vasche realizzate in opera all'interno dello scavo; tali vasche hanno il duplice scopo di raccogliere le acque e consentire la decantazione del materiale presente in sospensione in modo tale da eliminare il trasporto solido. Dalle vasche, se necessario, una pompa provvederà a edurre l'acqua chiarificata (per sedimentazione) per convogliarla attraverso una tubazione nel canale che conduce al Rio Cuga.

Le bancate saranno dotate di opportune canalette di scolo, ricavate nelle pedate dei gradoni, che consentiranno l'allontanamento e convogliamento dell'acqua verso la fossa di fondo scavo.

Per le zone in cui non esiste una configurazione dei lavori a fossa, che consente la decantazione delle acque nella vasca di fondo scavo prima della restituzione alla rete idrografica naturale, saranno realizzate una o più vasche di raccolta e sedimentazione tali da consentire un deflusso di acque limpide.

Si rileva che sino ad oggi, l'acqua non è mai stata recapitata nel Rio Cuga, in quanto drenata dal fondo della vasca.

5.2 Descrizione delle fasi operative

In termini areali e temporali il progetto di ampliamento è impostato su tre fasi consecutive definite in funzione della priorità nell'esecuzione dei lavori di messa in sicurezza del sito e, sulla base della geometria dello scavo, dalla possibilità di attuazione di un recupero contestuale ai lavori di estrazione.

Stante quanto sopra i lavori partiranno dal settore NE, proseguiranno con direttrice NE-SW e, nell'ultima fase i fronti arretreranno verso S-E.

Il progetto prevede complessivamente l'estrazione di:

- Circa 230'000 mc di minerale;
- Circa 680'000 mc di sterile (interamente riutilizzato per il recupero ambientale del sito);
- Circa 6'000 mc di terra vegetale (da riutilizzarsi interamente per le operazioni di recupero ambientale unitamente a quella già presente in situ e derivante dalle precedenti operazioni di scotico).

Si riporta di seguito il dettaglio delle fasi operative previste.

5.2.1 Prima fase da 1 a 5 anni (Rif. Tav.3)

La prima fase dei lavori prevede la messa in sicurezza dei fronti di coltivazione del settore NE e l'ampliamento ed approfondimento dell'attuale scavo di base secondo quanto descritto di seguito:

- Arretramento in direzione NE del fronte instabile con conseguente messa in sicurezza della parete con creazione di una gradonatura stabile tra la quota 158 mslm e 212 mslm; il livello minimo previsto per la fossa di base (158 mslm) risulta superiore rispetto al limite già autorizzato nel progetto approvato (154 mslm) e garantisce un adeguato franco necessario per ricavare delle vasche di raccolta della rete interna di regimazione delle acque nel banco argilloso. Nell'area a SE rispetto allo scavo verranno predisposti idonei spazi di manovra ricavati per arretramento del gradone avente quota 218 mslm e raccordati a monte mediante il gradone avente quota di base pari a 224 mslm.
- Coltivazione con arretramento della gradonatura nel settore centrale da quota 182 mslm a quota 212 mslm in direzione S e SE, e successivo approfondimento con creazione della gradonatura da quota 182 mslm a 168 mslm;
- Regimazione idraulica.

Durante questa fase si andrà ad operare su aree già coltivate o fortemente degradate, di conseguenza le operazioni preliminari di scotico e recupero del terreno vegetale saranno notevolmente limitate.

Il prospetto riepilogativo riportante le superfici operative interessate dai lavori e le volumetrie dei materiali estratti relativi alla prima fase è riportato di seguito:

Attività di estrazione e Coltivazione (5 anni)								
Situazione	Durata Attività [anni]	Area operativa [m ²]	Volumi estratti [m ³]	Rapporto Sterile/minerale	Sterile Estratto [m ³]	Minerale [m ³]	Minerale [t]	Terra vegetale [m ³]
Fase 1	5,1	37.302	337.397	3:1	252.086	84.349	151.829	962

Per quanto riguarda le operazioni di recupero, le stesse saranno avviate non appena ultimate le operazioni di coltivazione e messa in sicurezza del settore NE, e procederanno contestualmente alle operazioni di coltivazione estendendo l'area attualmente già recuperata a partire da NE secondo la direttrice N-S.

Si provvederà a riempire progressivamente il vuoto di coltivazione mediante apporto e costipamento degli sterili, da fondo scavo sino alla creazione di un pianoro avente quota di circa 182 mslm.

Lo sterile non immediatamente utilizzabile per le operazioni di ritombamento dello scavo e per la sistemazione morfologica verrà temporaneamente accantonato nelle apposite aree di stoccaggio indicate nelle allegate tavole progettuali.

Le aree di intervento e i volumi utilizzati al solo fine del recupero ambientale condotto durante la prima fase operativa sono riportati di seguito:

Attività di Recupero Ambientale (5 anni)		
Area recuperata [m ²]	Sterile per recupero [m ³]	Terra vegetale per recupero [m ³]
1.045	16.084	314

5.2.2 Seconda fase da 5 a 10 anni (Rif. Tav.4)

La seconda fase dei lavori prevede sostanzialmente l'arretramento della gradonatura impostata durante la prima fase verso il settore SW; nel dettaglio le attività riguarderanno:

- Rimozione di eventuali esemplari arborei di interesse e spostamento degli stessi nelle vicine aree di recupero;

- Rimozione della copertura pedologica nell'area S di ampliamento e messa a giorno del giacimento;
- Estensione verso S della coltivazione impostata nella prima fase con n. 7 gradoni (da 158 mslm a 200 mslm) aventi alzata massima pari a 6 m, pedata minima 5 m, angolo di scarpata massimo pari a 65°. A quota 200 mslm, al fine di diminuire la pendenza media del pendio ed aumentare il coefficiente di stabilità globale, la gradonatura verrà spezzata mediante la realizzazione di una doppia pedata (minimo 10 m). Le attività di coltivazione e messa in sicurezza della parte sommitale del cantiere procederanno mediante creazione ed arretramento dei gradoni compresi tra la quota 200 mslm e 218 mslm;
- Regimazione idraulica.

Il prospetto riepilogativo riportante le superfici operative interessate dai lavori e le volumetrie dei materiali estratti relativi alla seconda fase è riportato di seguito:

Attività di estrazione e Coltivazione (10 anni)								
Situazione	Durata Attività [anni]	Area operativa [m ²]	Volumi estratti [m ³]	Rapporto Sterile/minerale	Sterile Estratto [m ³]	Minerale [m ³]	Minerale [t]	Terra vegetale [m ³]
Fase 2	4,9	57.250	328.290	3:1	244.232	82.073	147.731	1.985

Le operazioni di recupero procederanno contestualmente a quelle di coltivazione; verrà completata la sistemazione morfologica del pianoro a NE con un assetto sub pianeggiante (pendenza inferiore ai 10°), ripristino dello strato di terra vegetale precedentemente accantonato, cui seguiranno inerbimento e piantumazione delle essenze vegetali così come descritto nei successivi paragrafi.

Lo sterile non immediatamente utilizzabile per le operazioni di ritombamento dello scavo e per la sistemazione morfologica verrà temporaneamente accantonato nelle apposite aree di stoccaggio indicate nelle allegate tavole progettuali.

Le aree di intervento e i volumi utilizzati al solo fine del recupero ambientale condotto durante la seconda fase operativa sono riportati di seguito:

Attività di Recupero Ambientale (10 anni)		
Area recuperata [m ²]	Sterile per recupero [m ³]	Terra vegetale per recupero [m ³]
8.499	190.167	2.236

5.2.3 Terza fase da 10 a 13,5 anni (Rif. Tav.5)

La terza fase dei lavori prevede l'ultimazione delle operazioni di coltivazione con arretramento dei fronti nella parte di monte e direttrice NW-SE, ed il completamento della sistemazione e recupero ambientale della parte W del cantiere; nel dettaglio le attività riguarderanno:

- Rimozione di eventuali esemplari arborei di interesse e spostamento degli stessi nelle vicine aree di recupero;
- Rimozione della copertura pedologica nelle aree di ampliamento e messa a giorno del giacimento;
- Estensione verso SE della coltivazione impostata nelle fasi precedenti, con arretramento del fronte avente quota di base pari a 194 mslm e creazione del piazzale di manovra a quota 200 mslm;
- Arretramento, sino ai limiti previsti per il cantiere, della gradonatura costituita nella sua massima estensione da n. 6 gradoni (da 200 mslm a 230 mslm) e raccordo con la circostante morfologia;
- Regimazione idraulica.

Il prospetto riepilogativo riportante le superfici operative interessate dai lavori e le volumetrie dei materiali estratti relativi alla terza fase è riportato di seguito:

Attività di estrazione e Coltivazione (13,5 anni)								
Situazione	Durata Attività [anni]	Area operativa [m ²]	Volumi estratti [m ³]	Rapporto Sterile/minerale	Sterile Estratto [m ³]	Minerale [m ³]	Minerale [t]	Terra vegetale [m ³]
Fine coltivazione	3,7	69.957	249.957	3:1	184.344	62.489	112.481	3.124

Le operazioni di recupero procederanno contestualmente a quelle di coltivazione; verrà completata la sistemazione morfologica dell'intero pianoro di base, ripristinato lo strato di copertura sfruttando la terra vegetale precedentemente accantonata, cui seguiranno inerbimento e piantumazione delle essenze vegetali così come descritto nei successivi paragrafi.

Il recupero ambientale verrà inoltre eseguito anche sulla scarpata perimetrale posta sul lato S-SE e N-NE del cantiere. La sistemazione morfologica delle scarpate perimetrali verrà eseguita mediante riprofilatura dei fronti di coltivazione e posa in opera di sterile opportunamente compattato. Seguiranno il ripristino dello strato di terra vegetale precedentemente accantonata, l'inerbimento e la piantumazione delle essenze vegetali così come descritto nei successivi paragrafi.

La conformazione finale delle scarpate, ottenuta riutilizzando lo sterile estratto durante le fasi di coltivazione, prevede un raccordo il più possibile integrato con l'ambiente circostante e la creazione di un pendio avente una pendenza media con valori di circa 30°.

Le aree di intervento e i volumi utilizzati al solo fine del recupero ambientale condotto durante la terza fase operativa sono riportati di seguito:

Attività di Recupero Ambientale (13,5 anni)		
Area recuperata [m²]	Sterile per recupero [m³]	Terra vegetale per recupero [m³]
37.000	400.918	8.550

5.2.4 Recupero Finale da 13,5 a 15 anni (Rif.Tav.6)

Questa fase sarà dedicata esclusivamente all'ultimazione delle opere di recupero finale del sito ed al rifacimento di eventuali fallanze presenti, pertanto non sono previste operazioni di coltivazione.

Le operazioni di recupero ambientale finale prevedono:

- Completamento della sistemazione morfologica del compluvio ottenuto alla base della scarpata perimetrale nel settore SE, ripristino dello strato di terra vegetale precedentemente accantonato, cui seguiranno inerbimento e piantumazione delle essenze vegetali così come descritto nei successivi paragrafi.
- Completamento del recupero ambientale sulle scarpate perimetrali nel settore SE; la sistemazione morfologica verrà eseguita mediante riprofilatura dei fronti di coltivazione e posa in opera di sterile opportunamente compattato; seguiranno ripristino dello strato di terra vegetale precedentemente accantonata, inerbimento e piantumazione delle essenze vegetali così come descritto nei successivi paragrafi.

La conformazione finale delle scarpate, ottenuta riutilizzando lo sterile estratto durante le fasi di coltivazione, prevede un raccordo il più possibile integrato con l'ambiente circostante e la creazione di un pendio avente una pendenza media con valori di circa 30°;

- Completamento delle opere di regimazione idraulica.

Le aree di intervento e i volumi utilizzati al solo fine del recupero ambientale condotto durante questa ultima fase sono riportati di seguito:

Attività di Recupero Ambientale (15 anni)		
Area recuperata [m²]	Sterile per recupero [m³]	Terra vegetale per recupero [m³]
45.770	83.536	4.731

5.2.5 Crono programma delle attività

La tempistica di attuazione del progetto è stata programmata tenendo conto delle operazioni da eseguire e della durata del cantiere estrattivo.

Considerando la produttività, i volumi da movimentare, e le operazioni di recupero ambientale, la durata dei lavori è stimata in circa 15 anni.

Il progetto è stato pertanto articolato su tre fasi di lavoro più una finale per l'ultimazione dei lavori di recupero ambientale, la chiusura definitiva del cantiere e la restituzione dell'area ai proprietari.

	Fase	Avanzamento	Durata
1	Fase iniziale	1 - 5 anni	5 anni
2	Fase intermedia	5 - 10 anni	5 anni
3	Fine coltivazione	10 - 13,5 anni	3,5 anni
4	Recupero finale	13,5 - 15 anni	1,5 anni

Prima fase da 1 a 5 anni (Rif.Tav.3)

Questa fase avrà inizio a seguito dell'ottenimento delle necessarie autorizzazioni da parte degli enti preposti. Ipotizzando l'ottenimento dell'autorizzazione a metà del 2024 si riporta di seguito il cronoprogramma degli interventi.

Tra le prime attività che verranno poste in essere vi è la messa in sicurezza legata all'instabilità dei fronti a NE, con riprofilatura del fronte stesso. Seguiranno le attività di coltivazione e recupero del primo lotto come evidenziato nella Tav.3 di progetto.

FASE 1 (1 - 5 anni)	2024		2025				2026				2027				2028				2029	
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
Regimazione acque																				
Messa in sicurezza dell'area di sconfinamento a NE																				
Coltivazione e recupero del primo lotto																				

Seconda fase da 5 a 10 anni (Rif. Tav. 4)

Questa fase seguirà la fase precedente; come detto in precedenza la coltivazione si estenderà principalmente nell'area S.

Di seguito sono descritte le operazioni di coltivazione e di ripristino del sito che si effettueranno in tale periodo.

FASE 2 (5 - 10 anni)	2029		2030				2031				2032				2033				2034	
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
Asportazione del terreno vegetale																				
Regimazione acque																				
Coltivazione e recupero del secondo lotto																				

Terza fase da 10 a 13,5 anni (Rif. Tav. 5)

Questa fase sarà conseguente alla coltivazione del secondo lotto e porterà alla situazione di fine coltivazione.

Di seguito sono descritte le operazioni di coltivazione e di ripristino del sito che si effettueranno in tale periodo.

FASE 3 (10 - 13,5 anni)	2034		2035				2036				2037			
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Asportazione del terreno vegetale														
Regimazione acque														
Coltivazione e recupero del terzo lotto														

Quarta fase da 13,5 a 15 anni (Rif. Tav. 6)

Questa fase comprende le opere conclusive del progetto di recupero ambientale. Si completerà il ritombamento degli ultimi vuoti minerari e si effettueranno le ultime opere di riassetto morfologico per rispettare quanto previsto dal presente progetto.

FASE 4 (13,5 - 15 anni)	2038				2039	
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
Regimazione idrica						
Recupero finale del sito						

In questa fase saranno effettuate essenzialmente opere di riassetto ambientale e morfologico del sito che prevedono:

- raccordo dei gradoni con morfologia circostante;
- sistemazione delle scarpate;
- sistemazione delle strade interne ed esterne;
- rimodellamento delle zone paesaggisticamente non conformi;
- sistemazione dislivelli e pendenze non congrue;
- manutenzione e sostituzione delle fallanze delle opere di ripristino;
- controllo e sistemazione delle opere di regimazione delle acque;
- vigilanza per il divieto di pascolo;
- varie.

5.3 Progetto di recupero ambientale

Per la redazione del presente progetto di recupero ambientale, che prevede una integrale rinaturalizzazione del sito, si è partiti dalla progettazione della sistemazione plano-altimetrica dell'area, da eseguirsi contestualmente alle operazioni di coltivazione del cantiere, una volta creati i necessari spazi di manovra per poter effettuare le operazioni in sicurezza. Già dalle prime fasi lavorative infatti, unitamente alle attività di messa in sicurezza ed arretramento dei fronti nella zona NE, potrà essere infatti avviata l'operazione di ritombamento del vuoto minerario attraverso l'utilizzo del materiale sterile precedentemente estratto. Questa operazione di ritombamento seguirà la direttrice di coltivazione del giacimento, inizialmente prevista da Nord a Sud e, successivamente verso monte (SE).

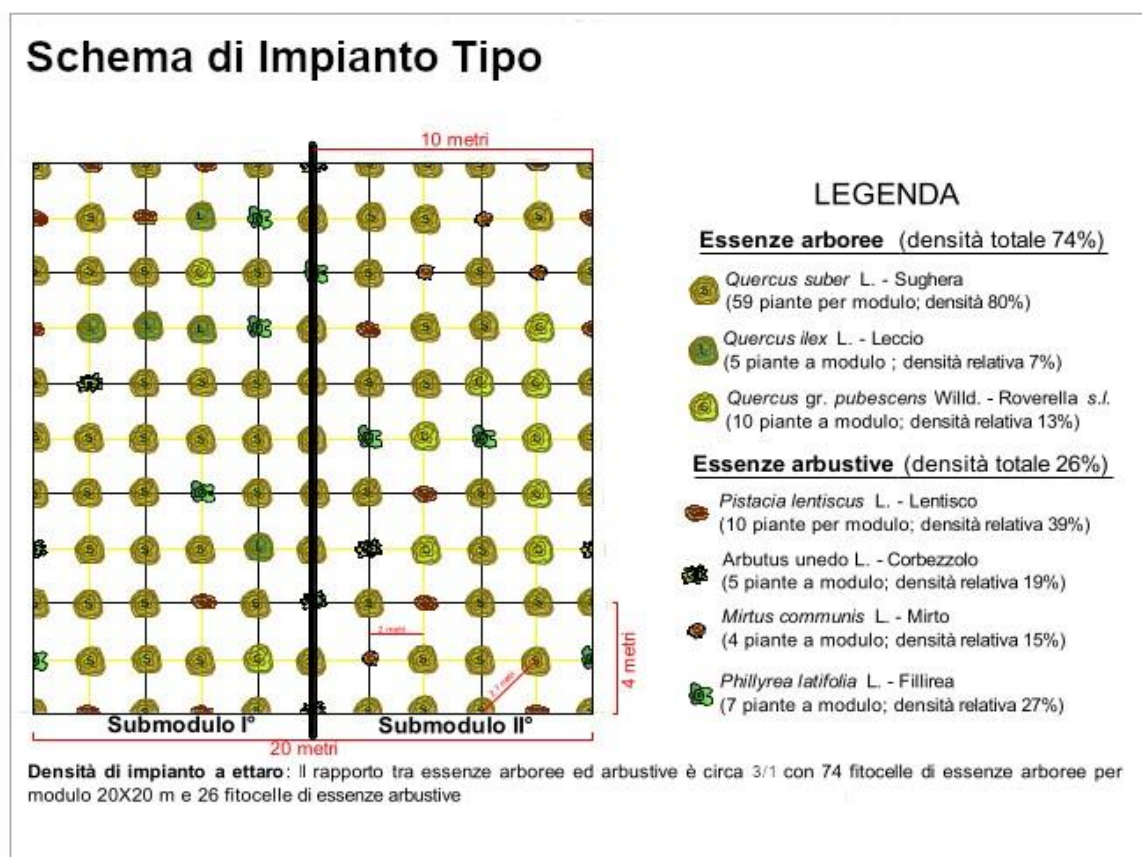
Nelle aree in cui la sistemazione morfologica è stata ultimata potranno essere avviate le operazioni di ripristino della copertura di terreno vegetale, regimazione idrica, e le attività volte alla rinaturalizzazione del sito mediante semina delle specie erbacee e piantumazione delle essenze arbustive ed arboree. Le scelte relative alla tipologia di essenze e sesto di impianto sono in linea con le indicazioni contenute nel precedente progetto approvato ed in particolare con quanto contenuto nella relazione "Analisi della Vegetazione" redatta dal naturalista Dott. Roberto Angius, nell'ambito del Progetto di Rinnovo Concessione Mineraria ed Ampliamento del Cantiere "Dore S".

Nel dettaglio le operazioni di recupero riguarderanno:

1. Riempimento, a partire dal fondo scavo del Settore NE, del vuoto di coltivazione con materiale sterile di idonea granulometria, sino al raggiungimento del profilo plano-altimetrico finale previsto nelle allegate tavole progettuali;
2. Riprofilatura e raccordo con le aree circostanti delle scarpate perimetrali di coltivazione e messa in opera di materiale sterile opportunamente costipato, sino alla configurazione finale prevista nelle allegate tavole progettuali, con una pendenza media di circa 30°;
3. Realizzazione delle canalizzazioni necessarie per il convogliamento delle acque meteoriche di ruscellamento;
4. Ricostituzione dello strato di terra vegetale avente spessore medio pari a 30 cm sulla parte pianeggiante e sulle scarpate. Come si può desumere dai paragrafi precedenti e dal calcolo dei volumi, non sarà necessario acquistare nuova terra vegetale; quella rimossa inizialmente dal cantiere, stoccata opportunamente, verrà riutilizzata al fine di ridurre al minimo gli scarti e riutilizzare tutte le risorse.
5. Idrosemina o semina a spaglio di essenze erbacee autoctone prettamente di ambiente sia ruderale che prativo, diversificate e capaci di operare un primo assestamento dei versanti e

del pianoro di base, ed una loro protezione da eventi erosivi cagionati da acque di scorrimento superficiale.

6. Piantumazione con essenze forestali autoctone dell'intera superficie: le aree di rinaturalizzazione avranno un rapporto tra essenze arboree (Sughera-Leccio-Roverella) e arbustive (Lentisco-Corbezzolo-Mirto-Fillirea) di circa 3:1 con 74 fitocelle di essenze arboree per modulo (20X20 m) e 26 fitocelle di essenze arbustive, con sesto di impianto irregolare al fine di garantire un miglior inserimento paesaggistico. La densità per ettaro sarà di circa 1850 *taxa arborei* contro i 650 *taxa arbustivi*. Imponendo che su tutti i 9 ettari di coltivazione venga effettuata la rinaturalizzazione con gli interventi di forestazione appena descritti, saranno necessari 16'650 *taxa arborei* e 5'850 *taxa arbustivi*. Si riporta di seguito uno schema indicativo di sesto d'impianto:



Gli interventi interesseranno anche il trapianto di un numero esiguo di querce caducifoglie che potranno essere distribuite in maniera casuale nei moduli.

Tutti i lavori sopradescritti saranno eseguiti in accordo con il Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale del Corpo Forestale e di Vigilanza ambientale di Sassari e con la stazione territorialmente competente.

5.4 Costi associati al recupero ambientale

In virtù di quanto stabilito dalla Deliberazione di Giunta Regionale della RAS n. 47/42 del 14.11.2013, circa le "Garanzie fideiussorie relative alla esecuzione delle opere di ripristino ambientale nei siti estrattivi. Direttive sul calcolo dell'importo", si informa che il calcolo dei costi di recupero riportati nel computo metrico di progetto ambientale è stato effettuato utilizzando le voci e i prezzi contenuti nei prezziari regionali (Prezziario dei Lavori Pubblici e Prezziario Regionale delle Opere di Miglioramento Fondiario).

Si rappresenta altresì che per i prezzi contenuti nel Prezziario Regionale delle Opere di Miglioramento Fondiario, sono stati rivalutati alla data odierna mediante dli indici di rivalutazione ISTAT.

Di seguito si riporta stralcio della tabella recante i costi di recupero ambientale per i quali prestare la Garanzia fideiussoria.

Dalla medesima tabella si desume che i costi di recupero ambientale associati al cantiere Casiddu saranno pari a 365.950,06€, che sommati a quelli del cantiere Dore S. danno luogo ad un complessivo costo di recuperi ambientali da garantire pari a: **667.557,81€**.

Il notevole incremento rispetto al calcolo precedente è dettato dal fatto che i costi calcolati nel 2006 per il cantiere Casiddu sono stati aggiornati alla data odierna.

COSTI RECUPERO AMBIENTALE PER DETERMINAZIONE IMPORTO FIDEIUSSIONE						
RECUPERO AMBIENTALE CASIDDU						
VOCE	PREZZARIO OOPP RAS	VOCE DI COSTO	UdIM	Q.tà	c.unitar.	c. totale
	Prezzario regionale dell'Agricoltura anno 2016					
CCR01	G.14 Prezzario regionale dell'Agricoltura anno 2016 Con rivalutazione al 2024	Movimenti di terra con compenso tra scavi e riporti (superiori a mc 400/ha) da effettuare con mezzi meccanici, necessari allo spianamento e computati per il solo scavo (operazione da assentirsi soltanto in caso di superfici sensibilmente mosse e con movimenti di terra superiori a 500 mc/Ha e da documentare con piano quotato, sezioni e calcolo dei movimenti di terra).	mc	73.494,10	2,85 €	209.458,19 €
CCR02	SAR23_PF.0001.0002.0030	SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA in linea per la posa di reti idriche-fognarie di qualsiasi tipo o per cavidotti di reti elettriche e telefoniche, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico, fino alla profondità di m 2.00 dal piano di sbancamento o dall'orlo del cavo, in terreno asciutto o bagnato, compreso il carico sull'automezzo ed escluso il trasporto in rocce tenere di media consistenza con resistenza allo schiacciamento inferiore a 120 kg/cm ² Realizzazione canale in terra per convogliamento acque meteoriche	mc	447,20	30,19 €	13.499,98 €
CCR03	SAR19_PF.0006.0001.0010	Inerbimento con idrosemina - Realizzazione di un inerbimento su una superficie piana o inclinata mediante la tecnica dell'idrosemina consistente nell'aspersione di una miscela formata da: acqua circa 7 lt/mq; miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate ed idonee al sito in ragione di gxm ² 50/80, la cui composizione, grado di purezza, provenienza e germinabilità dovranno essere garantite e certificate, la composizione sarà stabilita di volta in volta in funzione del contesto ambientale, microclimatico, pedologico, litologico, geomorfologico, floristico e vegetazionale, dando la preferenza alle specie macroterme (Agrostis palustris o stolonifera, Avena barbata potter, Cynodon dactylon, Cistus monspeliensis, Cistus incanus, Cistus salvifolius, Festuca arundinacea, Lolium perenne, L. rigidum, Medicago sativa, Oryzopsis miliacea, Poa pratense, Trifolium repens, Trifolium subterraneum, Zoysia spp, ecc.) ed in proporzioni da definirsi a seconda delle caratteristiche suddette a cura della direzione lavori; concime organico in ragione di gxm ² 150 e fertilizzante chimico (N.P.K.) in ragione di gxm ² 30/50; collanti in ragione di gxm ² 70/75; il tutto distribuito in un'unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione (idrosemiatrici). La miscelazione con le varie componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco. Compresa e compensata la preparazione del piano di posa, l'idrosemina in superfici poste a qualsiasi altezza dal piano di campagna, lo spargimento uniforme senza presentare interstizi superiori ad 1 mm, la perfetta copertura del suolo per eliminare interstizi tra la matrice ed il terreno; le cure colturali per garantire la idroritenzione e la creazione di un microclima adatto alla germinazione fino al completo attecchimento, il primo sfalcio, nonché qualsiasi altro onere necessario per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. E' compreso l'eventuale ritocco nella successiva stagione favorevole, secondo tempi e modalità specificate nel Capitolato Speciale. Compreso quanto altro	mq	45.770,00	1,90 €	86.963,00 €
CCR04	SAR23_PF.0006.0001.0003	Messa a dimora di specie arbustive od arboree autoctone in fitcella, fornite e poste in opera. Sono compresi: l'apertura di buche (cm 40x40x40); la ricolmatura con costipamento del terreno adiacente alle radici; la concimazione di fondo con concime ternario a lenta cessione Superfici sub pianeggianti	n	11.442,50	4,90 €	56.028,89 €
		TOTALE RECUPERO AMBIENTALE CASIDDU				365.950,06 €
		TOTALE RECUPERO AMBIENTALE DORE 2016				301.607,75 €
		TOTALE RIPRISTINI AMBIENTALI SA PIGADA BIANCA				667.557,81 €

Tabella 1: Costi di recupero ambientale per aggiornamento fidejussione

6 Quadro Normativo

In riferimento al D.P.C.M. 12-12-2005, nel Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 all'art.2 si definisce:

Articolo 2: Patrimonio culturale

- 1. Il patrimonio culturale è costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici.*
- 2. Sono beni culturali le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà.*
- 3. Sono beni paesaggistici gli immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge.*
- 4. I beni del patrimonio culturale di appartenenza pubblica sono destinati alla fruizione della collettività, compatibilmente con le esigenze di uso istituzionale e sempre che non vi ostino ragioni di tutela.*

Inoltre all'art. 134 vengono descritti quali beni vengono assoggettati a vincolo:

Articolo 134 Beni paesaggistici

- 1. Sono beni paesaggistici:*
 - a) gli immobili e le aree di cui all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141);*
 - b) le aree di cui all'articolo 142;*
 - c) gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156;*

All'art. 142 si definiscono le "aree tutelate per legge" che devono essere soggette alla relazione paesaggistica, in particolare al comma 3 del suddetto articolo si fa riferimento a "La disposizione del comma 1 non si applica, altresì, ai beni ivi indicati alla lettera c) che la regione abbia ritenuto in tutto o in parte irrilevanti ai fini paesaggistici includendoli in apposito elenco reso pubblico e comunicato al Ministero. Il Ministero, con provvedimento motivato, può confermare la rilevanza paesaggistica dei suddetti beni. Il provvedimento di conferma è sottoposto alle forme di pubblicità previste dall'articolo 140, comma 4", ed al comma 4 si fa riferimento a "Resta in ogni caso ferma la disciplina derivante dagli atti e dai provvedimenti indicati all'articolo 157" il quale dice "g Articolo 157 Notifiche eseguite, elenchi compilati, provvedimenti e atti emessi ai sensi della normativa previgente

Conservano efficacia a tutti gli effetti (1):

a) le dichiarazioni di importante interesse pubblico delle bellezze naturali o panoramiche, notificate in base alla legge 11 giugno 1922, n. 778 (2);

b) gli elenchi compilati ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497;

c) le dichiarazioni di notevole interesse pubblico notificate ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497 (2);

d) i provvedimenti di riconoscimento delle zone di interesse archeologico emessi ai sensi dell'articolo 82, quinto comma, del decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616, aggiunto dall'articolo 1 del decreto-legge 27 giugno 1985, n. 312, convertito con modificazioni nella legge 8 agosto 1985, n. 431 (3);

d bis) gli elenchi compilati ovvero integrati ai sensi del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490 (4);

e) le dichiarazioni di notevole interesse pubblico notificate ai sensi del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490 (2);

f) i provvedimenti di riconoscimento delle zone di interesse archeologico emessi ai sensi del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490 (3).

fbis) i provvedimenti emanati ai sensi dell'articolo 1-ter del decreto-legge 27 giugno 1985, n. 312, convertito, con modificazioni, dalla legge 8 agosto 1985, n. 431 (5).

Per questo motivo è necessaria la redazione della Relazione Paesaggistica. L'Italia dispone di una vasta normativa in tema di pianificazione e tutela del paesaggio e dei beni culturali. A partire dal 1939 con la legge n. 1497 sulla protezione delle bellezze naturali, passando per la "Legge Galasso" del 1985 fino al recente "Codice Urbani" il quadro normativo si è sempre più affinato fino a giungere ad una codificazione normativa per il paesaggio che almeno nelle sue enunciazioni di principio appare tra le più avanzate in Europa.

Di seguito si riportano i principali riferimenti legislativi sia in campo Sovranazionale, nazionale che in quello regionale, a partire dal più recente:

Strumenti di pianificazione generale

Quadro normativo sopranazionale in materia di tutela ambientale

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

Pianificazione nazionale

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

Pianificazione regionale

- Piano Paesaggistico Regionale (PPR)
- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)
- Piano di Tutela delle Acque (PTA)
- Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)
- Inventario Fenomeni Franosi in Italia (IFFI)
- L.R. N° 31 del 1989
- Piano Regionale di Trasporti (PRT)

Pianificazione comunale

- Piano Urbanistico del Comune di Ittiri

Strumenti di pianificazione in materia di attività estrattive

Pianificazione nazionale

- R.D. 29.7.1927, n. 1443
- Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere nel regno
- R.D.L. 15 giugno 1936, n. 1347
- Provvedimenti per la ricerca e la coltivazione delle miniere convertito nella legge 25 gennaio 1937, n. 218
- D.P.R. 14 gennaio 1972, n. 2 (art. 1, lett. a)

- Trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materie di acque minerali e termali, di cave e torbiere e di artigianato e del relativo personale
- L. 6. ottobre 1982, n. 752
- Norme per l'attuazione della politica mineraria
- L. 8 luglio 1986, n. 349 (art. 2, lett. d)
- Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale
- L. 30 luglio 1990, n. 221
- Nuove norme per l'attuazione della politica mineraria
- Legge 23 giugno 1993, n. 204
- Interventi urgenti a sostegno del settore minerario in Sardegna
- D.P.R. 18 aprile 1994, n. 382
- Disciplina dei procedimenti di conferimento dei permessi di ricerca e di concessioni di coltivazione di giacimenti minerari di interesse nazionale e di interesse locale
- D.Lgs. 30 marzo 1999, n. 96
- Intervento sostitutivo del Governo per la ripartizione di funzioni amministrative tra regioni ed enti locali a norma dell'articolo 4, comma 5, della L. 15 marzo 1997, n. 59, e successive modificazioni (art. 9)
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 9 giugno 2005
- Trasferimento delle risorse finanziarie e umane per l'esercizio delle funzioni in materia di miniere e risorse geotermiche alla regione Sardegna. (GU n. 154 del 5-7-2005)

Pianificazione regionale

- L.R. 7 maggio 1957, n. 15 Norme integrative al Regio Decreto 29 luglio 1927, n. 1443, sulla disciplina dell'attività mineraria
- L.R. 19 dicembre 1959 n. 20 Disciplina dell'indagine, ricerca e coltivazione degli idrocarburi
- D.P.G.R. 31 ottobre 1986, n. 152 Regolamento per l'esecuzione del Titolo I della L.R. 7 maggio 1957, n. 15, concernente «Norme integrative al R.D.29 luglio 1927, n. 1443, sulla disciplina dell'attività mineraria»
- L.R. 10 febbraio 1978, n. 4 Raccolta di reperti interessanti la conoscenza geologica del sottosuolo
- L.R. 7 giugno 1989, n. 30 e s. m. Disciplina delle attività di cava

- L.R. 11 giugno 1990, n. 16 Adeguamento della struttura amministrativa regionale per l'esercizio delle funzioni in materia di miniere, cave e saline
- L.R. 2 giugno 1994, n. 26 Modificazioni ed integrazioni alla legge regionale 11 giugno 1990, n. 16, "Adeguamento della struttura amministrativa regionale per l'esercizio delle funzioni in materia di miniere, cave e saline".
- L.R. 9 agosto 2002, n. 15 art. 8 e s. m. Concessioni minerarie e autorizzazioni di cava
- Delibera del 5 ottobre 2005, n. 47/12 Disegno di legge concernente: "Disciplina delle attività estrattive".
- L.R. 12 giugno 2006 n. 9 Conferimento di funzioni e compiti agli Enti Locali, Capo IV Miniere e risorse geotermiche
- Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE)

Principali norme in materia di polizia mineraria

- Decreto del Presidente della Repubblica n. 128 del 09 aprile 1959 Norme di polizia delle miniere e delle cave
- L. 15 giugno 1984, n. 246 Integrazioni e modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 9 aprile 1959, n. 128 - contenente norme di polizia delle miniere e delle cave, nonché alla legge 6 ottobre 1982, n. 752, concernente l'attuazione della politica mineraria
- Decreto Legislativo 19 dicembre 1994, n. 758 Modificazioni alla disciplina sanzionatoria in materia di lavoro
- Decreto Legislativo 25 novembre 1996, n. 624 Attuazione delle direttive 92/91/CEE e 92/104/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nelle industrie estrattive
- Decreto del Ministero della Salute 15 luglio 2003, n. 388 Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale, in attuazione dell'articolo 15, comma 3, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 117 Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive e che modifica la direttiva 2004/35/CE

L'esame dei predetti strumenti è stato condotto:

- rispetto all'area vasta;
- rispetto al sito di progetto.

6.1 Strumenti di pianificazione generale e territoriale

6.1.1 Convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide

In data 2 Febbraio 1971 è stata stipulata la “Convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale soprattutto come Habitat degli uccelli acquatici” più comunemente nota come “Convenzione di Ramsar”.

A tale convenzione può aderire senza limiti di tempo qualsiasi membro dell'Organizzazione delle Nazioni Unite, di una delle sue agenzie specializzate, dell'Agenzia internazionale sull'energia atomica oppure parte contraente dello statuto della Corte Internazionale di Giustizia.

Le zone umide d'importanza internazionale riconosciute ed inserite nell'elenco della Convenzione di Ramsar per l'Italia sono ad oggi 57, distribuite in 15 Regioni, per un totale di 73.982 ettari.

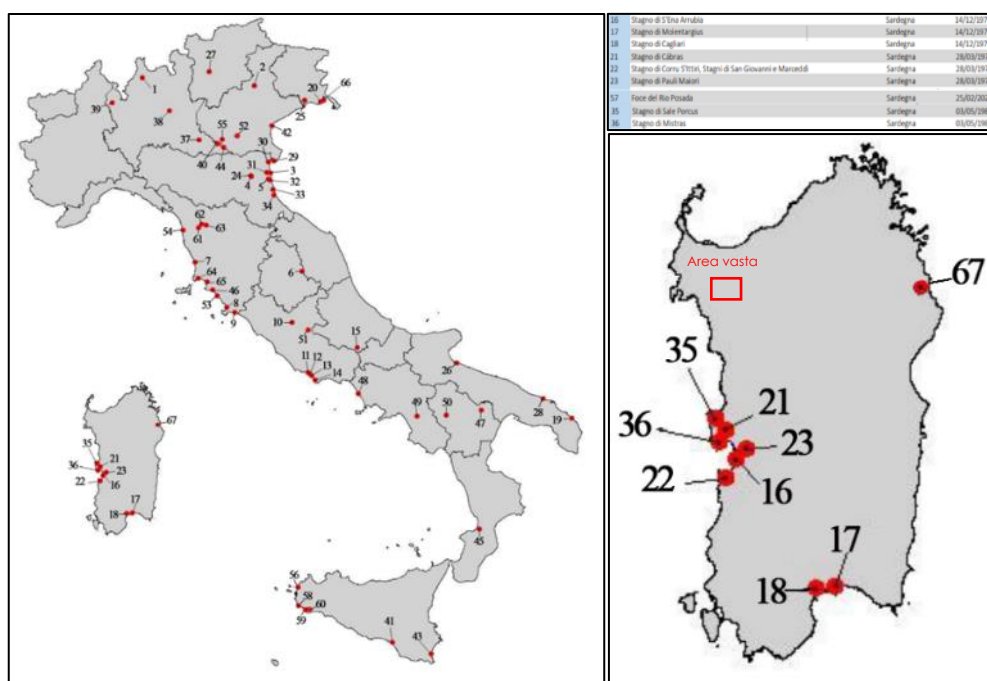


Figura 29: Stralcio della carta delle Aree di importanza comunitaria Convenzione RAMSAR con ubicazione dell'area di intervento (in rosso) -Sardegna Mappe

Nella Convenzione di Ramsar, relativamente alle zone umide italiane nove si trovano nel territorio sardo, l'area dell'intervento non rientra tra quelle previste dalla Convenzione di Ramsar pertanto il progetto risulta essere conforme e coerente con la convenzione di Ramsar.

6.1.2 Direttiva comunitaria uccelli

La Direttiva Comunitaria n. 409 del Consiglio delle Comunità Europee del 2 Aprile 1979 concerne la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. Essa si prefigge la protezione, la gestione e la regolazione di tali specie e ne disciplina lo sfruttamento. Essa si applica agli uccelli, alle uova, ai nidi e agli habitat.

L'immagine che segue, riporta la carta tematica delle aree ZPS in Sardegna (Direttiva 409/79) (in rosso è evidenziato il sito oggetto dello studio).

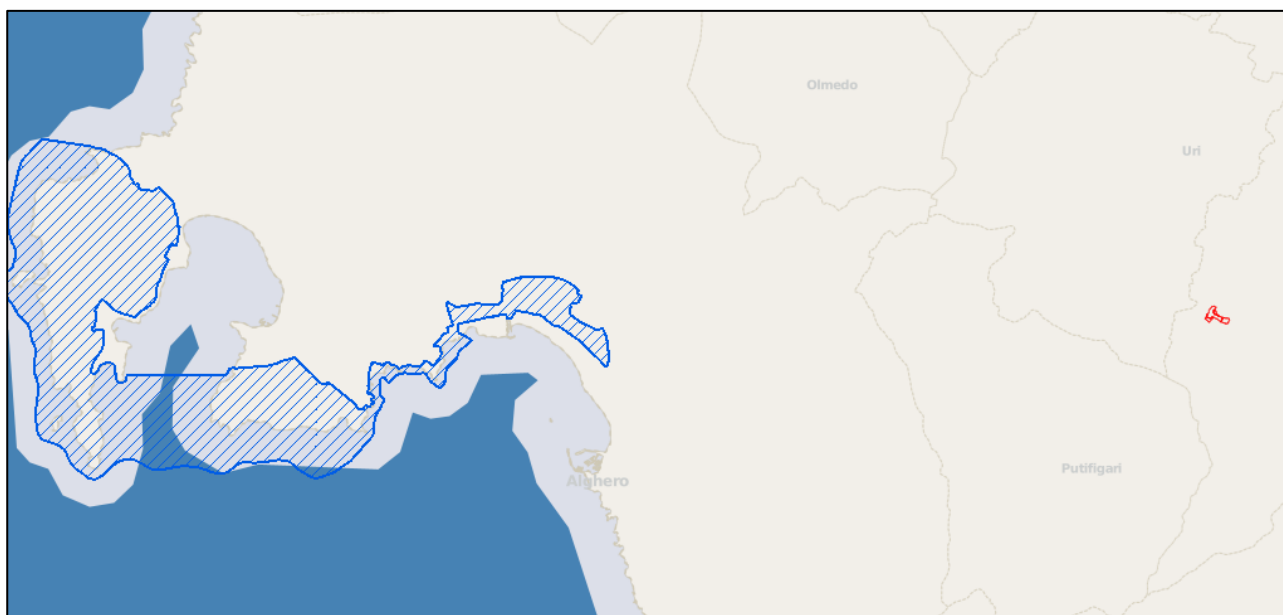


Figura 30: Stralcio della carta delle Aree ZPS con ubicazione dell'area di intervento (in rosso) -Sardegna Mappe

Le aree ZPS individuate, non interessano direttamente l'area di progetto, la più vicina è posta ad una distanza di oltre 15 chilometri a W, denominata come ITB013044 "CAPO CACCIA".

Poiché il territorio interessato dal progetto, non ricade in alcuna area protetta, istituita ai termini della presente direttiva comunitaria, né in prossimità delle stesse, il progetto risulta essere conforme e coerente con la direttiva comunitaria n. 409/79.

6.1.3 Direttiva comunitaria habitat

La Direttiva n. 43 del Consiglio delle Comunità Europee del 21 Maggio 1992 è relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e delle faune selvatiche. Ai sensi dell'articolo 2 della presente direttiva, scopo principale è quello di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche del territorio europeo degli Stati membri ai quali si applica il trattato.

Le misure adottate a norma della presente direttiva sono intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario. L'immagine che segue, riporta la carta tematica delle aree SIC in Sardegna e della zona limitrofa al sito (Direttiva Comunitaria Habitat) (in blu è evidenziato il sito oggetto dello studio).

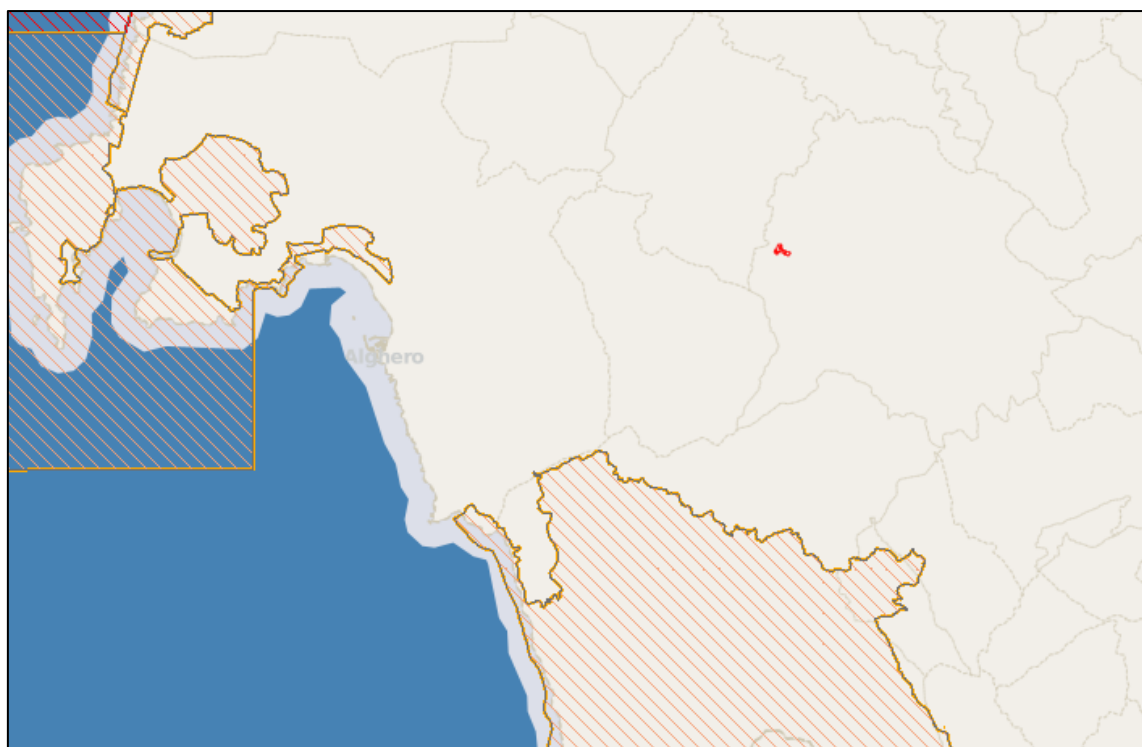


Figura 31: Stralcio della carta delle Aree SIC e ZSC con ubicazione dell'area di intervento (in rosso) -Sardegna
Mappe

Il settore di intervento non ricade all'interno di aree perimetrate in base alla Direttiva Comunitaria Habitat (aree SIC). Il SIC più prossimo all'area in progetto, è quello identificato dal codice ITB020041 denominato "Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone", ubicato a circa 10 km a SW dell'area in oggetto. Poiché il territorio interessato dal progetto, non ricade in alcuna area protetta istituita ai termini della presente direttiva comunitaria, né in prossimità delle stesse, il progetto risulta essere conforme e coerente con la direttiva comunitaria n. 43/92.

6.2 Quadro legislativo nazionale in materia di tutela ambientale

6.2.1 Legge quadro sulle aree protette (L. n° 394 /91)

La legge nazionale n. 394 del 06/12/1991 detta "Legge quadro sulle aree protette" oltre alla classificazione dei parchi naturali regionali individua i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali e protette.

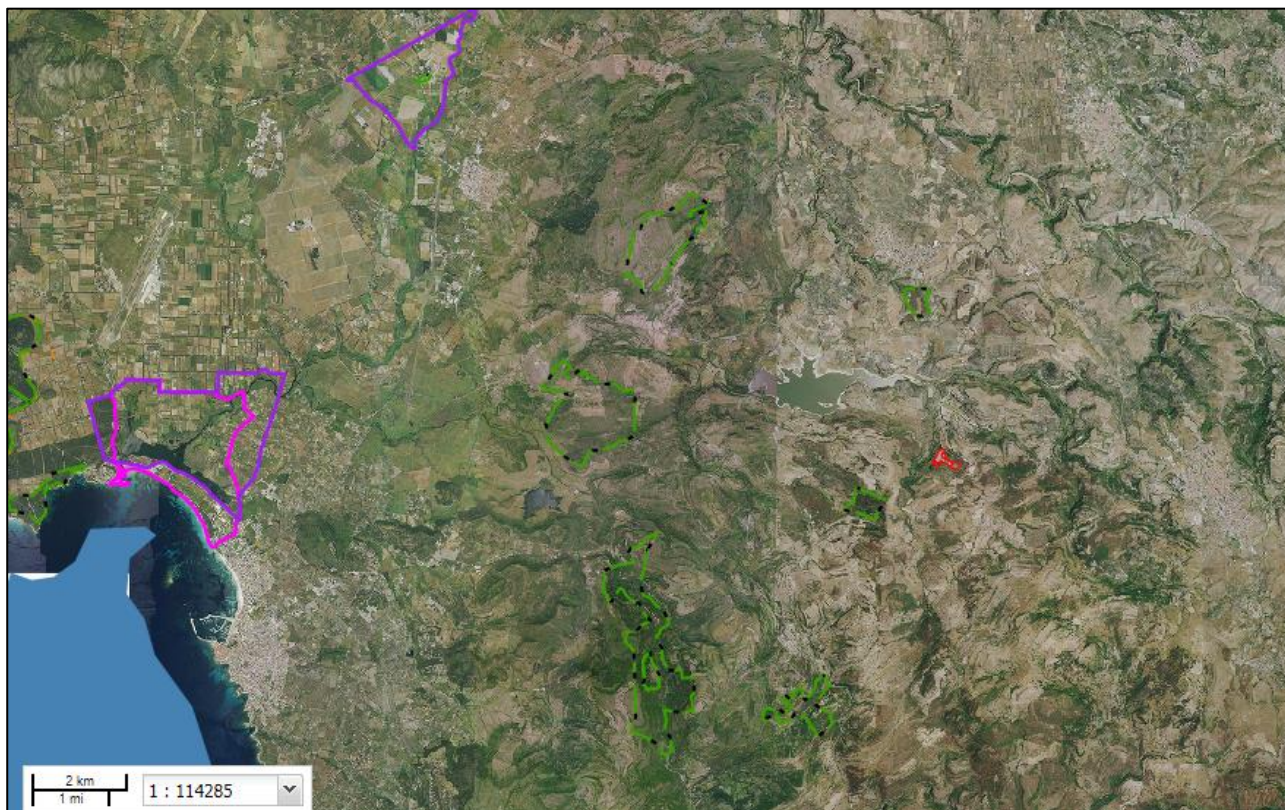


Figura 32: Stralcio della mappa recante le aree naturali protette e l'area di intervento (in rosso) -Fonte Sardegna Mappe

Il sito di interesse naturalistico più vicino è l'Area gestione speciale Ente Foreste posta a SW, distante circa 1,4 km dalla zona di intervento. L'area interessata dal progetto, non ricade in alcuna area protetta istituita ai termini della presente legge, il progetto risulta essere conforme e coerente con la legge nazionale 394/91.

6.2.2 Vincoli idrogeologici (L. n° 3267/23)

I vincoli idrogeologici sono espressi dal R.D. n° 3267 del 30/12/1923 i quali prescrivono le limitazioni d'uso delle aree vincolate, al fine di non turbarne l'assetto idrogeologico, ed in particolare tendono a conservare o migliorare l'assetto dei versanti caratterizzati da dissesto o da un'elevata sensibilità. Le attività di controllo del territorio e le procedure autorizzative per le aree vincolate dalla L. 3267/23, sono di competenza degli Ispettorati Ripartimentali delle Foreste con giurisdizione provinciale in virtù della delega che la Regione Sardegna ha ricevuto per esercitare le funzioni

dello Stato per la protezione delle risorse idriche. La legge in oggetto, prevede limitazioni nelle opere e nel taglio di vegetazione nelle aree vincolate, perciò, qualsiasi opera da realizzarsi in un'area vincolata deve essere preventivamente autorizzata dall'Ispettorato Ripartimentale competente. L'area interessata dal progetto, non comprende settori vincolati ai termini della Legge n. 3267/23 e conseguentemente dall'art. 142, comma 1 lett. g del Codice dei Beni Culturali e Paesaggistici (D. Lgs. n° 42/04 ex L. n° 490/99)

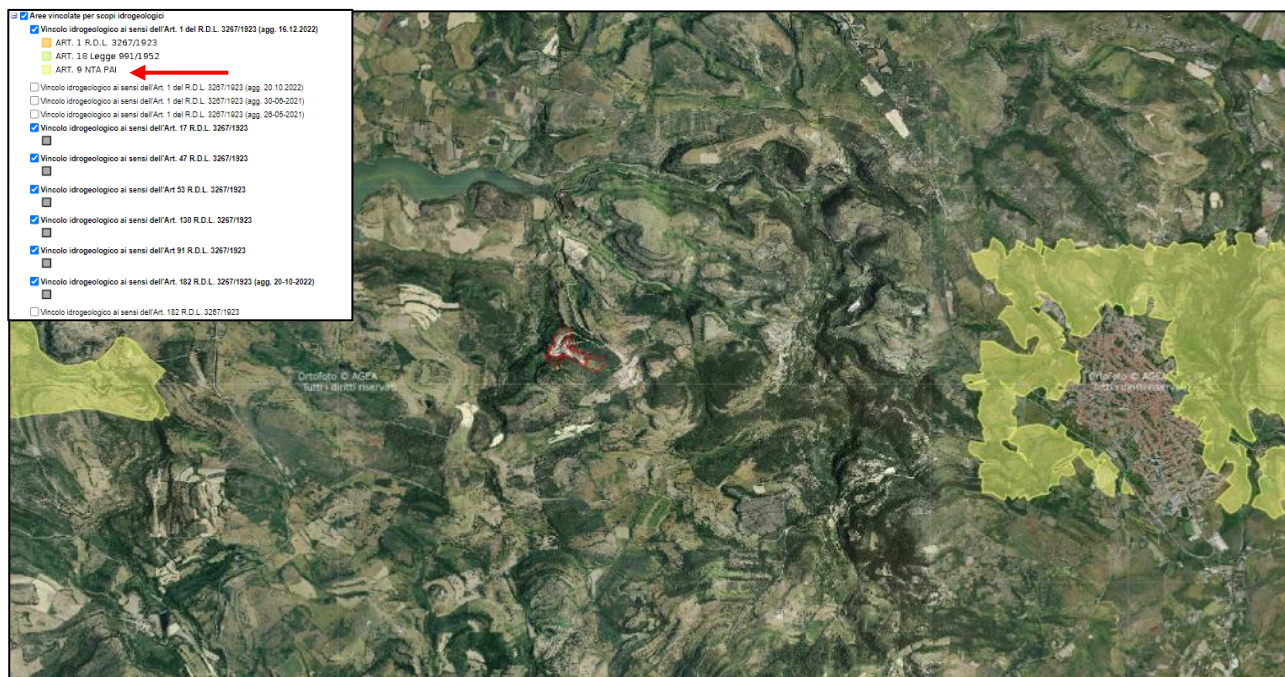


Figura 33: Stralcio della carta del vincolo idrogeologico (RDL N.3267/23) - Fonte Sardegna Mappe

Le aree più vicine interessate da vincolistica si trovano a circa 4 Km a W ed a 4 Km ad E, in prossimità dell'abitato di Ittiri. La vincolistica in entrambi i casi fa riferimento al vincolo Idrogeologico ai sensi dell'art 1 del RDL n. 3267/23 recepite e riportate per la parte di potenziale dissesto idrogeologico all'art 9 delle NTA del PAI della Sardegna.

Poiché il territorio interessato dal progetto, non ricade in aree vincolate ai termini della presente legge, il progetto risulta essere conforme e coerente con la legge nazionale 3267/23.

6.2.3 Tutela del Paesaggio

A Nord Ovest del perimetro dell'area di progetto è presente il rio Cuga il quale è ricompreso tra i corsi d'acqua e superfici d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto n. 1775 del 11. 12.1933. Il rio rientra pertanto nelle aree tutelate per legge di cui all'art. 142, lett. c del Codice dei Beni Culturali e Paesaggistici (D. Lgs. N. 42/04): *"i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna"*.



Figura 34: Stralcio cartografia recante le Fasce di rispetto di laghi e corso d'acqua localizzati in prossimità dell'intervento (Fonte Sardegna Mappe)

L'area del progetto approvato risulta essere interna per circa 25 m alla fascia di attenzione di 150m di cui all'art. 142. Il progetto proposto ai fini dell'integrale sfruttamento del giacimento prevede, nelle aree di ampliamento, la medesima sovrapposizione con il limite di cui sopra, al fine di operare in continuità con quanto fatto sino ad oggi. Detta ricadenza rende necessaria la redazione del presente documento ai sensi degli art. 146 e 149 del D. Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio".

6.2.4 *Tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici*

Con riferimento all'art. 115 del D.Lgs 152/2006, si intendono quelle aree ricadenti in una fascia di 10 m dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune nelle quali gli interventi sono comunque soggetti all'autorizzazione prevista dal Regio Decreto 25 luglio 1904, n. 523. Come visto al paragrafo precedente l'intervento è esterno a tale fascia.

6.3 Pianificazione regionale

6.3.1 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

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

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

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

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

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

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

Il progetto in esame, situato nella zona occidentale del territorio comunale di Ittiri (SS), ricade parzialmente nei fogli 459 e 479 in scala 1: 50.000 del Piano Paesaggistico.

Di seguito si riporta l'analisi della compatibilità del progetto rispetto allo strumento pianificatorio in esame:

- Assetto ambientale

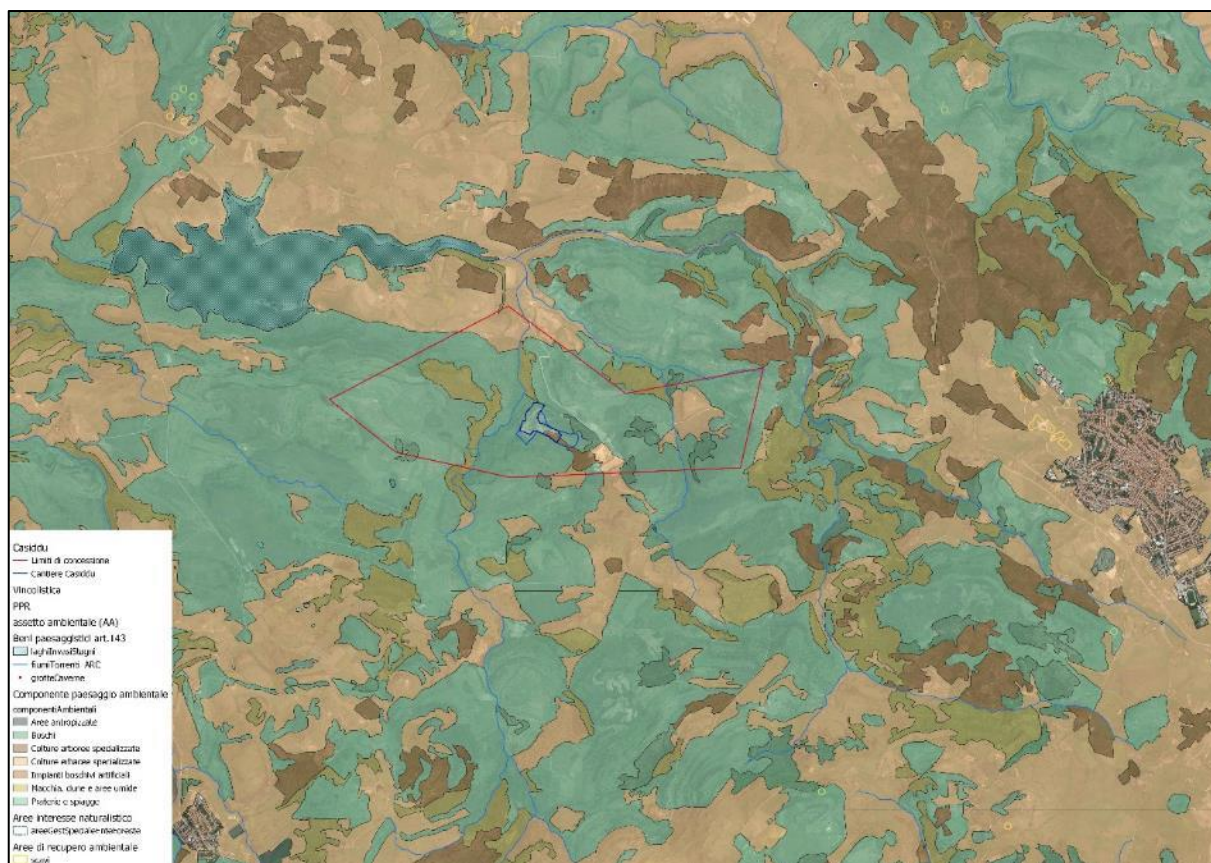


Figura 35: Stralcio fuori scala PPR_Assetto Ambientale

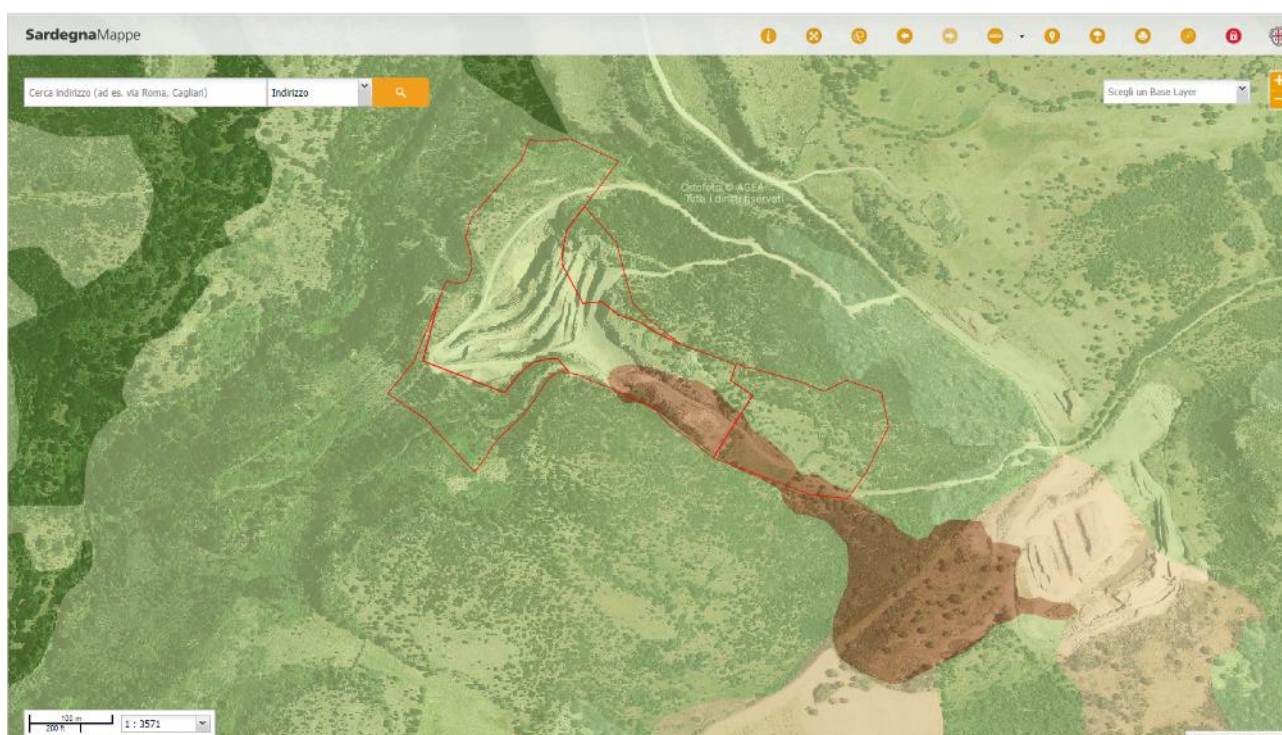


Figura 36: Stralcio fuori scala PPR Componenti Ambientali Dettaglio Cantiere – Fonte Sardegna Mappe

Per quanto attiene lo studio delle componenti ambientali, le aree di ampliamento sono così individuate:

- **Ampliamento N-E:** Aree Seminaturali – Praterie per il 100%
- **Ampliamento S-W:** Aree Seminaturali – Praterie per il 100%
- **Area deposito materiali E:** Aree Seminaturali - Praterie per il 77% e Aree ad Utilizzazione Agro Forestale – Colture Arboree Specializzate 23%

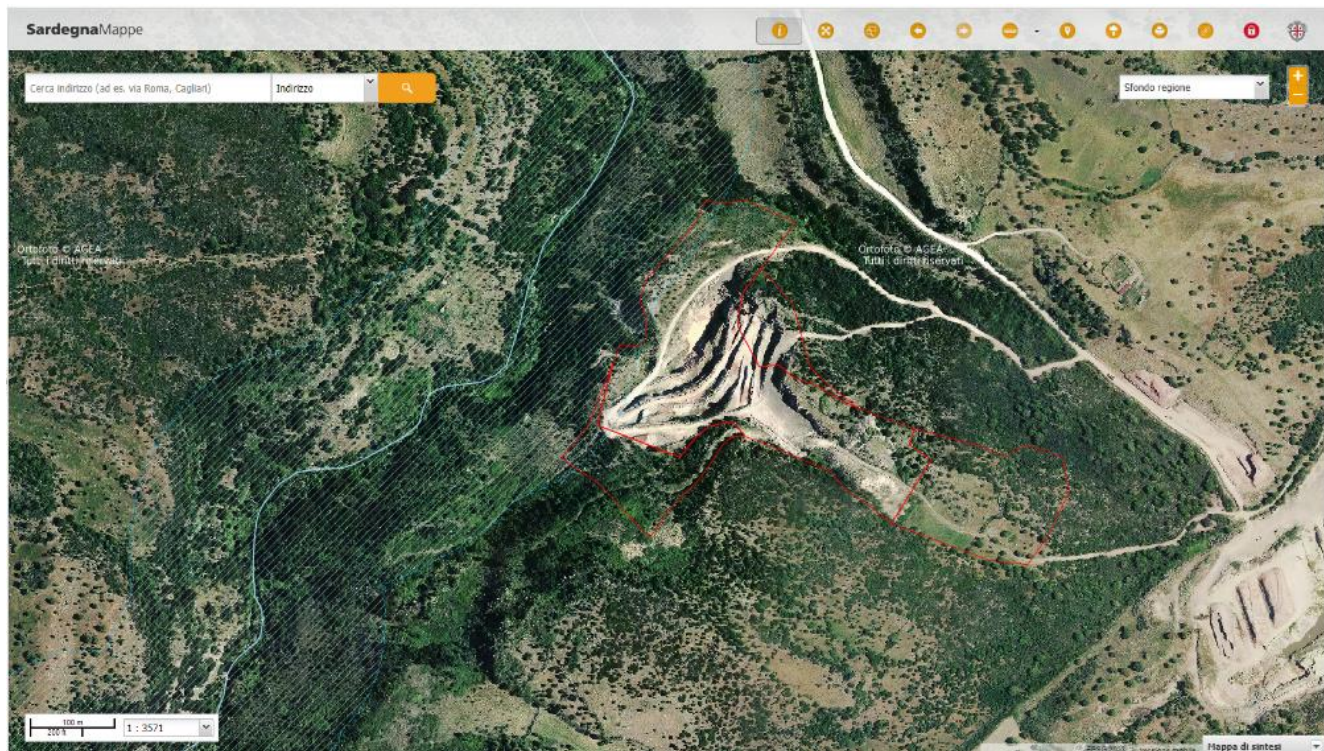


Figura 37: Stralcio Art.142 Fascia dei 150 m dai fiumi– Fonte Sardegna Mappe

Dall'analisi di dettaglio, emerge che l'area oggetto di ampliamento in zona Sud – Ovest si sovrappone debolmente (circa 25m) con la fascia di attenzione dei 150 m previsti per il Riu Cuga (art. 142 D.Lgs. 42/2008).

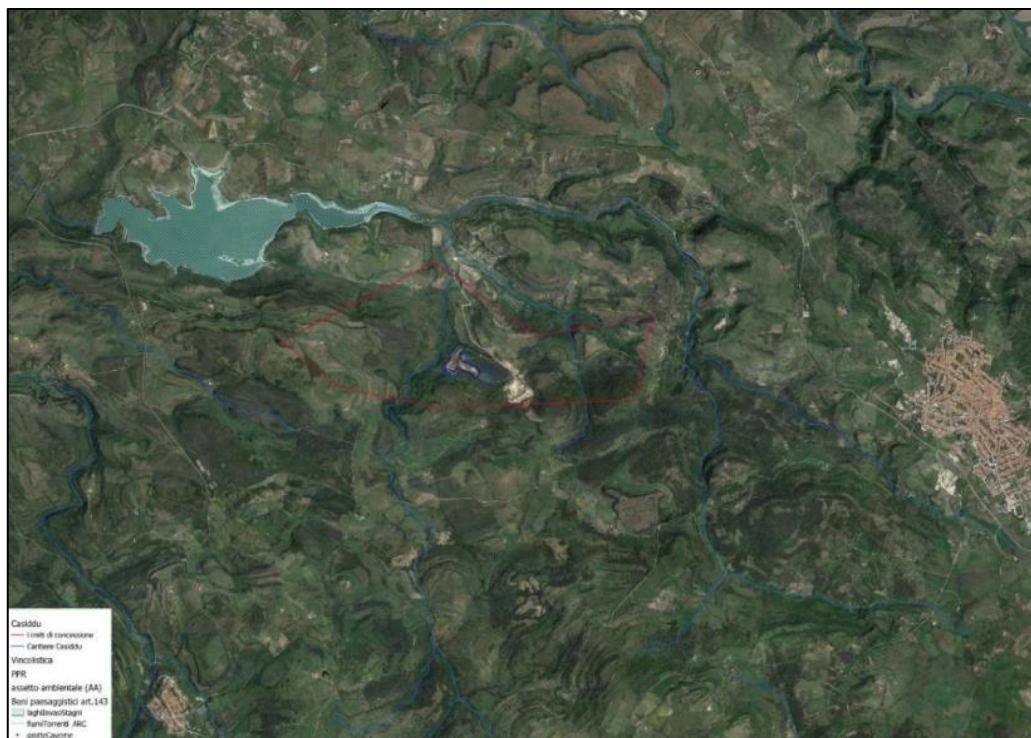


Figura 38: Stralcio fuori scala componenti dei Beni Paesaggistici art 143 del PPR.

Il Lago del Cuga si trova in località Cuga, a cinque chilometri da Uri sulla strada per Alghero. Si tratta di un bacino artificiale della capacità di venticinque milioni di metri cubi d'acqua, utilizzata a scopi irrigui. Il Lago del Cuga è alimentato dal rio Cuga-Barca (Ittiri), ed è stato costruito nel 1965 con uno sbarramento a scogliera, alto quarantadue metri. L'area in oggetto di valutazione si trova ad una distanza minima di 2.5 Km dall'invaso e quindi il livello di interferenze può essere definito come trascurabile.

- Assetto Insediativo:

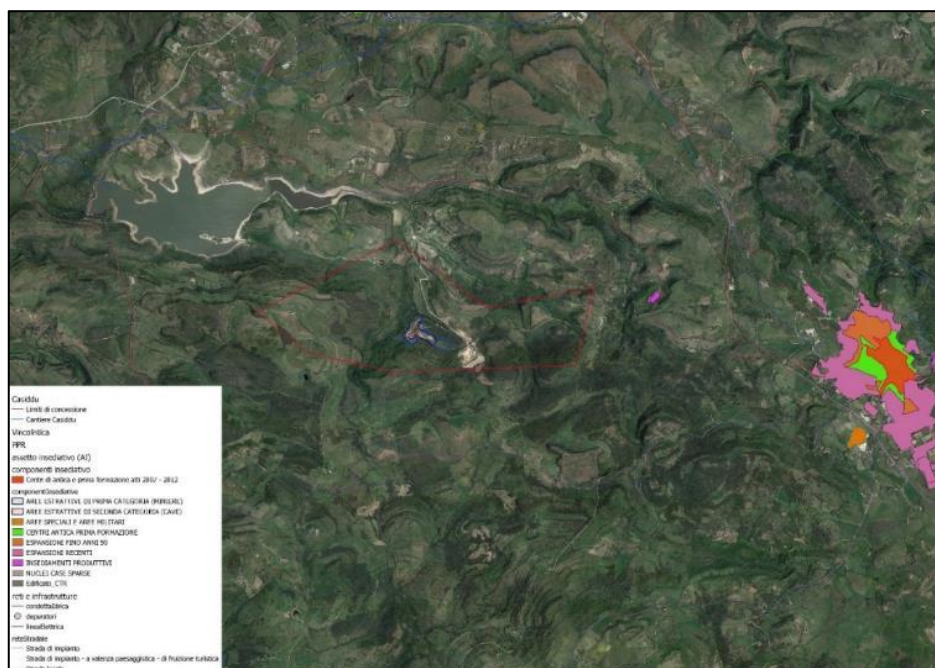


Figura 39: Stralcio fuori scala PPR_Assetto Insediativo

La soprastante figura 13 riporta gli elementi dell'assetto insediativo distinti per componenti insediativi e reti e infrastrutture presenti nell'area in studio. Si può osservare la completa assenza di potenziali interferenze tra il progetto e gli elementi del PPR già menzionati.

– Assetto Storico Culturale:

nell'assetto Storico Culturale vengono riportati gli elementi distinti beni paesaggistici e identitari e aree produttive storiche.



Figura 40: Stralcio fuori scala PPR_Assetto Storico Culturale

Dall'analisi è possibile evidenziare che l'area è priva di elementi distintivi delle aree produttive storiche e che sulla stessa non insistono elementi a valenza di beni paesaggistici identitari. All'interno dell'area individuata per la realizzazione del progetto non si rilevano beni paesaggistici storici ex art. 142 – 143 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i, dalla cartografia si evidenzia la presenza, in una zona distante oltre 700m a NW dal cantiere, di un Nuraghe (Edifici di valenza storico culturale da salvaguardare), identificato con il nome Nuraghe Scala. La distanza è compatibile con le fasce di rispetto relative al bene in oggetto.

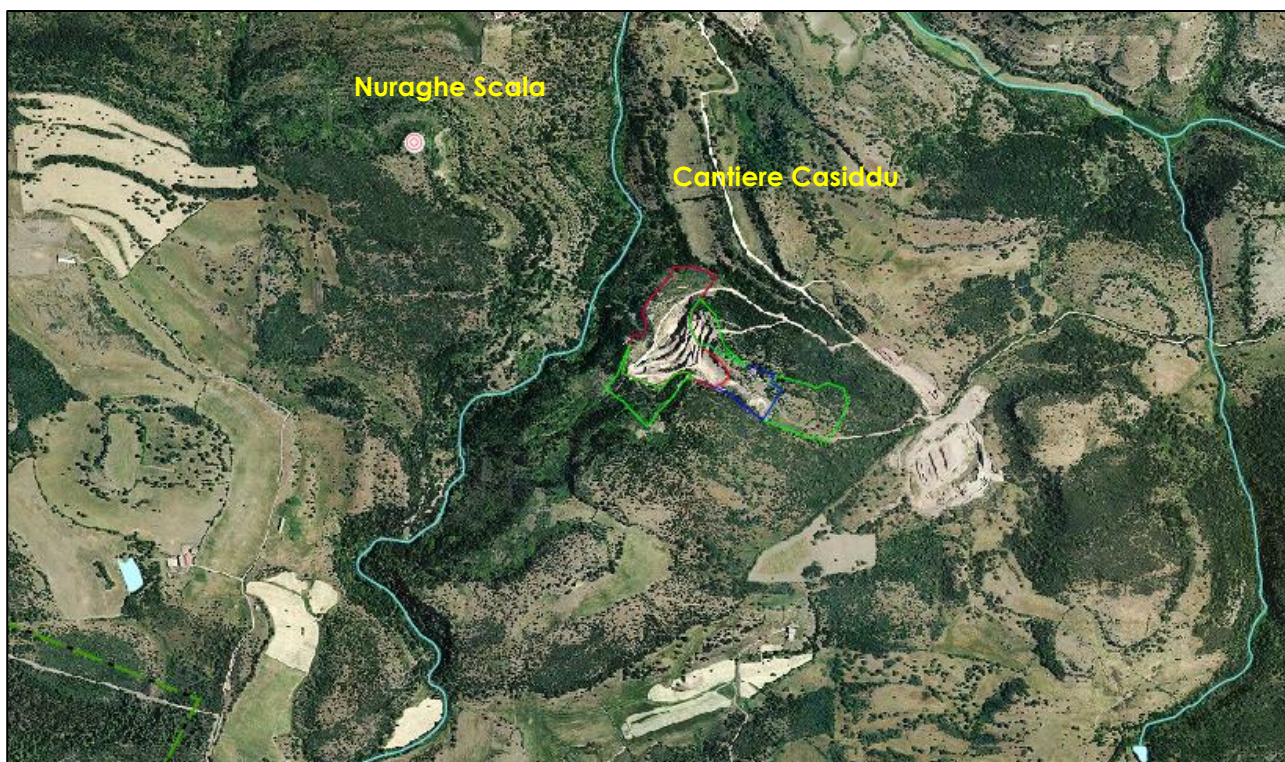


Figura 41: Stralcio fuori scala PPR elementi di valenza storico culturale

Dall'analisi svolta deriva il seguente schema semplificato della vincolistica per il cantiere Casiddu:

Assetto Ambientale

1. Componenti ambientali;
2. Beni paesaggistici ex art 142 D.lgs. 42/04.

Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le categorie di beni paesaggistici, tipizzati e individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nella tabella Allegato 2, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157.

Di seguito si riporta l'elenco delle emergenze relative alla zona di ricadenza del sito di studio all'interno del PPR:

- a) Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;
- b) Aree seminaturali e Colture arboree specializzate (artt.27, 28, 29 e 30 NTA PPR).

Per ognuna delle emergenze di cui sopra sono previste dalle NTA le seguenti prescrizioni:

Punto 1:

- a. vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;
- b. promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbane e nei terrazzamenti storici;
- c. preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate

Punto 2:

- a. Le disposizioni del Codice Urbani (D.lgs. 42/2004) in materia di tutela paesaggistica includono tra le "aree tutelate per legge" (art. 142 comma 1 lettera c) "i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con RD 11/12/1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna";
- b. La determinazione della specifica disciplina ordinata alla tutela e valorizzazione dei corsi d'acqua di cui sopra, è demandato alle Regioni che, nell'elaborazione del piano paesaggistico, procedono alla loro puntuale individuazione (art. 143 comma 1 lettera b).

In merito al **punto 1** si rileva che, l'art. 32 del Regio Decreto n. 1443 del 29.07.1927 sancisce che "omissis... entro il perimetro della concessione, le opere necessarie per il deposito, il trasporto e la elaborazione dei materiali, per la produzione e trasmissione dell'energia, ed in genere per la coltivazione del giacimento e per la sicurezza della miniera, sono considerate di pubblica utilità a tutti gli effetti della L. 25 giugno 1865, n. 2359. (omissis)". Ulteriormente, per quanto ubicato sulle aree seminaturali che per le attività di accumulo temporaneo insistenti sulle aree a copertura agroforestale, si ravvisa l'ammissibilità rispetto alle linee guida PPR; infatti, si constata la compatibilità con quanto riportato nella LR 8/05 all'art.29, comma 1 lettera a, essendo le attività minerarie:

- Di rilevanza pubblica e sociale: minerale di I° categoria di importanza strategica e mantenimento dei posti di lavoro;

- Non realizzabile altrove: non è possibile per la società richiedente realizzare in altri siti l'attività in oggetto, non avendo attualmente la gestione di altre aree con materiali di qualità equivalente a quella del cantiere Casiddu.

In particolare si sottolinea che, dall'analisi della fotografia aerea le aree definite come a copertura agroforestale le stesse risultano essere particolarmente spoglie di individui arborei, i quali si ritrovano tutti nella zona limitrofa a quella delimitata per l'ubicazione degli stock di materiale di scavo.

In merito al **punto 2** si rileva che l'area di coltivazione del cantiere Casiddu precedentemente approvato risulta essere interna per circa 25m alla fascia di attenzione dei 150m indicata su Sardegna Mappe.

In questa sede si rileva altresì che, in buona parte dell'area interessata, le attività di coltivazione sono già state condotte e, in particolare, nell'area Nord sono già state realizzate anche le opere di contestuale ripristino ambientale previste in sede di VIA, senza alcun pregiudizio per l'ambiente e il paesaggio.

Il progetto proposto, ai fini dell'integrale sfruttamento del giacimento ed in continuità con quanto già realizzato, prevede, anche nelle aree di ampliamento, la sovrapposizione per circa 25 m alla fascia dei 150m con il limite di cui sopra, in continuità con l'area precedentemente coltivata.

A tal proposito si rileva che:

- a) il progetto proposto non prevede in alcun modo interventi edificativi nella fascia di attenzione oggetto dell'analisi;
- b) come desumibile dall'elaborato progettuale denominato Tav.5 A (fornito in allegato), la durata dell'intervento è ridotta nel tempo; in quanto all'anno 13.5 della coltivazione tutte le zone incluse nella fascia menzionata saranno recuperate morfologicamente e rinverdite;
- c) oltre che temporanei, gli effetti perturbativi sono ridotti e totalmente reversibili, come verificabile nelle zone oggetto del recupero già realizzato.

Per ulteriori approfondimenti si veda anche il successivo paragrafo 8.1 in cui si riporta la valutazione della compatibilità dell'intervento con i beni paesaggistici tutelati per legge.

In funzione di quanto analizzato il progetto si ritiene generalmente coerente con quanto previsto dal PPR compreso il vincolo di cui all'art. 142, lettera c del D.Lgs 42/2004.

In virtù di quanto sopra è attivata, all'interno della PAUR, la richiesta di autorizzazione paesaggistica ai sensi degli artt.146 e 149 del D. Lgs 42/2004.

6.3.2 Piano di assetto idrogeologico (PAI)

Il P.A.I. (Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico) è lo strumento giuridico che disciplina le azioni riguardanti la difesa idrogeologica del territorio e della rete idrografica, attraverso l'individuazione delle linee generali di assetto idraulico ed idrogeologico.

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico individua le aree a rischio idraulico e di frana e ha valore di "piano stralcio" ai sensi della L. 183/89 e successive modifiche. Adottato e approvato limitatamente alla perimetrazione delle aree a pericolosità H4, H3, H2 e a rischio R4, R3, R2, il PAI è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n. 3 del 21/2/2006.

L'inquadramento cartografico delle aree a rischio PAI risulta condizionato dalla presenza di entità vulnerabili (E) la cui sovrapposizione con le aree a pericolosità (H) produce un certo grado di rischio (R); la mitigazione del rischio R rappresenta obiettivo principale del PAI. La presenza o meno di entità vulnerabili ha determinato una concentrazione delle analisi del PAI su areali discretizzati rispetto ad ambiti di pericolosità più allargati con paesaggi affini per proprietà geologiche, podologiche, di copertura vegetale.

Di seguito si riporta stralcio della cartografia PAI presente sul Geoportale Sardegna Mappe.

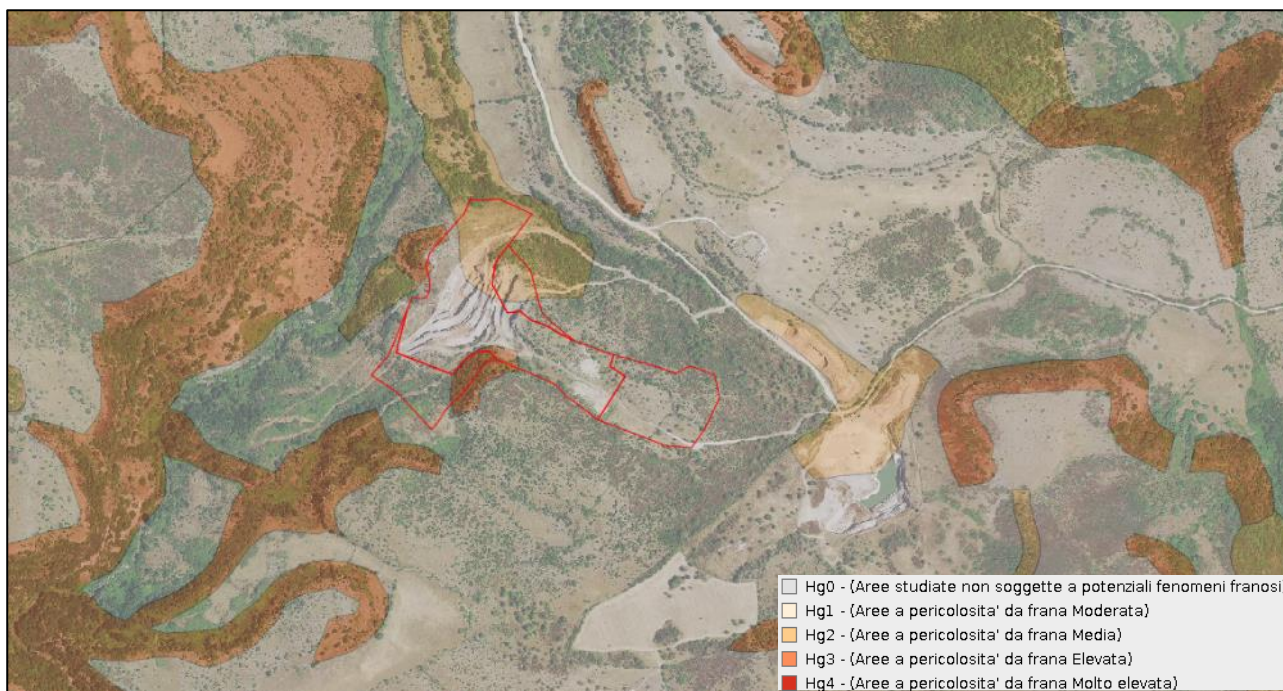


Figura 42: Stralcio fuori scala delle componenti areali della Perimetrazione PAI (Sardegna Mappe - Rev. Dic_22).

Dallo stralcio della cartografia PAI emerge che le opere previste in progetto ricadono parzialmente su aree perimetrate dallo strumento pianificatorio in oggetto per la parte di ampliamento e in concessione sul versante nord (Hg₂) e per l'ampliamento nel lato sud del cantiere (Hg₃).

Le NTA PAI, all'art. 13, definiscono le attività di controllo delle attività estrattive, prevedendo per queste che "Nelle aree di pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI le nuove attività estrattive

sono consentite subordinatamente alla valutazione positiva dello studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica di cui agli articoli 24 e 25".

Pertanto, secondo le previsioni normative delle NTA PAI, sarà richiesta per il progetto la **Compatibilità Geologico – Geotecnica** avviando la procedura di cui all'art. 25 delle summenzionate Norme.

Le condizioni di effettiva compatibilità all'art. 25 comma 9 (lettere b, c, e), specificano che *"Allo scopo di impedire l'aggravarsi delle situazioni di pericolosità e di rischio esistenti nelle aree di pericolosità idrogeologica tutti i nuovi interventi previsti dal PAI e consentiti dalle presenti norme devono essere tali da"*:

- b. migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di equilibrio statico dei versanti e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili;
- c. non compromettere la riduzione o l'eliminazione delle cause di pericolosità o di danno potenziale né la sistemazione idrogeologica a regime;
- e. limitare l'impermeabilizzazione dei suoli e creare idonee reti di regimazione e drenaggio.

La situazione più cautelativa dal punto di vista prescrittivo è relativa alla porzione ricadente in Hg3 illustrata all'art 31 delle NTA del PAI, per la quale al comma 9 si riporta come elemento di valutazione il divieto di realizzazione *"di scavi, riporti e movimenti di terra capaci di aumentare il livello del pericolo e del rischio da frana"*.

In questo senso le opere in progetto saranno realizzate secondo principi di controllo della stabilità delle fronti di scavo e nella realizzazione dei ripristini, garantendo contestualmente un miglioramento delle condizioni di stabilità complessive post opera.

In virtù di quanto riportato nell'art. 30 ter delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI in merito a *"Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia"* che prevede al comma 1 che : *"Per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto"*.

In riferimento a quanto sopra la RAS ha incluso nel portale gli elementi idrici summenzionati, con le loro fasce di salvaguardia, per quanto riguarda gli elementi idrici ricadenti nell'area prossima a quella di progetto si veda quanto riportato nella figura che segue.

Elementi idrici e loro fasce di rispetto Strahler Reticolo idrografico regionale - art 30 ter NTA PAI

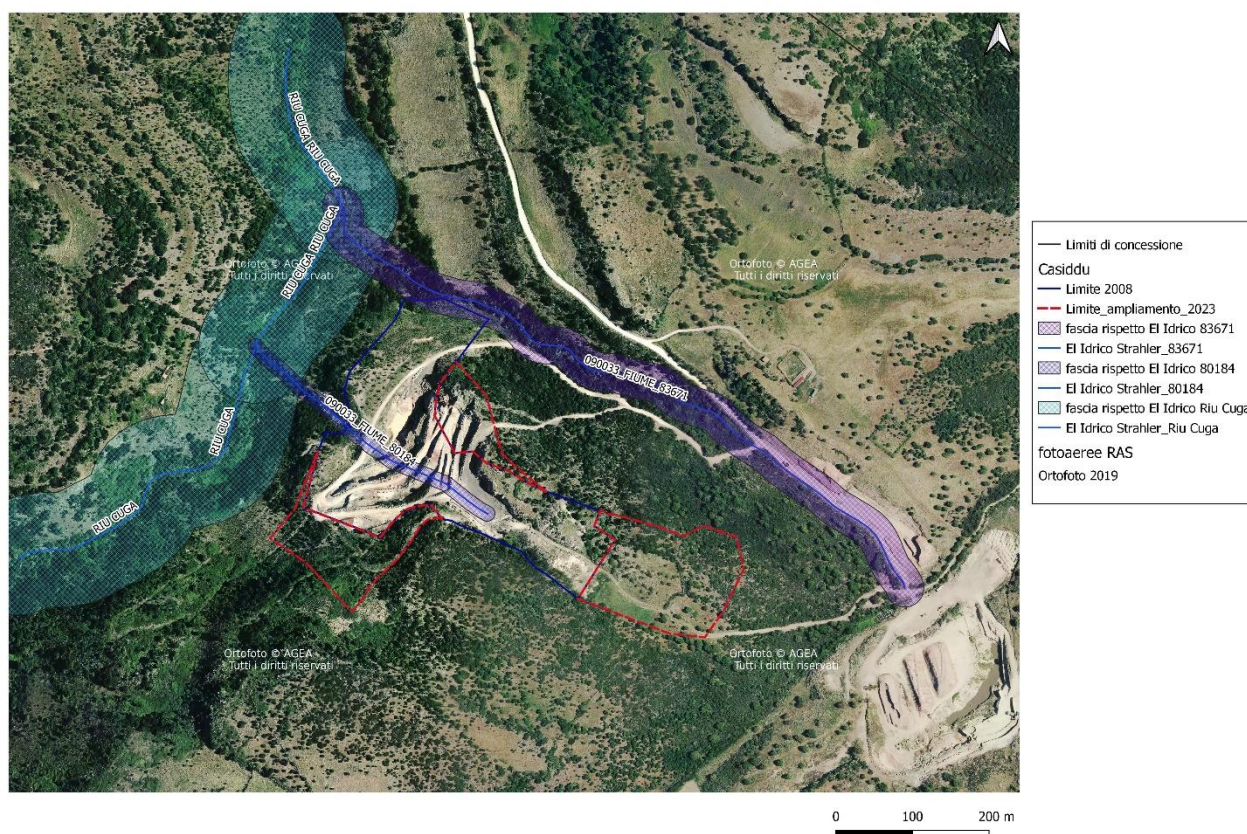


Figura 43: Fasce di prima salvaguardia degli elementi idrici di cui all'art. 30 ter delle NTA PAI.

Da quanto sopra riportato emerge che le fasce di salvaguardia degli elementi idrici sono rispettate. Si rileva altresì che l'elemento idrico identificato dal codice 090033_FIUME_80184, che ricade internamente all'area di coltivazione già approvata ed interessata dalle operazioni di scavo, è del tipo non significativo, come da Relazione Tecnica denominata "Proposta di variazione del reticolo idrografico e sua riclassificazione" allegata alla presente.

6.3.3 Piano di tutela delle acque (PTA)

La Regione Autonoma della Sardegna, in attuazione dell'art. 44 del D. Lgs 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14, ha approvato, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006. Il documento, secondo quanto previsto dalla L.R. 14/2000, è stato predisposto sulla base delle linee generali approvate dalla Giunta Regionale con D.G.R. 47/18 del 5 ottobre 2005 ed in conformità alle linee-guida approvate da parte del Consiglio Regionale.

Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure e vincoli finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. L'elemento idrico principale a livello locale è rappresentato dall'invaso artificiale denominato "Riu Cuga a Nuraghe Attentu. L'insieme delle considerazioni inerenti il PTA viene trattato nella monografia del PTA 07 – Barca; l'area in oggetto, ricadente nel bacino 0191 "Rio Barca" ha codice di denominazione corpo idrico LA4022.

Di seguito si riporta l'inquadramento idrogeologico dell'area di interesse che, come si può vedere, ricade all'interno del complesso degli acquiferi delle Vulcaniti Oligo – Mioceniche della Sardegna Nord Occidentale (acquiferi vulcanici terziari).

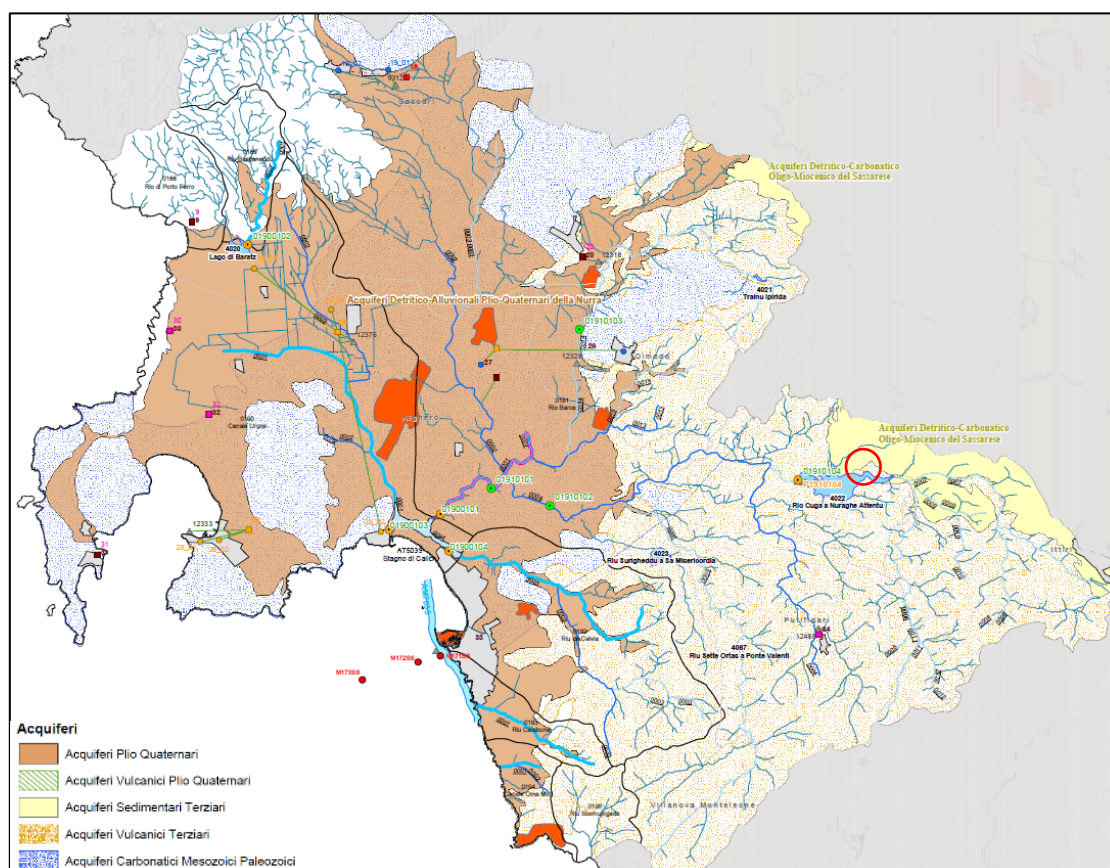


Figura 44: Inquadramento del sito all'interno del UIO di riferimento.

Dalla medesima monografia si rileva per il bacino in oggetto quanto di seguito riportato:

Id_Bacino	Descrizione	Id_Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Id_Stazione	SECA	LIVELLI DI CRITICITA'				Carico effettivo di P (%)			
						Trasparenza	Ossigeno	Clorofilla	Fosforo	P civile	P industriale	P agricolo	P zootecnico
0191	Rio Barca	LA4022	Rio Cuga a Nuraghe Attentu	01910104	5	A	D	A	A	0,0%	0,0%	62,6%	37,4%

Livello	Colore	Descrizione
A	ROSSO	Classe 5 della Tab.11, All.1 D.Lgs. 152/99, così come modificata dal Decreto n.391/2003.
B	ARANCIO	Classe 4 della Tab.11, All.1 D.Lgs. 152/99, così come modificata dal Decreto n.391/2003.
C	GIALLO	Classe 3 della Tab.11, All.1 D.Lgs. 152/99, così come modificata dal Decreto n.391/2003.
D	--	Classi 1-2 della Tab.11, All.1 D.Lgs. 152/99, così come modificata dal Decreto n.391/2003.

Codice lago	Nome lago	Conc P (µg/l) Alcal.	Stato trofico Alcal.	Stato trofico attuale
LA4022	Rio Cuga a Nuraghe Attentu	67,59	EUTROFIA	IPERTROFIA

Figura 45: Criticità per i laghi e carico effettivo di P afferente". Fonte PTA Sardegna.

In base a quanto sopra nel 2003 lo stato dell'invaso "Riu Cuga a Nuraghe Attentu" veniva definito pessimo, con obiettivi di miglioramento sino a buono nel 2016.

Da quanto riportato si evince inoltre che lo stato del bacino sia da ricondurre essenzialmente al settore agricolo ed in particolare, vista l'elevata concentrazione di fosforo, ad un uso eccessivo di fertilizzanti. Parte dell'inquinamento può essere inoltre imputato al settore zootecnico.

Nessuna delle problematiche sopracitate può in alcun caso essere ricondotto ad una attività mineraria, è da escludersi sin da questo momento qualunque aggravio della situazione di salute del corpo idrico a seguito dell'attività proposta in progetto.

Va rimarcato che la Regione Sardegna ha fatto assegnamento, per il soddisfacimento dei fabbisogni idrici, quasi esclusivamente sulle risorse di superficie, per cui ha proceduto alla costruzione di dighe di ritenuta e di traverse, anche sui corsi d'acqua secondari. Le fonti di approvvigionamento d'acqua potabile si suddividono in canali artificiali, quali i canali ripartitori dell'EAF che hanno origine da serbatoi, opere di presa su traverse in corsi d'acqua e invasi artificiali. Su 47 prese d'acqua destinate al consumo umano esistenti nella Regione Sardegna, solo 1 si trova nella U.I.O. del Barca, nella fattispecie proprio il lago del Rio Cuga a Nuraghe Attentu.

Cod. Corpo Idrico	Tipo	Denominazione	Bacino sotteso	Prov.
LA01914022	Invaso	Rio Cuga a Nuraghe Attentu	Rio Barca	SS

L'attività oggetto della presente relazione è ubicata ad una distanza superiore rispetto alla zona di protezione dal punto di presa di cui sopra.

6.3.4 Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna. La zona in studio appartiene alla sezione 02 denominata Nurra e Sassarese. In linea con il dettato della gestione forestale sostenibile, si prefigge di individuare i modelli di pianificazione orientati alla multifunzionalità delle foreste e che analizzano i sistemi forestali quali parte integrante e compositiva degli ecosistemi territoriali.

Promuovere la multifunzionalità dei boschi attraverso la pianificazione significa prima di tutto analizzare il contesto forestale territoriale per derivarne le valenze, presenti e potenziali, di tipo naturalistico, ecologico, protettivo e produttivo. Il Piano forestale, dunque, sposa l'approccio sistemico, il riconoscimento della multifunzionalità dei sistemi forestali, la necessità di salvaguardare tutte le componenti degli ecosistemi e le loro articolate interconnessioni. Il PFAR attraverso le linee di indirizzo individuate, le strategie e le scelte programmatiche proposte, traduce e dà applicazione in ambito regionale sardo ai principi formulati a livello internazionale per la GFS. In sintesi gli obiettivi si focalizzano intorno ai grandi temi di interesse generale di:

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

L'area oggetto di intervento nel PFFAR è analizzata e descritta dal punto di vista forestale nella Monografia Distretto 02 – Nurra e Sassarese.

In detto documento si rinviene la trattazione delle emergenze naturalistiche del sito, con particolare riferimento alla vocazione forestale delle medesime. Una cura particolare ricevono le foreste di querce cui è dedicata una tavola specifica.

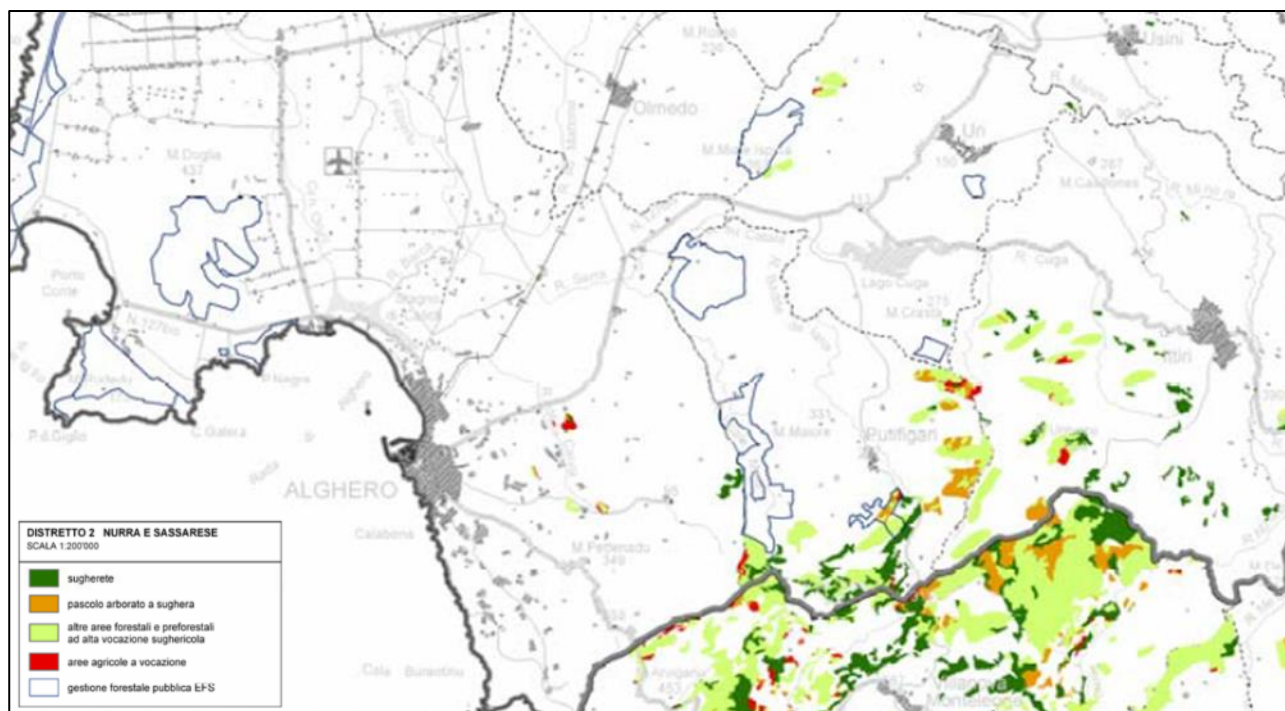


Figura 46: Stralcio carta delle aree a vocazione sughericola (PFFAR – Monografia Nurra e Sassarese).

Dall'analisi del documento emerge che l'area in oggetto non è interessata dalla pianificazione forestale, in particolare la medesima non risulta inclusa nelle sugherete e, pertanto, anche in virtù del fatto che non risultano coinvolte nel progetto aree forestate, il medesimo risulta essere conforme e coerente con questo strumento di pianificazione.

6.3.5 *Inventario Fenomeni Franosi in Italia (IFFI)*

Il progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), ha lo scopo principale di fornire un quadro sinottico ed omogeneo sulla distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale e di offrire uno strumento conoscitivo ai fini della valutazione del rischio da frana, della programmazione degli interventi di difesa del suolo e della pianificazione territoriale a scala nazionale e locale.

Con le Deliberazioni della Giunta Regionale n° 46/27 del 13.11.2000 e n° 27/68 del 07.08.2001, la Regione Sardegna ha aderito all'iniziativa per la realizzazione dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.), organizzato in un Sistema Informativo Territoriale Unico, promossa nel gennaio 1997 dal Comitato dei Ministri per la difesa del suolo, ex legge 183/89. Il lavoro contiene i risultati derivanti dalle attività, condotte tra febbraio e settembre 2005 ed ha inventariato 1523 fenomeni franosi.

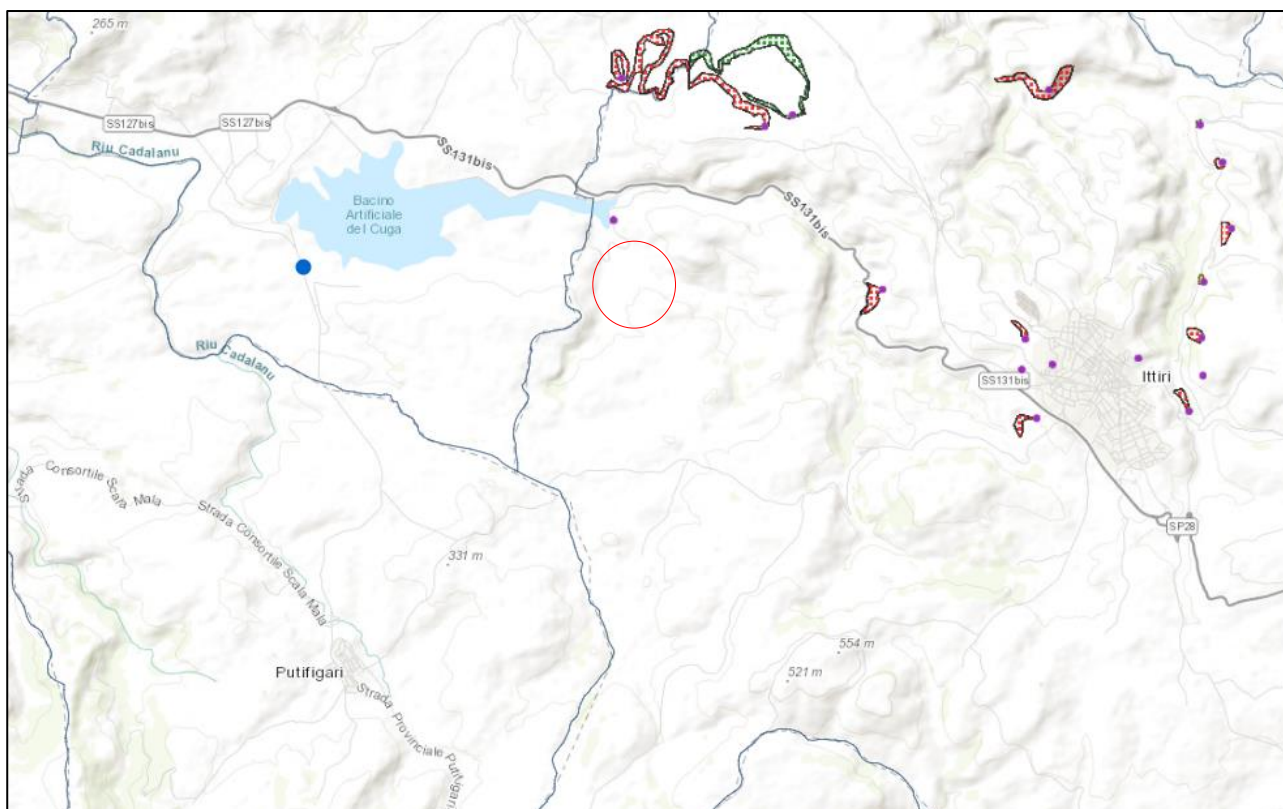


Figura 47: Stralcio carta dei fenomeni franosi in Italia. Fonte: Cartografia Geoportale Idro-Geo ISPRA.

Il territorio dell'area di intervento, non risulta interessato da fenomeni franosi censiti dall'I.F.I. come mostrate nell'immagine precedente. Pertanto, l'intervento proposto risulta essere conforme e coerente con questo strumento di pianificazione.

6.3.6 Piano di Valorizzazione delle Terre Civiche

Il Piano di valorizzazione e recupero delle terre civiche, previsto dalla Legge Regionale 14 marzo 1994, n. 12: "Norme in materia di usi civici. Modifica della legge regionale 7 gennaio 1977, n. 1, concernente l'organizzazione amministrativa della Regione Sarda." è il principale strumento di programmazione per il corretto utilizzo di tutti i terreni soggetti ad uso civico. Il Piano è finalizzato allo sviluppo economico e sociale delle comunità di utenti interessata, predisposto dai comuni singoli o consorziati, con l'eventuale collaborazione tecnico finanziaria delle amministrazioni provinciali o regionali e può essere adottato solo dopo che per le terre oggetto di uso civico sia stato emesso il provvedimento di accertamento da parte del Servizio miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale dell'Assessorato regionale dell'Agricoltura, oppure se già sussiste l'accertamento emesso dal Commissario regionale degli usi civici.

Per l'area di progetto, ricadente nel Comune di Ittiri, non sono state identificate aree di ricadenza delle terre gravate da Uso Civico pertanto il progetto non risulta essere sottoposto a vincoli o a destinazioni d'uso che impediscono l'iter autorizzativo.

6.3.7 L.R. N° 31 del 1989

Ai sensi della L.R. 31/89, la Regione Autonoma ha istituito alcuni Parchi Regionali, Riserve Naturali e Monumenti Naturali, nonché delle Aree di Interesse Naturalistico.

L'area destinata all'attività estrattiva non rientra in aree individuate dalla L.R. 31/89 quindi il progetto risulta essere conforme e coerente con detta legge regionale.

6.3.8 Piano Regionale di Trasporti (PRT)

L'ultima approvazione del Piano Regionale dei Trasporti da parte del Consiglio Regionale risale al 1993, da allora si sono susseguiti aggiornamenti parziali del testo, da ultimo nel 2008 mai approvati dal Consiglio regionale. Da qui la necessità di adottare un nuovo Piano Regionale dei Trasporti delle persone e delle merci. Il PRT si pone come obiettivo strategico quello della costruzione di un "Sistema di Trasporto Regionale", attraverso l'adozione di azioni decisive e mirate ad affermare un diverso approccio culturale alla mobilità, una pianificazione integrata di infrastrutture e servizi ed un innalzamento del livello complessivo degli interventi regionali nel settore. Attualmente risulta sottoposto a procedura di VAS. Di seguito, si riporta lo stralcio della cartografia della viabilità nelle aree prossime alla concessione Sa Pigada Bianca.

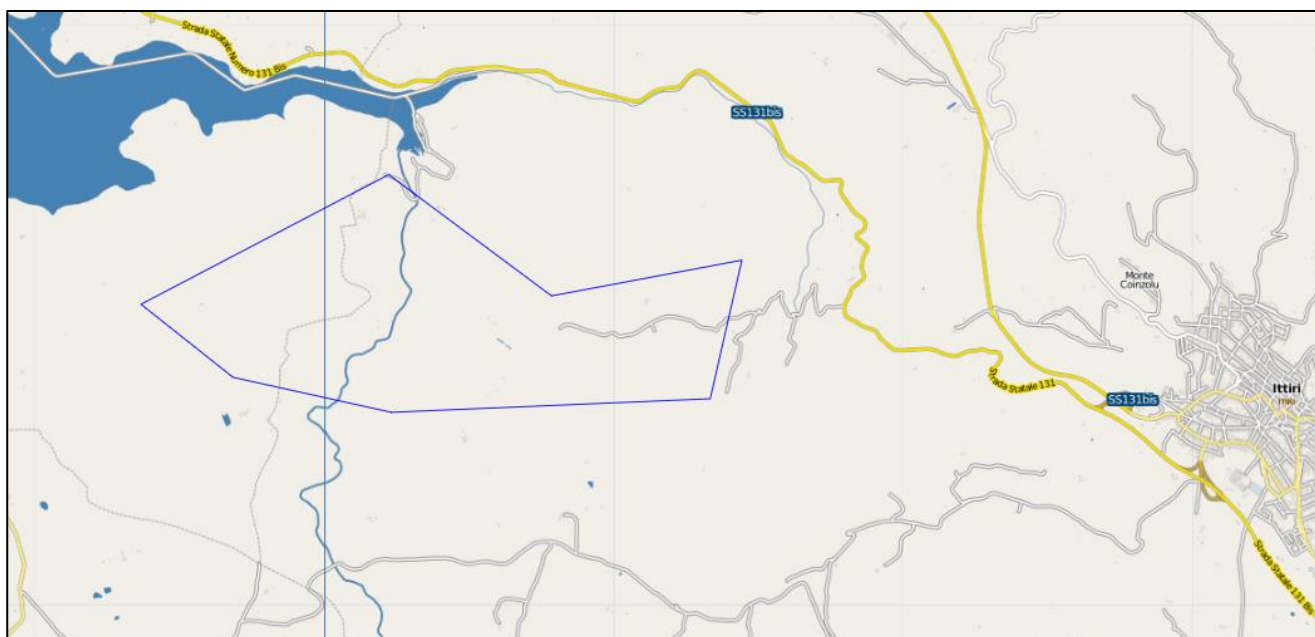


Figura 48: Stralcio carta Viabilità – Fonte Geoportale della Sardegna

6.4 Pianificazione comunale

Lo strumento urbanistico attualmente vigente per il Comune di Ittiri è il Piano Urbanistico Comunale, aggiornato al 21.06.2018 a seguito di variante, adottato nella seduta del Consiglio Comunale n°10 del 28.03.2018 e pubblicato, dopo verifica di coerenza (Determ. Dir. Gen. N. 962 del 04/06/2018), nel BURAS n° 30 del 21/06/2018. Attualmente esiste una ulteriore variante, adottata in C.C. nella seduta n° 7 del 05/02/2020 (variante non sostanziale a seguito traslazione del P.A.I. alla scala grafica della strumentazione urbanistica vigente e adeguamento delle norme tecniche di attuazione) pubblicata nel BURAS n° 12 del 12/03/2020 in attesa di verifica di coerenza e della relativa Determinazione Dirigenziale.

Zone territoriali omogenee

Sono considerate zone territoriali omogenee, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765:

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

L'area in esame, ricadente in area agricola (E2), non è sottoposta a vincoli o a destinazioni d'uso che impediscano l'attività proposta. In realtà, i terreni in esame sono in stato di progressivo abbandono, la significativa rocciosità affiorante e la presenza elevata di cespugli di rovi la rende inadatta all'attività del pascolo brado che, pertanto, viene effettuata solo episodicamente.

Inoltre, nelle zone sub pianeggianti, a causa della presenza del sottostante giacimento di bentonite, si formano dei ristagni di acqua piovana che limitano e condizionano lo sviluppo e la

produzione di essenze erbose naturali o assistite, necessarie per l'alimentazione del bestiame. Peraltro, la zona, essendo adiacente ad un cantiere minerario, anche per questioni di sicurezza non viene adibita ad alcuna attività diversa da quella mineraria.

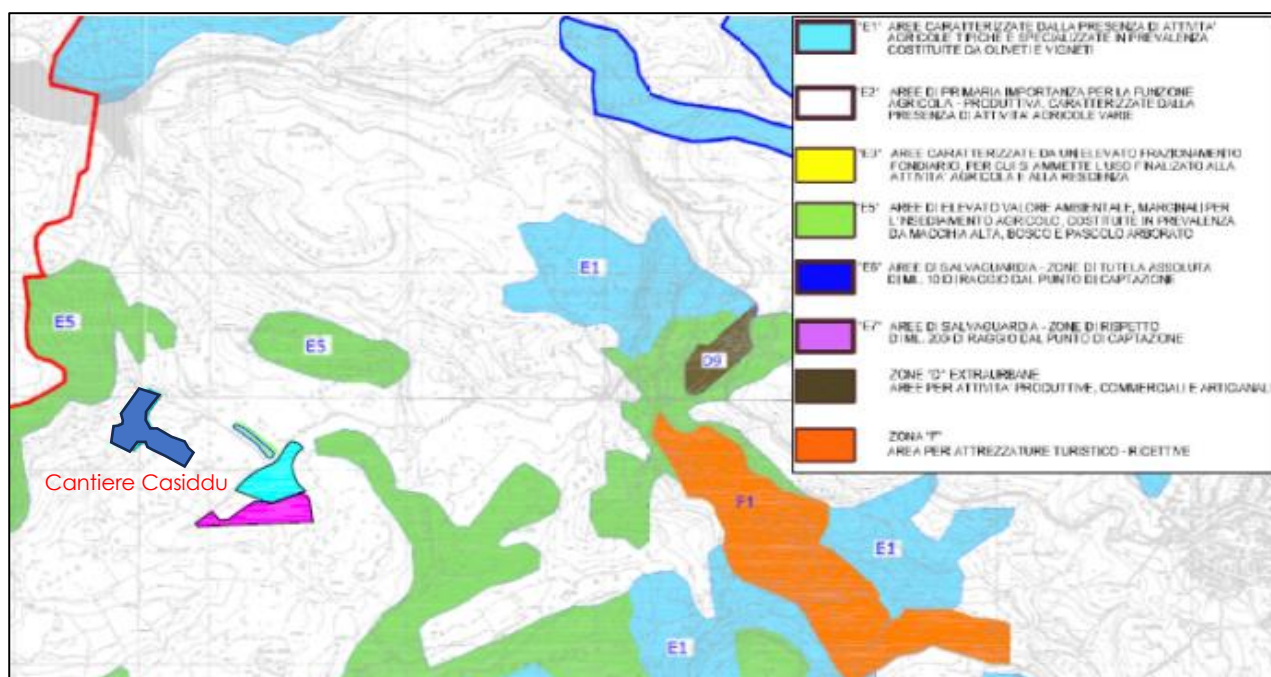


Figura 49: Stralcio PUC Comune di Ittiri con ubicazione Cantiere Casiddu

6.5 Strumenti di pianificazione in materia di Attività Minerarie

La Concessione mineraria per l'estrazione di minerali di prima categoria, viene rilasciata dalla Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato dell'Industria, Servizio delle Attività Estrattive, ai sensi del Regio decreto 1443 del 1927 (Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere nel Regno).

Il Regio decreto, è stato recepito con la legge regionale sarda numero 15 del 1957, che disciplina le attività di miniera (materiali di 1ª categoria facenti parte del patrimonio indisponibile della Regione). La competenza in materia di attività di miniere e di cave è esclusivamente attribuita, dall'articolo 18 lettera b), della legge regionale sarda numero 1 del 1977, al Servizio Attività Estrattive dell'Assessorato Regionale all'Industria.

In tale norma primaria, è implicita la caratteristica fondamentale dell'appartenenza del giacimento al patrimonio indisponibile dello Stato o della Regione e il preminente interesse pubblico, per cui il proprietario del fondo, rimane in posizione del tutto subordinata: la valorizzazione della risorsa avviene quindi attraverso il regime di concessione all'imprenditore minerario, che, a seguito di specifica valutazione, risulti idoneo.

Con l'articolo 8 della legge regionale 9 agosto 2002 numero 15 e s.m.i. (Concessioni minerarie e autorizzazioni di cava), sono state introdotte norme che hanno avuto un impatto notevole nel governo del settore. Infatti, sino all'emanazione di una normativa per la disciplina dell'attività

mineraria e di cava, i permessi di ricerca, le concessioni minerarie e le autorizzazioni di cava possono essere rilasciate dall'Amministrazione regionale previa intesa con il comune territorialmente competente espressa in conformità con la pianificazione urbanistica comunale o, in assenza di questa, previa delibera del Consiglio comunale assunta con la maggioranza dei componenti assegnati. L'intesa deve essere espressa entro sessanta giorni dal ricevimento dell'istanza; trascorso tale termine il procedimento prescinde dall'intesa.

Con delibera numero 47 del 5 ottobre 2005, la Giunta Regionale ha approvato il testo della nuova legge (Disciplina delle attività estrattive) che tende ad aggiornare, oltre che la disciplina introdotta dalla Legge regionale numero 30 del 1989 sulle attività di cava, anche il Regio decreto numero 1443 del 1927. Tutto ciò al fine di conseguire un uso equilibrato e corretto delle risorse, a tutela dei beni ambientali, paesaggistici e della difesa del suolo, tenendo conto della rilevanza socio-economica delle attività estrattive.

La pianificazione in materia di attività estrattive è attuata mediante il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE).

Per ciò che concerne i recuperi ambientali la legge numero 221 del 1990 ha previsto, all'articolo 9, che i titolari di permessi di ricerca o di concessione di coltivazione devono provvedere al riassetto ambientale delle aree oggetto dell'attività di ricerca o di coltivazione. Successivamente a tale disposizione, è intervenuta numerosa legislazione comunitaria e nazionale in attuazione della salvaguardia dell'ambiente; tali norme sono applicate alla procedura afferente il rilascio dei titoli minerari.

6.5.1 Piano Regionale delle Attività Estrattive

La pianificazione delle attività estrattive è stata introdotta nella normativa regionale dalla legge regionale n. 30 del 7 giugno 1989, che le attribuisce le finalità di strumento di programmazione del settore e di preciso riferimento operativo. La legge richiede al piano regionale delle attività estrattive, PRAE, di indicare gli obiettivi e le strategie del settore, i mezzi per il loro conseguimento, nonché l'individuazione delle aree da destinare ad attività estrattiva, in armonia ed in coordinazione con la tutela dell'ambiente e nel rispetto della pianificazione paesistica regionale.

Il PRAE deve quindi recepire il quadro di prescrizioni indirizzi e di definizione e individuazione dei relativi ambiti territoriali, posto dal PPR e o dalla normativa regionale, statale e comunitaria in tema di tutela ambientale e paesaggistica. Obiettivo specifico del PRAE è, in coerenza con il piano paesaggistico regionale, il corretto uso delle risorse estrattive, in un quadro di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, al fine di soddisfare il fabbisogno regionale di materiali di cava per uso civile e industriale e valorizzare le risorse minerarie (prima categoria) e i lapidei di pregio (materiali seconda categoria uso ornamentale), in una prospettiva di adeguate ricadute socioeconomiche nella regione sarda. In altre parole, obiettivo del PRAE è il conseguimento nel breve medio periodo di un migliore livello di sostenibilità ambientale sociale ed economica dell'attività estrattiva.

Il PRAE è fondamentalmente un piano di tipo regolatorio, è costituito da prescrizioni e indirizzi, rivolti agli operatori del settore e agli enti competenti nelle funzioni di programmazione, governo e controllo delle attività estrattive di prima e seconda categoria, finalizzati a conseguire obiettivi specifici di sviluppo sostenibile del settore estrattivo.

Sono da privilegiarsi gli interventi che prevedono l'estrazione di materiali per uso industriale e, quindi, funzionali a un processo produttivo di filiera.

Il PRAE, ha definito uno schema di zonizzazione del territorio nei confronti dell'attività estrattiva che classifica il territorio in due ambiti:

- Nel primo ambito "ambito ostativo" ricadono le aree in cui non è consentita l'apertura di nuove attività estrattive di cava; ossia le aree interessate dalla presenza di atti di pianificazione sovraordinata, da piani settoriali di valenza regionale, da vincoli di legge o da zone omogenee definite dagli strumenti urbanistici comunali vigenti che prevedono il divieto di apertura di nuove attività estrattive di cava;
- Nel secondo ambito "ambito procedurale" ricadono le aree in cui l'apertura di nuove attività estrattive può essere consentita ai sensi delle leggi vigenti, previa acquisizione da parte dei soggetti interessati delle relative autorizzazioni rilasciate dagli organi competenti; si tratta delle aree interessate dalla presenza di atti di pianificazione sovraordinata, da piani settoriali di valenza regionale, da vincoli di legge che prevedono norme condizionanti l'attività estrattiva

Detti ambiti sono riportati nella cartografia di supporto al PRAE di cui si riporta di seguito lo stralcio.

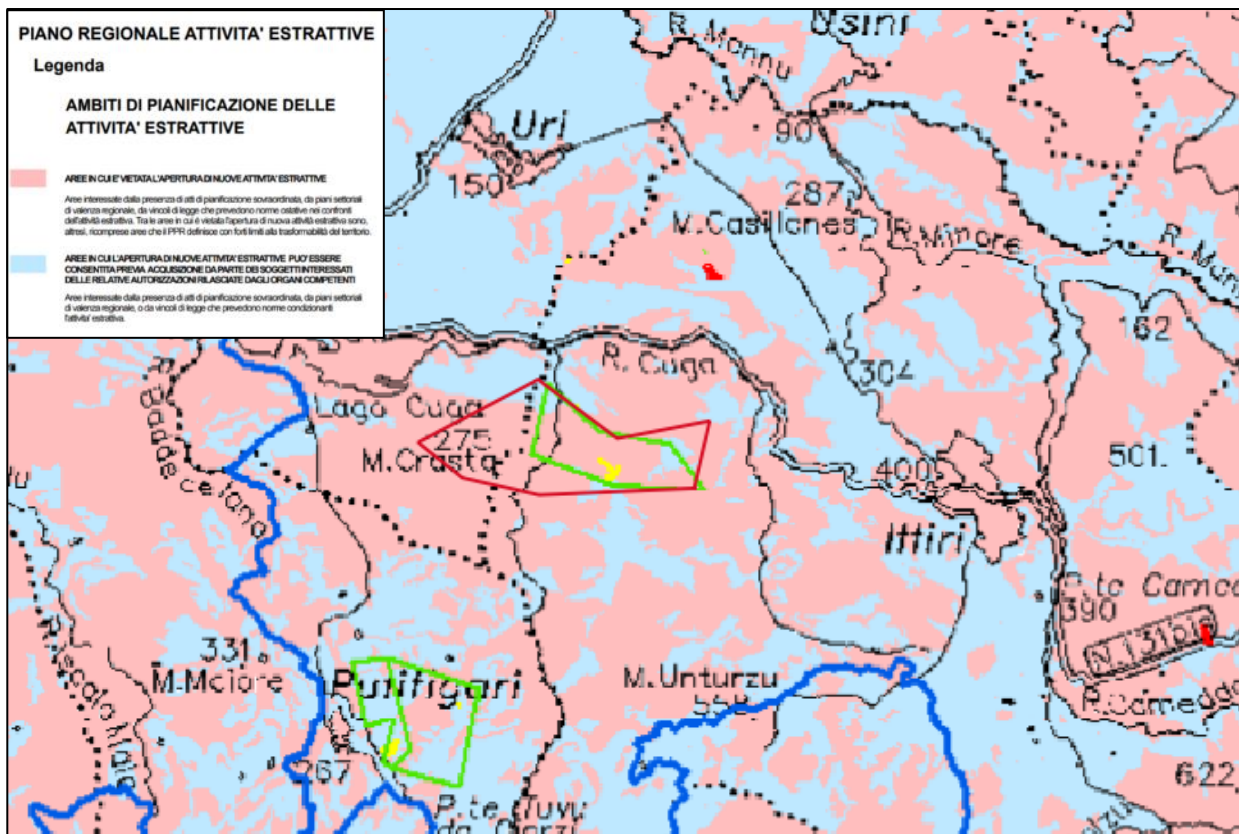


Figura 50: Stralcio cartografia PRAE - Ambiti di Pianificazione delle Attività Estrattive

L'area in valutazione di ampliamento del progetto di coltivazione ripristino del cantiere Casiddu ricade all'interno di una concessione mineraria già sottoposta a valutazione di compatibilità rispetto agli strumenti di pianificazione settoriale.

6.5.2 Gestione dei rifiuti minerari - Decreto legislativo numero 117 del 30 maggio 2008

Con l'entrata in vigore, il 22 luglio 2008, del Decreto legislativo 30 maggio 2008, numero 117, in attuazione della Direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive, vengono dettate speciali disposizioni normative che assicurano tutela ambientale e sanitaria dai rifiuti risultanti dalla prospezione, dall'estrazione, dal trattamento, dall'ammasso di risorse minerali o dallo sfruttamento delle cave. Tale materia risulta esclusa dal campo di applicazione della parte IV del D. Lgs. 03 aprile 2006, n. 152, ai sensi dell'art. 185 e dal campo di applicazione del D. Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36, come previsto al comma 6 dell'art. 2 del D. Lgs. 117/2008. Il decreto rientra nell'ambito delle normative speciali attinenti il settore minerario come il R.D. 29 luglio 1927, n. 1443, e le correlate normative di sicurezza rappresentate dal D.P.R. 09 aprile 1959, n. 128 e dal D. Lgs. 624/1996, in sintonia con le speciali direttive europee.

Il D.Lgs. 117/2008 stabilisce le misure, le procedure e le azioni necessarie per prevenire o per ridurre il più possibile eventuali effetti negativi per l'ambiente, in particolare per l'acqua, l'aria, il suolo, la fauna, la flora e il paesaggio, nonché eventuali rischi per la salute umana, conseguenti alla gestione dei rifiuti prodotti dalle industrie estrattive.

Preme evidenziare che la norma in questione si limita a disciplinare la gestione dei rifiuti di estrazione esclusivamente all'interno del sito (l'area del cantiere estrattivo come individuata e perimetrata nell'atto autorizzativo) e nelle strutture di deposito, con un limite del dominio di applicazione. Qualora la gestione dei rifiuti di estrazione avvenga fuori dal sito o dalle strutture di deposito, la stessa rientrerà automaticamente nell'ambito di applicazione della parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Una delle novità introdotte dal D. Lgs. 117/2008 è il "Piano di Gestione dei rifiuti di estrazione" che deve costituire parte integrante del progetto di coltivazione predisposto al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione. Il Piano di Gestione dei rifiuti di estrazione è volto a:

- prevenire o ridurre la produzione dei rifiuti di estrazione e la loro pericolosità già nella fase di progettazione scegliendo in modo appropriato sia il metodo di estrazione che quello per il trattamento e prevedendo di ricollocare, per quanto possibile, i rifiuti nei vuoti prodotti dall'escavazione;
- individuare le scelte progettuali devono essere tecnicamente fattibili e sostenibili dal punto di vista economico ed ambientale;
- incentivare il recupero dei rifiuti di estrazione attraverso il riciclaggio, il riutilizzo o la bonifica dei rifiuti di estrazione se queste operazioni sono conformi alle normative vigenti e non comportano problemi per l'ambiente;
- assicurare lo smaltimento sicuro dei rifiuti di estrazione a breve e a lungo termine prevedendo in fase progettuale sia la gestione durante l'esercizio che dopo la sua chiusura.

Poiché il Piano di Gestione dei Rifiuti di Estrazione -PGRE- allegato al progetto di coltivazione, messa in sicurezza e ripristino ambientale è stato redatto in conformità alla normativa estrattiva vigente, il predetto progetto, per quanto attiene questo aspetto, risulta conforme alla stessa.

6.6 Sintesi dell'analisi della compatibilità con la pianificazione vigente

Dall'analisi delle caratteristiche del progetto proposto e dal confronto con le norme di pianificazione territoriale insistenti sull'area di intervento e con le norme di settore, risulta che esso è sostanzialmente coerente con la pianificazione territoriale e con la normativa specifica.

In particolare, rispetto:

- *alla convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide* progetto proposto risulta conforme con la presente convenzione;
- *alla direttiva comunitaria uccelli* il progetto proposto risulta conforme e coerente con la presente direttiva comunitaria;
- *alla direttiva comunitaria habitat* il progetto proposto risulta conforme e coerente con la presente direttiva comunitaria;
- *alla Legge quadro sulle aree protette (L. n° 394 /91)* il progetto proposto risulta conforme con la presente legge quadro;
- *ai Vincoli idrogeologici (L. n° 3267/23)* il progetto proposto risulta conforme e coerente con la presente legge;
- *D.Lgs. 42/04* generalmente coerente ma con necessità di parere di compatibilità paesaggistica;
- *al Programma Regionale di Sviluppo (PRS)* il progetto risulta sostanzialmente coerente, in quanto non contrasta con alcun indirizzo generale di pianificazione in esso contenuto;
- *al Piano Paesaggistico Regionale (PPR)* il progetto deve essere integrato dalla presente Relazione Paesaggistica al fine di ottenere la compatibilità con questo strumento di pianificazione;
- *al Piano di assetto idrogeologico (PAI)* il progetto sarà accompagnato da Relazione di Compatibilità Geologico Geotecnica per la coerenza rispetto a questo strumento di pianificazione;
- *al Piano di tutela delle acque (PTA)* il progetto proposto risulta conforme e coerente con il presente Piano;
- *Piano Forestale Ambientale Regionale (PFRA)* il progetto proposto risulta conforme e coerente con il presente Piano;
- *all'Inventario Fenomeni Franosi in Italia (IFFI)* il progetto proposto risulta conforme e coerente con il presente inventario;
- *alla L.R. N° 31 del 1989* il progetto proposto risulta conforme e coerente con la presente legge regionale;
- *al Piano Regionale di Trasporti (PRT)* il progetto proposto risulta conforme e coerente con il presente Piano;
- *alla L.R. N° 23 del 1998* il progetto proposto risulta conforme e coerente con la presente Legge;
- *al Piano Urbanistico Comunale del comune di Ittiri* il progetto proposto risulta conforme e coerente con il presente Piano;

7 Documentazione fotografica descrittiva dello stato dei luoghi

Al fine di illustrare le caratteristiche del sito dal punto di vista paesaggistico, sono stati eseguiti una serie di sopralluoghi in cui sono state realizzate una serie di riprese fotografiche, Di seguito si mostra il report fotografico eseguito in cui si evincono i vari punti di presa e l'ampiezza visiva di cattura.



Figura 51: Punti di scatto fotografie



Fotografia 1: Vista Cantiere di Scavo da Nord Ovest - Strada di accesso al sito **(P1)**



Fotografia 2: Vista Cantiere di Scavo da Sud Ovest - Piazzale a valle del Cantiere **(P2)**



Fotografia 3: Vista del Fronte di Scavo Ovest – Mezzeria Piazzale di Miniera (P3)



Fotografia 4: Vista dal Piazzale di Miniera verso Sud (P4)



Fotografia 5: Fronte di scavo con contestuale ritombamento degli scavi (P5)



Fotografia 6: Accumulo acque meteoriche



Fotografia 7: Area destinata all'ubicazione dei materiali sterili



Fotografia 8: Vista scavi da parte sommitale – in fondo a destra abitato di Uri **(P6)**



Fotografia 9: Panoramica su operazioni di coltivazione



Fotografia 10: Vista area Sud – Est oggetto di messa in sicurezza



Fotografia 11: Vista da punto sommitale con evidenza del recupero ambientale contestuale (P7)



Fotografia 12: Fotografia area recuperi ambientali



Fotografia 13: Fotografia area recuperi ambientali – esempio di reimpianto riuscito



Fotografia 14: Fotografia area recuperi ambientali – esemplari di querce da sughero



Fotografia 15: Congiunzione Riu Cuga e Riu Nidu de Su Corvu **(P8)**



Fotografia 16: Vista Cantiere Casiddu da letto Riu Cuga **(P9)**



Fotografia 17: Vista del Riu Cuga a valle del sito minerario(P10)



Fotografia 18: Cantiere Dore S. in fase di coltivazione, vista su fossa di sedimentazione



Fotografia 19: Cantiere Dore S. cerchiato il sistema di eduazione su zattera



Fotografia 20: Ripristini Cantiere Dore S e Dore G.



Fotografia 21: Ripristino Ex Cantiere Dore G. già restituito ai proprietari

8 Impatti sul paesaggio

L'analisi di seguito riportata si basa sulla stima dell'impatto Paesaggistico inteso come rispetto dei Beni Paesaggistici individuati e censiti a livello Normativo. Essi sono gli stessi individuati nel capitolo 6 Quadro Normativo con particolare riferimento ai paragrafi 6.2.3 Tutela del Paesaggio e 6.3.1 Piano Paesaggistico regionale.

In seconda battuta, si andrà ad analizzare l'Impatto visivo dell'opera cercando di quantificare l'effetto sulla percezione visiva determinato dalla realizzazione della proposta progettuale, detta analisi sarà ovviamente di supporto alla giustificazione delle opere e della loro compatibilità paesaggistica.

8.1 Valutazione della compatibilità con i beni paesaggistici

Il progetto in esame, situato nella zona occidentale del territorio comunale di Ittiri (SS), ricade parzialmente nei fogli 459 e 479 in scala 1: 50.000 del Piano Paesaggistico.

Non presentando l'opera caratteristiche tecniche-costruttive di grande scala, sia per distanza che per quota massima in elevazione, si può escludere la possibilità di una incidenza significativa sulle caratteristiche paesaggistiche alla grande scala (regionale ed interregionale).

Come mostrato, all'interno dell'area individuata per la realizzazione della coltivazione mineraria, non esistono delle testimonianze del patrimonio archeologico (aree archeologiche, nuraghi, dolmen, ecc.), gli unici beni tutelati si trovano a distanze tali da garantire le fasce di rispetto previste dagli strumenti normativi.

Si rilevano altresì le seguenti evidenze relativamente alla zona di ricadenza del progetto in virtù delle NTA del PPR:

- a)** *Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;*
- b)** *Aree seminaturali e colture arboree specializzate (artt. 27, 28, 29 e 30 NTA PPR).*

8.1.1 Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee

Rispetto a quanto riportato alla lettera **a)** si rileva che, a Nord Ovest del perimetro dell'area di progetto, è presente il rio Cuga ricompreso tra i corsi d'acqua e superfici d'acqua classificate nell'elenco del "Testo Unico delle Disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici o superfici d'acqua a pelo libero" reso vigente con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n° 1775; questo rientra pertanto nella fattispecie di cui all'art. 142 lett. c del Codice dei Beni Culturali e Paesaggistici (D. Lgs. n° 42/04) : *"i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna"*.

Si rileva in questa sede che l'area di coltivazione del cantiere Casiddu, precedentemente approvato, risulta essere interna per circa 25m alla fascia di attenzione dei 150m indicata su Sardegna Mappe.

In questa sede si rileva altresì che, in buona parte dell'area interessata, le attività di coltivazione sono già state condotte e, in particolare, nell'area Nord sono già state realizzate anche le opere di contestuale ripristino ambientale previste in sede di VIA, senza alcun pregiudizio per l'ambiente.

Il progetto proposto, ai fini dell'integrale sfruttamento del giacimento, prevede, anche nelle aree di ampliamento, la sovrapposizione per circa 25 m alla fascia dei 150m con il limite di cui sopra in continuità con l'area precedentemente coltivata.

A tal proposito si rileva che:

- a) il progetto proposto non prevede in alcun modo interventi edificativi nella fascia di attenzione oggetto dell'analisi;**
- b) come desumibile dall'elaborato progettuale denominato Tav.5 A (fornito in allegato), la durata dell'intervento è ridotta nel tempo in quanto all'anno 13.5 della coltivazione tutte le zone incluse nella fascia menzionata saranno recuperate morfologicamente e rinverdite;**
- c) Oltre che temporanei gli effetti perturbativi sono ridotti e totalmente reversibili, come verificabile nelle zone oggetto della Coltivazione già avvenuta.**

Si rileva altresì che laddove si ritenga valida l'interpretazione secondo la quale l'oggetto del vincolo paesaggistico siano in particolare *"le sponde"* e *"i piedi degli argini"*, sia opportuno partire dalla definizione tecnico-giuridica dei concetti di «sponda» e di «piede dell'argine», ai quali soltanto è circoscritto — quanto alle aree limitrofe ai corsi d'acqua — il vincolo paesaggistico legale nella fattispecie della lettera c) dell'art. 142. È importante chiarire, preliminarmente, questo concetto: la lettera c) dell'art. 142 non assoggetta a vincolo qualsiasi terreno o area frontistante il corso d'acqua, ma unicamente quei terreni e quelle aree che possano essere qualificati come piedi dell'argine o sponde, dove Argini sono «le barriere esterne, per lo più artificiali, erette ad ulteriore difesa del territorio per il caso di piene eccezionali», mentre deve intendersi per «sponde esterne»

(non demaniali) le porzioni di terreno che, partendo dal limitare della sponda interna, possono essere interessate dalle piene straordinarie del corso d'acqua: perciò, dove non arriva la piena, ordinaria o straordinaria, non è più «sponda».

In questo caso ci viene a supporto quanto stabilito dall'art. 30 ter delle NTA del PAI, sulla base del quale la fascia di prima tutela stabilita per il Riu Cuga è pari a 75 m (per la potenziale piena); pertanto, ai sensi della interpretazione di cui sopra, la sponda esterna, da assoggettarsi a vincolo, riguarderà la fascia di 75 m nell'intorno destro e sinistro del Cuga.

In tal caso, l'area oggetto di ampliamento non risulterebbe soggetta a vincolo.

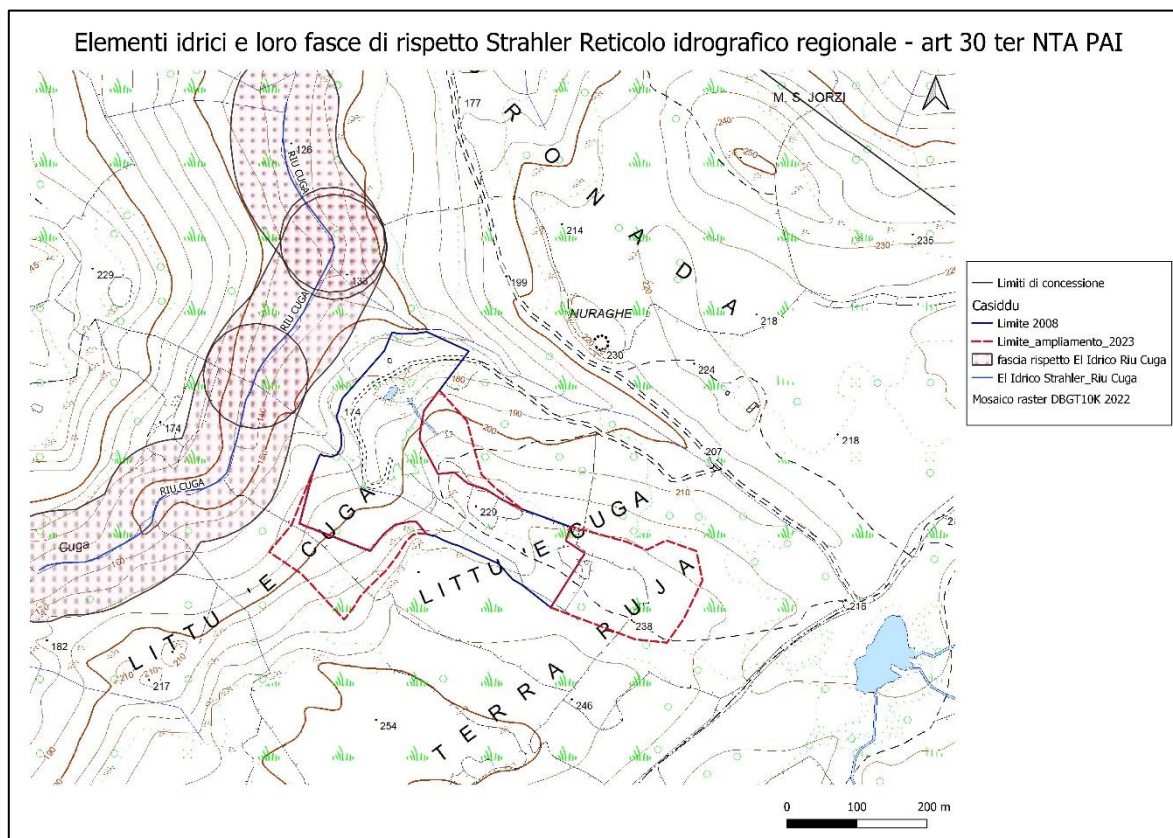


Figura 52: Stralcio fuori scala della fascia di prima salvaguardia del Riu Cuga.

Ad ogni modo, sulla scorta dell'esperienza acquisita in sede di coltivazione e recupero ambientale del primo progetto Casiddu e in virtù della breve durata temporale dell'intervento, si ritiene che l'attività proposta in oggetto non sia in grado di cagionare effetti consistenti sul paesaggio e sull'equilibrio dell'ecosistema ripale del rio Cuga.

Pertanto, si considera l'intervento compatibile con lo strumento paesaggistico in esame.

8.1.2 Aree seminaturali e colture arboree specializzate (artt. 27, 28, 29 e 30 NTA PPR).

Nel paragrafo 6.3.1 - Piano Paesaggistico Regionale (PPR) - si è evidenziato che le aree di ampliamento risultano ricadere sulle seguenti componenti di paesaggio con valenza ambientale:

- **Ampliamento N-E:** Aree Seminaturali – Praterie per il 100%
- **Ampliamento S-W:** Aree Seminaturali – Praterie per il 100%
- **Area deposito materiali E:** Aree Seminaturali - Praterie per il 77% e Aree ad Utilizzazione Agro Forestale – Colture Arboree Specializzate 23%.

Per ognuna delle fattispecie in oggetto le NTA PPR prevedono le seguenti prescrizioni:

- a. vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;
- b. promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbate e nei terrazzamenti storici;
- c. preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate

In merito a quanto sopra si rileva che, sia per le aree ubicate sulle aree seminaturali che per le attività di accumulo temporaneo insistenti sulle aree a copertura agroforestale, si ravvisa l'ammissibilità rispetto alle linee guida PPR; infatti, si constata la compatibilità con quanto riportato nella LR 8/05 all'art.29, comma 1 lettera a, essendo le attività minerarie:

- Di rilevanza pubblica e sociale: minerale di I° categoria di importanza strategica nazionale;
- La rilevanza pubblica risiede anche nel mantenimento dei posti di lavoro generati dalla gestione della Miniera di Sa Pigada Bianca (circa 10 tra dipendenti e terzi);
- Come visto nella sezione relativa all'analisi della matrice suolo, quelli insistenti sull'area di progetto non possono dirsi suoli di pregio. Anzi, l'eliminazione di parte della rocciosità affiorante e della bentonite portano i terreni, definiti debolmente drenanti, ad avere caratteristiche migliorate, come riscontrabile nei recuperi ambientali eseguiti;

- Non realizzabile altrove: non è possibile per la società richiedente realizzare in altri siti l'attività in oggetto, non avendo attualmente la gestione di altre Concessioni Minerarie.

Si sottolinea che, dall'analisi fotografica emerge che le aree definite “a copertura agroforestale” risultano essere completamente spoglie di individui arborei, i quali si ritrovano tutti nella zona esterna a quella delimitata per l'ubicazione degli stock di materiale di scavo.

Inoltre, si rileva che le fattispecie interessate dall'ampliamento del progetto sono le medesime valutate in sede di prima approvazione del progetto in area Casiddu. A supporto di quanto sopra si evidenzia il valore molto basso dell'impatto visivo generato dall'opera, sia in termini assoluti che sui punti di vista principali.

Stante quanto sopra si ritiene l'intervento compatibile con la fattispecie dello strumento pianificatorio in esame.

Asportazione di fascia arborea definibile come bosco (già eseguita)

Alle evidenze precedentemente esposte si aggiunge che, nella messa in sicurezza dell'area di ampliamento a Nord del Cantiere già autorizzato, è stata asportata un'area con presenza di vegetazione. Si rileva che, come argomentato nello studio predisposto dal dott. agr. Giuseppe Puggioni, a supporto del SIA e come riportato nel paragrafo 4.4.2 (Stima dell'asportazione di cenosi boschiva da realizzare nell'ampliamento), non si può escludere, mediante l'analisi ex post, che la vegetazione rimossa non fosse associabile alla definizione di bosco ai sensi dell'art- 3 comma 3 del D.lgs. n. 34 del 3 aprile 2018 che specifica che *"omissis... sono definite bosco le superfici coperte da vegetazione forestale arborea, associata o meno a quella arbustiva, di origine naturale o artificiale in qualsiasi stadio di sviluppo ed evoluzione, con estensione non inferiore ai 2.000 metri quadri, larghezza media non inferiore a 20 metri e con copertura arborea forestale maggiore del 20 per cento"*.

In particolare, la stima cautelativa effettuata in sede di VIA porta a stimare la fascia arborea asportata in circa 4.500 m².

Ai sensi dell'art. 8 commi 3 e 4 del D.lgs. n.34 del 3 aprile 2018 è necessario che la Società Argillitti s.r.l. provveda a sua cura e spese alla realizzazione di opere di compensazione.

Si rileva sin d'ora che la società Argillitti s.r.l. ha avviato un confronto con il Comune di Ittiri per la realizzazione delle opere di compensazione ambientale di cui sopra e che dette opere saranno realizzate in conformità e a seguito di parere del competente Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della RAS in sede di VIA.

Ovviamente, come si desume dagli elaborati progettuali, oltre alle opere compensative la Società proponente provvederà al recupero ambientale delle aree interessate dal progetto, ivi comprese quelle in cui vi è stata l'asportazione della vegetazione arborea.

8.2 Valutazione dell'impatto visivo

Il paesaggio, nella sua accezione più vasta, rappresenta e costituisce la sintesi dell'insieme di tutti gli elementi percettivi presenti in un determinato ambito territoriale. Alla caratterizzazione del paesaggio concorrono indistintamente sia gli elementi naturali che quelli antropici. Per questo, il paesaggio rappresenta una componente ambientale in continua evoluzione, in cui, agli elementi naturali quali la morfologia, la litologia, la vegetazione spontanea, il clima, tutti in lenta evoluzione, si intercalano i segni dell'antropizzazione che concorrono a determinare le modificazioni più rapide. Il paesaggio, sia quale memoria storica dell'evoluzione di un territorio che mantiene ed evidenzia i segni delle modificazioni naturali e di quelle dovute agli usi ed attività pregresse, sia quale elemento di percezione estetico-visiva, costituisce un bene culturale di interesse collettivo e come tale entra di diritto a far parte delle componenti ambientali.

La compatibilità paesaggistica dell'opera coincide con la capacità intrinseca del paesaggio di "assorbire" il nuovo inserimento/modificazione senza innescare e subire processi di deterioramento. All'analisi paesaggistica dell'opera in progetto si è pervenuti, sotto l'aspetto metodologico, attraverso le seguenti fasi di analisi:

- Caratterizzazione del paesaggio: l'analisi paesaggistica, condotta a livello di area vasta, è stata sviluppata attraverso l'inquadrimento degli aspetti ambientali e naturalistici e di utilizzo del suolo, individuando eventuali elementi puntuali di particolare pregio o disturbo. Gli elementi conoscitivi sono stati tratti dalle banche dati regionali, attraverso l'esame delle foto aeree della zona e mediante sopralluoghi mirati.
- Stima degli effetti dell'opera sul contesto paesaggistico: la stima degli effetti sul contesto paesaggistico passa metodologicamente attraverso:
 - l'analisi del bacino di intervisibilità con individuazione dei punti di vista critici;
 - la valutazione del grado di percezione visiva dell'opera.

La caratterizzazione paesaggistica dell'area vasta e di dettaglio e lo studio degli strumenti pianificatori è stata condotta nei capitoli precedenti. Deve ora essere eseguita la stima degli effetti perturbativi generati sul paesaggio dall'opera.

La valutazione del grado di percezione visiva passa attraverso il calcolo del coefficiente di impatto visivo dell'opera dai punti da cui è visibile, tra cui sottolineiamo non sono presenti punti di osservazione di pregio.

Il coefficiente di impatto visivo si stima attraverso una metodologia numerica basata sulle dimensioni del campo visivo dell'occhio umano.

La possibilità di confrontare il grado di percezione visiva tra i vari punti d'osservazione, permette di individuarne la vulnerabilità, nonché quelli maggiormente impattati.

Prima di procedere alla stima dell'impatto visivo, si è pertanto proceduto alla individuazione delle regioni dello spazio da cui l'opera fosse visibile, generando così il bacino d'intervisibilità. Detta analisi

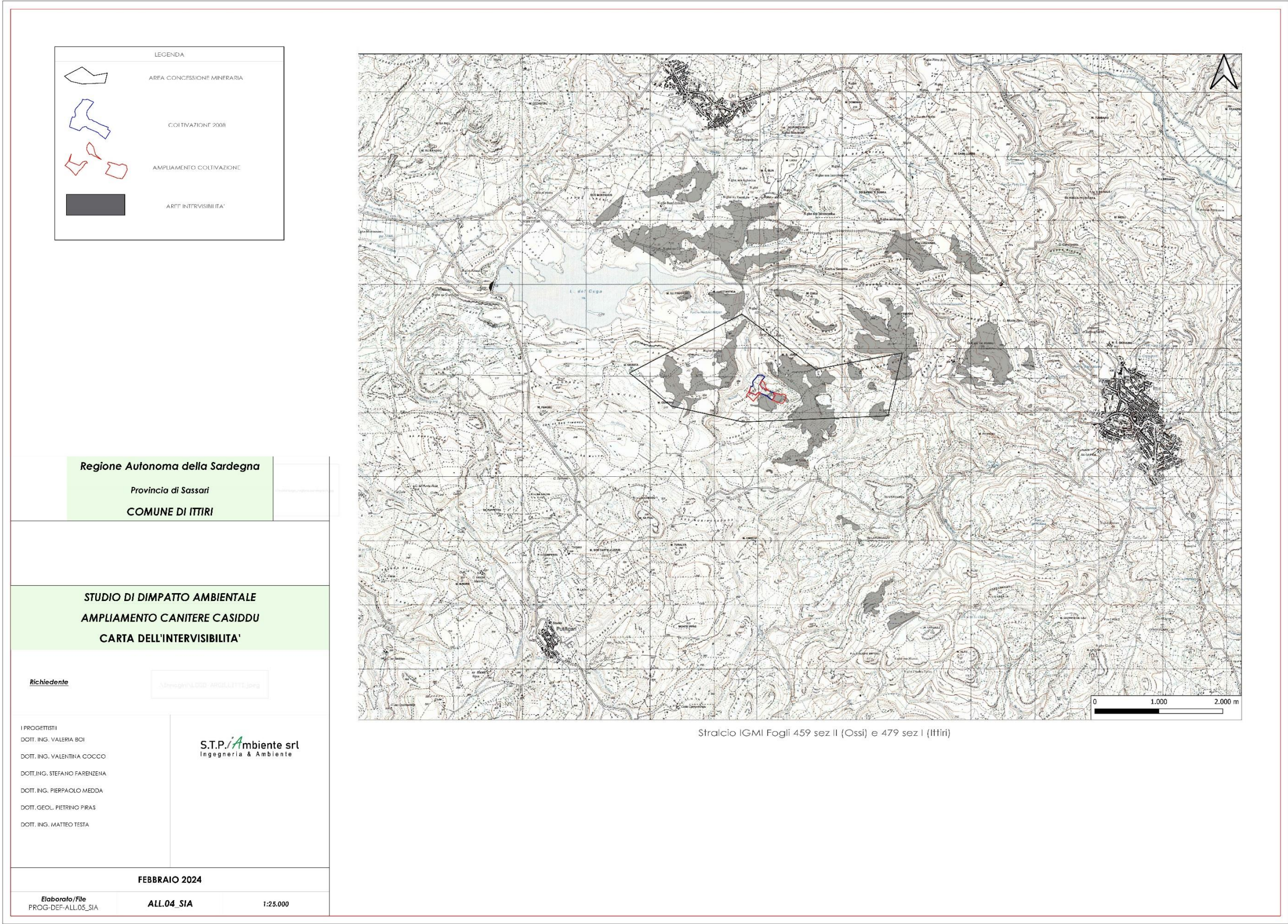
è stata realizzata mediante l'impiego del software *Q Gis (ver. 3.16 Hannover)* e dell'applicativo *r. viewshed* che ha consentito di definire, partendo da valori altimetrici espressi tramite un modello DTM, le aree nelle quali è soddisfatta la condizione di mutua visibilità. Detta elaborazione è riportata nella Carta dell'intervisibilità.

La mappa di intervisibilità teorica viene sviluppata sulla base di un modello digitale del territorio e valuta l'esistenza di visibilità tra un qualsiasi punto del territorio ed un punto "bersaglio". È definita "teorica" in quanto considera solo l'orografia del territorio per la valutazione dell'intervisibilità tra due punti; dall'analisi viene esclusa infatti, qualsiasi altra ostruzione visiva (presenza di vegetazione, edificio o altri elementi) lungo il raggio congiungente i due punti. Tale metodologia permette di evidenziare, all'interno della "zona d'influenza visiva" o "area di impatto potenziale", al cui centro è posizionata l'opera in progetto, le aree dalle quali essa può teoricamente essere vista, in base alla morfologia del territorio. In termini di visibilità, quindi, sono analizzate sia quelle parti di territorio dalle quali è attualmente visibile il sito di progetto nelle sue diverse quote, sia quegli ambiti territoriali da cui potrebbe essere percepibile la nuova proposta progettuale.

I principali parametri utilizzati per l'elaborazione di cui sopra sono:

- L' elevazione dell'opera rispetto alla topografia del sito posta pari a 60 m;
- La distanza di calcolo, espresso attraverso il raggio di indagine posto pari a 3 Km;
- l'altezza dell'osservatore, convenzionalmente pari a 1.75 m.

Ai fini cautelativi, si è considerata l'altezza integrale di esposizione (fronte di scavo a mezza costa e scavo in fossa) senza tenere conto del ripristino contestuale e dell'eventuale mascheramento dello scavo.



In considerazione di quanto riportato al paragrafo precedente, si è proceduto al calcolo dell'indice di impatto visivo (X%) con particolare attenzione ai punti appartenenti alle principali vie di comunicazione della zona e ricadenti all'interno del bacino di visibilità dell'opera.

La formula per il calcolo dell'indice di impatto visivo dell'opera è rappresentata dalla seguente relazione:

$$X\% = \text{indice di impatto visivo} = 100 * [(h^2 / (L * \tan 30^\circ)^2]$$

In cui:

h = altezza verticale del fronte visibile dal punto di vista P (in metri);

L = distanza orizzontale tra il punto di vista e il fronte (in metri);

$\tan 30^\circ$ = tangente dell'angolo medio dell'occhio umano

La formula di cui sopra esprime il rapporto tra la superficie di base del cono di visibilità dell'oggetto progettuale, rispetto alle dimensioni del campo visivo dell'occhio umano (che come noto presenta un'apertura angolare media prossima ai 30°), che si viene a creare guardando in direzione dell'obiettivo.

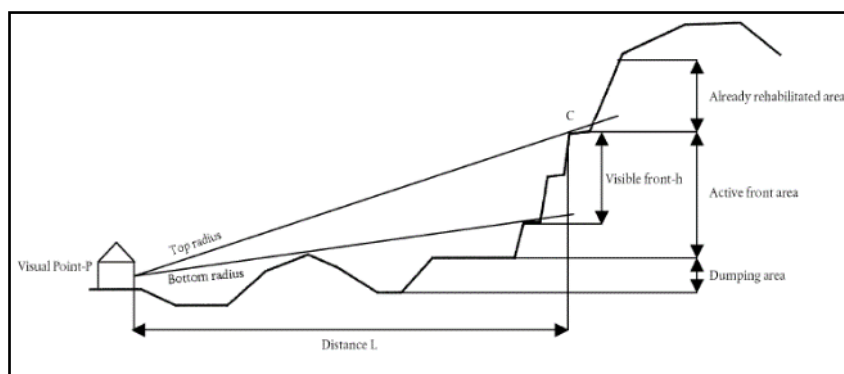


Figura 54: Schema semplificato delle condizioni di calcolo

Nei calcoli, come nelle valutazioni inerenti l'intervisibilità, non è stata considerata la presenza di ostacoli non morfologici (fabbricati e vegetazione arborea ed arbustiva) interposti tra osservatore ed area di progetto in grado di limitare, anche di molto, il campo visivo, pertanto i valori del grado di percezione visiva ottenuti sono da considerarsi cautelativi.

8.2.1 Risultati della Valutazione dell'Impatto Visivo

La correlazione tra i valori del fattore di copertura del campo visivo e l'incidenza sulla componente ambientale viene così valutata:

	X% < 0.1 incidenza trascurabile
	0.1 < X% < 1%: incidenza bassa
	1% < X% < 10%: incidenza media
	10% < X% < 25 %: incidenza medio-alta
	X% > 25 % incidenza alta

Il calcolo dell'indice di impatto visivo è stato effettuato considerando cautelativamente l'altezza massima delle scarpate non considerando il ripristino contestuale (53 m) a cui è stata sommata la massima altezza raggiungibile dai cumuli nell'area soprastante 7m; pertanto, l'altezza complessiva massima considerata è pari a 60m.

Si tenga conto che l'altezza del fronte realmente esposto alla vista risulta inferiore in virtù del metodo di coltivazione con ripristino contestuale; la scelta di considerare l'intero fronte di cava esposto è dettato da considerazioni cautelative in funzione della situazione di teorica massima esposizione visiva.

Quanto sopra esposto ha permesso di elaborare il calcolo dell'indice di impatto visivo che, come è noto, è un parametro che dipende dalla distanza dall'opera.

Detto parametro assume una alta incidenza nelle immediate vicinanze del cantiere, sino ai 250m e degrada sino a raggiungere un valore trascurabile superati i 3Km.

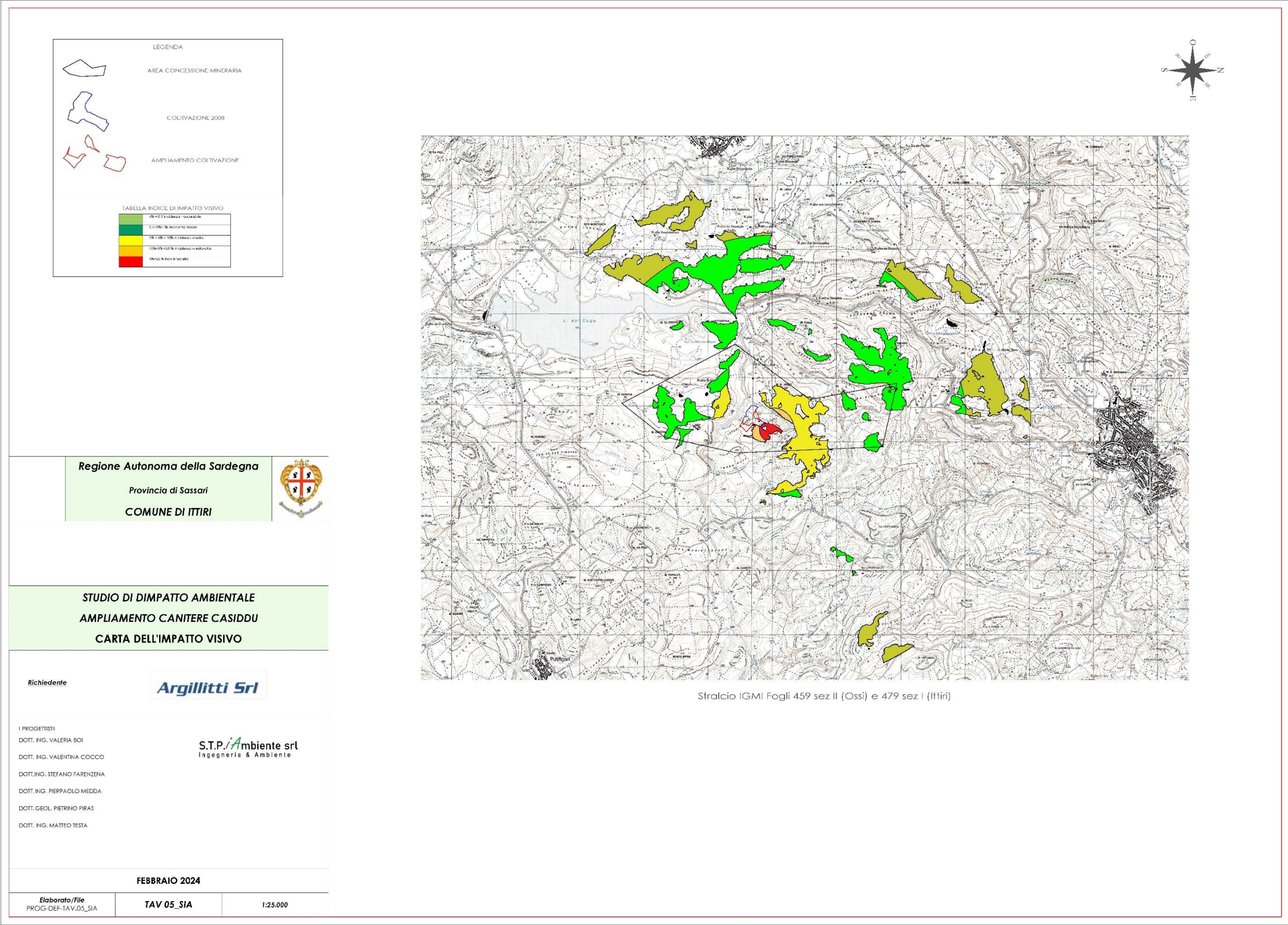
I risultati vengono riportati nella Carta dell'Impatto visivo.

Di seguito viene rappresentata la tabella riassuntiva delle considerazioni sopra esposte.

Altezza fronte [m]	Distanza Punto di vista [m]	Tan F	Indice di impatto visivo	Incidenza
60	208	0,5774	25%	ALTA
60	250	0,5774	17%	MEDIO-ALTA
60	300	0,5774	12%	
60	330	0,5774	10%	
60	350	0,5774	9%	MEDIA
60	400	0,5774	7%	
60	500	0,5774	4%	
60	750	0,5774	2%	
60	1000	0,5774	1%	
60	1500	0,5774	0,5%	BASSA
60	2000	0,5774	0,3%	
60	3000	0,5774	0,1%	
60	3500	0,5774	0,09%	TRASCURABILE
60	4000	0,5774	0,07%	
60	4500	0,5774	0,05%	

Tabella 2: scheda di valutazione dell'Incidenza Visiva

Da una analisi di maggior dettaglio possiamo evincere che l'area caratterizzata da valori di incidenza massimi (Classe Alta) è quella prossima al cantiere, orientativamente entro i 210m. La classe medio alta ha una incidenza significativa tra i 250m ed i 330m, quella media tra i 350m ed i 1000m. A seguire i valori dell'indice di impatto visivo diminuiscono progressivamente con la distanza, assumendo valori bassi oltre i 1500 m e trascurabili superati i 3500m.



Dall'analisi condotta, emerge che l'impatto visivo generato risulta modesto o trascurabile da tutti i punti di vista panoramici e, in particolar modo, dall'abitato di Uri e dal Lago Cuga.

Si ritiene che, in virtù di quanto emerso dall'analisi, e in funzione del metodo di coltivazione scelto, che prevede il recupero ambientale contestuale alle attività di scavo, l'impatto visivo complessivo sia da ritenersi modesto e limitato nel tempo, sebbene si protrarrà rispetto al progetto precedentemente approvato per un periodo di tempo superiore.

A supporto della stima dell'impatto visivo si riporta nei paragrafi che seguono la fotosimulazione dell'intervento da eseguirsi.

8.3 Impatti post intervento

Vista la ridotta superficie interessata e la conformazione dell'opera non si prevedono, anche in virtù del metodo di coltivazione e ripristino adottato, significativi impatti negativi sull'ambiente a conclusione dell'opera. Anzi, in virtù della realizzazione degli interventi di miglioramento delle capacità drenanti dei terreni, si ritiene convintamente, anche in virtù dell'esperienza gestionale pluridecennale, di restituire delle aree con caratteristiche migliorate.

Le stesse aree dalle quali, per interventi di stabilizzazione sono stati asportati elementi rocciosi, saranno debitamente recuperate e rimodellate con pendenze più lievi rispetto a quelle originarie, garantendo una migliore protezione dall'erosione dei suoli, anche in virtù dell'attività di recupero a verde con indirizzo boschivo scelta.

Si rileva che, nell'attività di ripristino ambientale, la società Argillitti s.r.l. ha attivato contratto di consulenza con dottore agronomo che segue e supporta le attività del direttore della miniera.

Tuttavia al fine di ottimizzare il reinserimento ambientale dell'area nel post – coltivazione si ricordano le seguenti misure di mitigazione:

1. Rispetto delle linee morfologiche dettate dal progetto;
2. Protezione degli scavi con canale di guardia e utilizzo delle vasche di decantazione prima della reimmissione delle acque meteoriche, accumulatesi negli scavi nella stagione delle piogge, nel circuito delle acque superficiali;
3. Ripristino ambientale con essenze vegetali ed arbustive autoctone;
4. Rispetto dei punti 1 e 2 al fine di creare, a fine dei lavori, una unità di paesaggio omogenea a quelle circostanti;
5. Provvedere all'abbattimento polveri nelle piste e sui cumuli di sterile ed argilla;
6. Ricostruzione di un reticolo idrografico superficiale tale da salvaguardare il suolo vegetale rimesso in posto al termine delle opere di ripristino ambientale.

9 Simulazione fotografica dell'intervento

Nel rispetto di quanto previsto nel D.P.C.M. 12.12.2005 ed al DL n. 42 del 22.01.2004 (art. 142) è stata eseguita la simulazione fotografica dell'intervento nelle diverse fasi di sviluppo del cantiere.

Come mostrato nella sezione relativa all'impatto paesaggistico e visivo, l'opera in progetto risulta avere un indice di impatto visivo ridotto alle principali visuali pubbliche.

Al fine di proporre una simulazione fotografica dell'intervento, sufficientemente chiara e comprensibile, si è fatto ricorso ad un punto di scatto prossimo all'area di cantiere e posizionato sul bordo dell'area di coltivazione.

Sono state eseguite per il Cantiere Casiddu le seguenti elaborazioni:

- ✓ Completamento Lotto o Fase I con parziale Recupero Ambientale;
- ✓ Completamento Lotto o Fase II con parziale Recupero Ambientale;
- ✓ Completamento Lotto o Fase Finale con parziale Recupero Ambientale;
- ✓ Completamento del Recupero Ambientale del Cantiere.

Oltre che nel presente documento, la fotosimulazione è riportata in forma di allegato grafico anche nell'elaborato progettuale denominato Tavola 5.



Immagine 1: Vista dell'area di intervento dalla postazione di scatto da cui è stata eseguita la foto simulazione



Immagine 2: Fotosimulazione recante la situazione del Lotto o Fase 1 (Anno 5)



Immagine 3: Fotosimulazione recante la situazione del Lotto o Fase 2 (Anno 10)



Immagine 4: Fotosimulazione recante la situazione del Lotto o Fase 3 (Anno 13)



Immagine 5: Fotosimulazione recante la situazione a recupero ultimato (Anno 15)

10 Conclusioni

Dall'analisi dell'opera e delle sue caratteristiche, considerati:

- il metodo di coltivazione e ripristino scelto;
- l'ubicazione dell'area di intervento;
- la tipologia del materiale coltivato e la sua importanza strategica a livello nazionale (minerale di 1° categoria);
- la normativa vigente e i pareri già emessi dagli Enti Competenti sull'area in questione;
- la limitatezza spaziale e temporale dell'attività;
- la proposta di recupero presentata;
- le opere compensative che saranno realizzate di concerto con gli Enti.

Si ritiene che l'attività di coltivazione e ripristino possa essere considerata compatibile con le Norme di Tutela del Paesaggio.