



ASSESSORATO DELL'INDUSTRIA



studio geologico associato

Dott. geol. Gianfranco Piras

P.zza Virchow, 2
09121 CAGLIARI
Tel. 070-500482 Fax 070-5511161

Comune di BUSACHI

Provincia di Oristano

Progetto di coltivazione, ampliamento
e ripristino di una cava di materiale per costruzioni
e opere civili ubicata in località
"Tanca Santa Marra"

03/2023

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

IL PROGETTISTI

Dott. Geol. Gianfranco Piras

COLLABORATORI

Dott. Geol. Barbara Chia

COMMITTENTE

CAVA TIRSO s.n.c.
Fordongianus (OR)

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO DI AMPLIAMENTO DI COLTIVAZIONE E RIPRISTINO DI UNA CAVA DI MATERIALI PER COSTRUZIONI ED OPERE CIVILI IN LOCALITA' TANCA SANTA MARRA_COMUNE DI BUSACHI

PREMESSA

Il presente Studio Preliminare Ambientale viene redatto secondo i contenuti proposti dall'Allegato B3 della Delibera n° 11/75 del 24.03.2021. La verifica di assoggettabilità è la procedura da attivare allo scopo di valutare, ove previsto, se determinati progetti di opere o impianti possono avere un impatto significativo sull'ambiente e devono essere sottoposti alla fase di valutazione di impatto ambientale. Nel caso specifico l'opera oggetto del presente studio è relativa al **Progetto Ampliamento di coltivazione e ripristino di una cava di materiali per costruzioni ed opere civili in località Tanca Santa Marra**. Mentre in relazione alle categorie di opere da sottoporre alla procedura di verifica di assoggettabilità, il progetto è ascrivibile alla categoria "Altri progetti", di cui alla lettera i) cave e torbiere punto 8 dell'Allegato B1 della succitata Delibera.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto del presente studio è situata in agro di Busachi. Corograficamente la cava ricade al Foglio 515 Ghilarza in scala 1:50.000, al Foglio 515 sez II Busachi in scala 1:25.000 e nella CTR in scala 1:10.000 nelle sezioni 515110 Santa Chiara e 515150 Busachi. L'area complessiva in disponibilità della Cava Tirso SNC, ricade nei catastali del Comune di Busachi al Foglio: 15 mappali 28-29 parte- 61-112 parte-121-123-124-126-127- 128 parte -129 ed ha una superficie di 14.37.72 Ha. In particolare i mappali già autorizzati ricadono nei mappali 28, 61, 110, 112, 121 parte, 126, 127, 128parte, 129 per una superficie pari a circa 12,3 Ha, mentre la porzione di cui si chiede l'ampliamento riguarda i mappali 29 parte, 123, 124 per una superficie di circa 1,72 Ha. La restante porzione del mappale 112 è quella che ricade in corrispondenza del limite con il SIC, la quale è stata completamente esclusa dalla coltivazione e nella quale sono rivolti esclusivamente interventi di ripristino e rivegetazione, per una superficie di circa 1,3 Ha.

Breve cronistoria

L'attività estrattiva ha avuto inizio nell'anno 1974, da parte della ICORI Costruzioni Generali Spa, per poi proseguire con la società Grassetto Costruzioni Spa sino al 1993, anno in cui la Cava Tirso SNC ha acquistato la cava (art. 21 L. 30/89). Inizialmente l'attività estrattiva era finalizzata alla costruzione della nuova diga sul Tirso, motivo per cui è stata progettata e coltivata. Gli impianti di lavorazione e gli uffici si trovano in località S'Arenarzu Ghilarza, area di proprietà della stessa società.

La Cava Tirso SNC è da oltre venticinque anni fornitrice qualificata della Rete Ferroviaria Italiana (RFI), e ad oggi l'unica in Sardegna, come da elenco cave certificate e loro ubicazione di seguito riportato:

ELENCO DEI FORNITORI QUALIFICATI DI PIETRISCO PER MASSICCIATA FERROVIARIA						
AGGIORNAMENTO AL : 17/04/2023						
Dati Identificativi della Cava						
N° dist.	Fornitore	Nome Cava	Comune	Regione	Categoria	Scadenza Attestato di Qualificazione
122001	Vaccari Antonio Giulio S.p.A.	Bosco Lauri	Montecchia di Crosara (VR)	Veneto	1^	19/04/2024
122002	Porfido Elit S.r.l.	Albiano	Albiano (TN)	Trentino A. Adige	1^	06/07/2023
122003	Top Center Porfido S.r.l.	Cembra	Cembra (TN)	Trentino A. Adige	1^	07/05/2023
122021	Vaccari Antonio Giulio S.p.A.	Bertocchi	Montecchio Precalcino (VI)	Trentino A. Adige	1^	09/06/2025
122023	Frantumazione Porfidi 2000 s.r.l.	Lotto 14-15	Albiano (TN)	Trentino A. Adige	1^	07/01/2026
122024	Frantumazione Porfidi 2000 s.r.l.	Lotto 16-17	Albiano (TN)	Trentino A. Adige	1^	07/01/2026
122025	Frantumazione Porfidi 2000 s.r.l.	Lotto 18-19	Albiano (TN)	Trentino A. Adige	1^	07/01/2026
134001	Cava Nuova Bartolina s.r.l.	Nuova Bartolina	Giuncarico (GR)	Toscana	1^	21/11/2023
134002	Basalti Orvieto s.r.l.	Il Cornale	Castel Viscardo (TR)	Umbria	1^	29/05/2024
134004	Basalto La Spicca S.p.A.	La Spicca	Orvieto (TR)	Umbria	1^	01/07/2024
142001	Valle Romanella s.r.l.	Valle Romanella	Montecompatri (RM)	Lazio	1^	16/05/2025
142003	SALES S.p.A.	Pietra Massa	Montalto di Castro (VT)	Lazio	1^	16/02/2026
142007	SO.GE.MA. S.r.l.	Riofreddo	Le Piane di Riofreddo (RM)	Lazio	2^	29/05/2023

142010	Area Basalti S.r.l.	Quarticillo	Anguillara Sabazia (RM)	Lazio	1^	20/02/2024
142011	Nomentana Cave s.r.l.	Aleandri	Oricola (AQ)	Abruzzo	2^	07/10/2024
142012	Cave di Basalto s.r.l.	Cave di Basalto	Anguillara Sabazia (RM)	Lazio	1^	24/07/2024
142013	Società Generale S.r.l.	Casaccia	Roma (RM)	Lazio	1^	17/08/2023
144010	Tecnobeton s.r.l.	Acquamara	Rocca d'Evandro (CE)	Campania	1^	20/01/2026
147007	Ventura Mineraria s.r.l.	Manche Cavoni Est	Falconara Albanese (CS)	Calabria	1^	27/07/2023
152007	O.CI.MA. S.r.l.	Vallone	Collarmele (AQ)	Abruzzo	2^	02/08/2023
152008	Zugaro Guido & C. s.r.l.	Piano la Macchia	Paganica e Camarda (AQ)	Abruzzo	3^	22/08/2024
154008	S.E.M.E.S. s.r.l.	Autigno	Brindisi	Puglia	2^	22/02/2025
154019	Donato Coricciati s.r.l.	Barrini	Martano (LE)	Puglia	2^	29/05/2024
154020	Fices S.r.l.	Materdomini	Materdomini (LE)	Puglia	2^	09/02/2024
162001	Granulati Basaltici s.r.l.	Carmito	Lentini (SR)	Sicilia	1^	29/05/2024
162002	Nebrodi Inerti s.r.l.	Campi Nebrodi Inerti	S.Marco d'Alunzio (ME)	Sicilia	3^	27/03/2024
162005	Cava Giardinello srl	Giardinello	Termini Imerese (PA)	Sicilia	2^	23/12/2023
165001	Cava Tirso s.n.c.	Tirso	Busachi (OR)	Sardegna	1^	08/11/2023

UBICAZIONE CAVE DI PIETRISCO QUALIFICATE AL 17/04/2023



DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il materiale da estrarre fa parte di una sequenza litologica vulcanico-sedimentaria caratterizzata da lave andesitico basaltiche e sequenze piroclastico-sedimentarie.

Il progetto prevede la produzione di circa **1.400.000 mc (1.399.000)** complessivi di materiali pari a circa **140.000 mc/anno** per un periodo di **10 anni** per la produzione finale di inerti per costruzioni ed opere civili, in particolare Il materiale da estrarre presente nell'ampliamento richiesto è da considerarsi per la sua interezza materia prima per la produzione di Pietrisco per Massicciata Ferroviaria. La coltivazione avverrà con l'utilizzo di martellone e/o sporadico di esplosivi e mezzi meccanici per la movimentazione del materiale. I cubaggi sono stati calcolati per interpolazione fra i modelli numerici della situazione iniziale e di quella finale tenendo conto sia dei limiti di proprietà sia dei vincoli di coltivazione.

Circa il 83 % della produzione è rappresentata da basalti, che per il 30% sarà estratto mediante l'utilizzo di esplosivo, mentre la restante parte esclusivamente con mezzi meccanici.

Circa il 10% è rappresentato da sabbie e il 7% argille.

Per il basalto, l'utile è stato stimato pari all'77%, mentre per la porzione sabbiosa e argillosa è stimata una resa dell' 80%.

Tipologia	Volumi estratti tot. 1.400.000	%	Utile	Materiali per ripristini
Basalti (≈83%)	1.162.000	77%	894.740	267.260
Sabbia (≈10%)	140.000	80%	112.000	28.000
Argille (≈7%)	98.000	80%	78.400	19.600

Il ciclo produttivo inizia con l'asportazione dal fronte di cava della parte superiore, costituita da terreno vegetale e copertura detritica quaternaria, comunemente chiamata "cappellaccio"; successivamente con escavatore dotato di martellone, pala e ove necessario con l'uso dell'esplosivo. Le rifiniture di scarpate verranno effettuate con escavatore. Si prevede una certa movimentazione dei grezzi per formare aree di accumulo che consentano un carico centralizzato e al di fuori delle aree di coltivazione. Il carico su dumper e/o autocarri verrà effettuato per quanto possibile con pala caricatrice frontale e localmente direttamente da escavatore.

Il metodo di coltivazione sarà per gradoni orizzontali procedenti dall'alto verso il basso con l'impiego di esplosivi e mezzi meccanici idonei a smuovere il materiale e localmente lo ammasserà in idonee aree di stoccaggio rispettando di volta in volta il profilo di scarpa finale, consentendo in tal modo di operare in massima sicurezza.

La progressione dei tagli, verticale verso il basso su ogni singolo gradone, risulterà in grande scala suborizzontale per il procedere sequenziale delle operazioni di preparazione (scapellamento) e di produzione.

Il profilo risultante dagli splateamenti avrà alzata pari a 10 m e pedata circa 9-12 m. I gradoni, hanno pendenze tali da garantire, oltre che la sicurezza sin/post operam, anche il corretto rinverdimento e ripristino dell'area (vedasi relazione verifica stabilità fronti di scavo riportata in allegato) e saranno inoltre regolarmente interrotte da gradoncini sagomati con pendenza contromonte (Tav. 6-7 situazione finale e ripristino).

L'abbattaggio della roccia in posto può avvenire, come detto, con impiego di materie esplodenti, qualora la roccia si presenti molto competente, oppure con martellone.

Il materiale abbattuto, ammassato al piede del gradone sottostante, si carica, con escavatori e/o pale gommate, su Dumper e/o autocarri e si invia all'impianto di frantumazione e classificazione posto nelle vicinanze. Qualora ce ne fosse la necessità potrebbero essere utilizzati in loco impianti mobili di frantumazione e vagliatura.

Lo sviluppo plano-altimetrico della cava risulterà nel breve termine piuttosto irregolare come conseguenza della situazione pregressa.

Nel medio termine l'andamento dei gradoni sarà regolarizzato ed assumerà in pianta un aspetto approssimativamente ad anfiteatro.

Gli elaborati rappresentano, in planimetria e in sezioni verticali, la cava nello stato attuale e in quello futuro.

Dopo l'estrazione il materiale viene portato all'impianto di frantumazione ubicato nella cava S'Arenarzu, sempre di proprietà della stessa Cava Tirso, distante circa 3 Km e raggiungibile dalla SP23 in direzione Nord, nel comune di Ghilarza (OR).

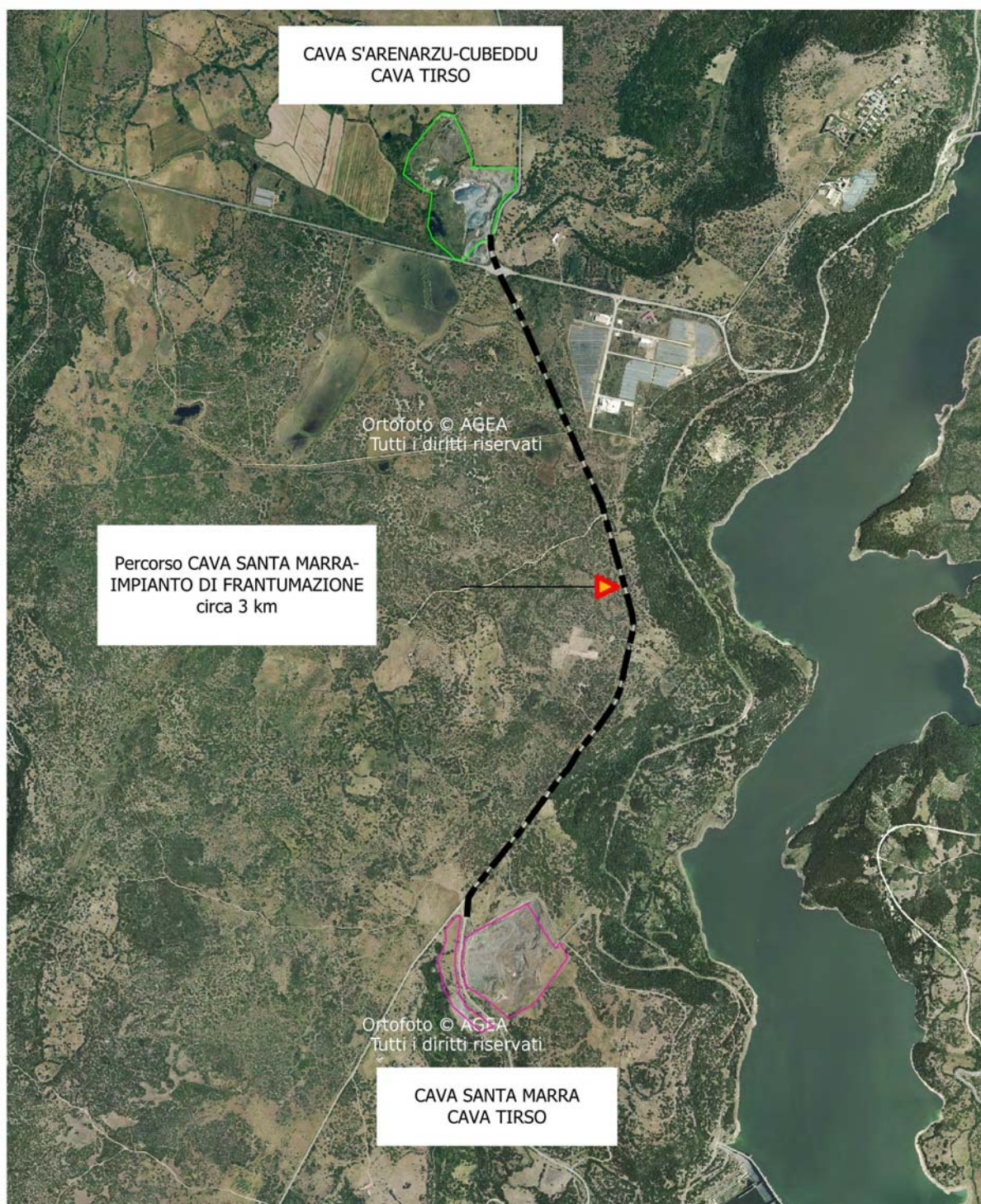


FIGURA 1 PERCORSO CAVA - IMPIANTO

Una volta giunto all'impianto il camion scarica nella tramoggia e tramite un alimentatore il materiale finisce in un primo frantoio a mascelle, dopodiché il materiale è trasportato da un nastro al vaglio sgrossatore per poi finire, prima in un secondo frantoio e poi in un silo di accumulo. Tramite un alimentatore il materiale confluisce in un mulino a martelli,

macchinario indispensabile per esaltare le eccezionali caratteristiche della roccia basaltica e garantire la poliedricità dell'inerte. Mediante un nastro il materiale finisce in un vaglio finitore che suddivide le varie pezzature, confluendo nei rispettivi nastri sino al cumulo a terra. Il sopravaglio finisce in un secondo vaglio selezionatore per ottenere altre pezzature, mentre l'ulteriore frazione intermedia ritorna nel silo, così da chiudere il cerchio e lavorare in un ciclo chiuso. Al fine di garantire le migliori condizioni di lavoro e rispettando la normativa sulle emissioni in atmosfera, lungo tutto l'impianto e lungo le piste sono presenti ugelli per l'erogazione di acqua ad alta pressione, che consentono di garantire un abbattimento delle polveri.

Ciclo produttivo e programma dei lavori

La produzione lorda media annua, proposta nel presente progetto, sarà di circa 140.000 m³ di tout venant che dopo la frantumazione è classificato secondo tre classi granulometriche che sono:

- > 200 mm
- < 200 – 20 mm >
- < 20 – 0 mm >

Il progetto di coltivazione è stato studiato per diverse fasi distinte in:

Fase 1 intermedia a 5 anni: il volume di materiali movimentati in questa fase sarà di circa 740.000 mc. Sono state distinte due cantieri di lavorazione, identificati in planimetria Tav 5 con Area A e Area B, in cui si procederà parallelamente. Allo stesso tempo, nelle porzioni in cui la coltivazione è terminata si procederà al ripristino morfologico. Per questa fase è previsto il ripristino di una superficie di circa 3.71 Ha, con un riempimento di materiali provenienti da inerti non vendibili e/o qualora fosse necessario da terre e rocce da scavo ritenute idonee per il sito in esame da aree anche esterne, pari a circa 199.000 mc.

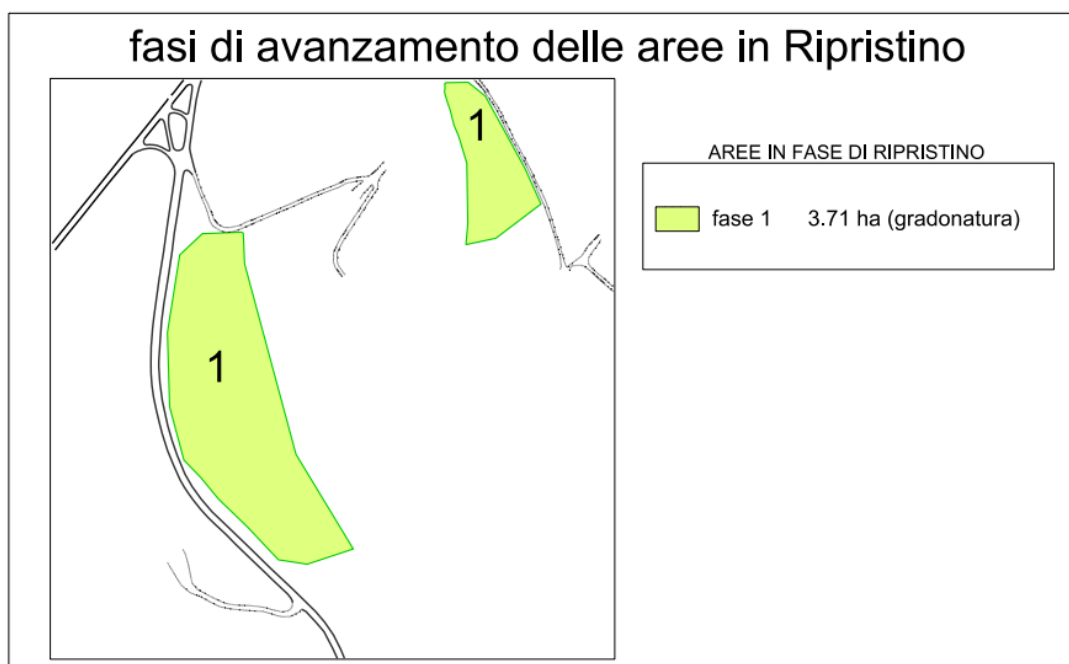


FIGURA 2 FASE 1 RIPRISTINO

Fase 2 finale a 10 anni: : in questa fase si prevede di movimentare 659.000 mc. Come nella fase 1 si procederà parallelamente nei due cantieri. Per questa fase è previsto il ripristino di una superficie di circa 2,64 Ha circa, con un riempimento di materiali provenienti da inerti non vendibili e/o qualora fosse necessario da terre e rocce da scavo pari circa 65.000 (27.000 cantiere A + 38.000 cantiere B).

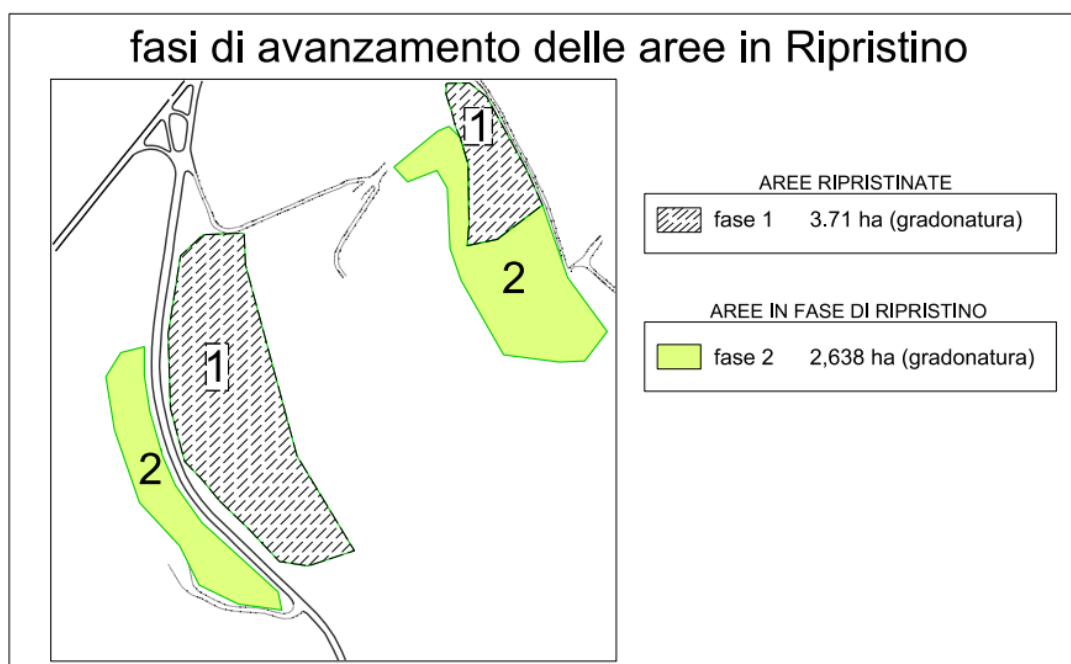


FIGURA 3 FASE 2 RIPRISTINO

Al termine di questa fase le superfici ripristinate e quelle in fasi di ripristino sono pari a circa 6,35 Ha (3,71 + 2,64) e il materiale complessivamente movimentato è pari a 1.399.000 (fase 1+ fase 2= 740.000 mc + 659.000).

Per quanto riguarda poi l'ultima fase, ossia la situazione finale in cui si prevede di completare il ripristino e le relative opere di manutenzione e monitoraggio, verrà ultimato entro i due anni successivi alla chiusura, con la riprofilatura dei gradoni e la sistemazione delle aree in piano e la messa a dimora delle specie vegetali per una superficie complessiva di 10.84 Ha (Fase 3.1, Fase 3.2), mediante la movimentazione di 269.000 mc, per complessivi 514.000 mc totali (Fase 1: 180.000+ Fase 2: 65.000 + Fase 3: 269.000).

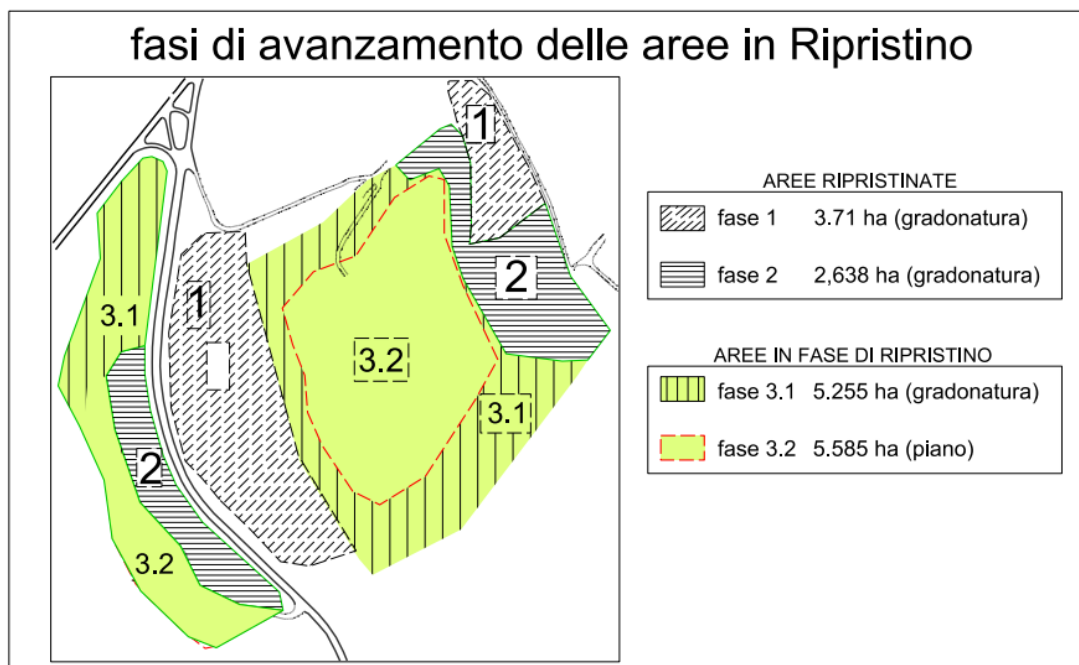


FIGURA 4 RIEPILOGO FASI DI RIPRISTINO

La rappresentazione planimetrica e le relative sezioni verticali, riportate nelle tavole allegate (Tavv. 5 – 6 – 7), permettono di comprendere e visualizzare l'andamento dei lavori appena descritto.

Le tavole progettuali mostrano in planimetria tutte le diverse fasi di lavorazione e le aree di scavo. Mentre per quanto riguarda le zone di eventuale accumulo provvisorio e/o permanente dei materiali estratti, si premette che questi verranno caricati direttamente sui camion per il rispettivo trasporto all'impianto di frantumazione, ubicato nella cava di

S'Arenarzu, pertanto non sono previste tali aree e comunque quando necessarie si tratta di aree di stoccaggio temporanee, strettamente condizionate da esigenze di cantiere e dall'avanzamento dei fronti. L'eventuale loro ubicazione non è perfettamente programmabile nel breve e lungo periodo e a seconda delle esigenze, queste aree temporanee, potranno subire variazioni nella loro ubicazione. Queste comunque saranno da individuarsi in corrispondenza dei piazzali, in porzioni condizionate dalle esigenze di mobilità del cantiere.

Se si fa riferimento al cappellaccio, dato lo stato attuale dell'area e i caratteri geolitologici del sito, non vi è la presenza di una sostanziale coltre pedogenetica, limitata soltanto all'area in ampliamento.

I volumi di estrazione futuri stimati, come indicato anche nelle tavole progettuali, sono stati ottenuti per interpolazione dei modelli numerici della situazione attuale rispetto a quella di progetto e rispondono ai nuovi limiti di estrazione in disponibilità.

I materiali estratti dopo le operazioni di frantumazione e vagliatura vengono diversificati secondo le seguenti tipologie merceologiche:

Materiali Naturali Frantumati Vagliati

1. Sabbia Basaltica diam. 0 – 4 mm;
2. Risone Basaltico diam. 4 – 10 mm;
3. Risone Basaltico diam. 4 – 12 mm;
4. Graniglia Basaltica diam. 10 – 20 mm;
5. Ballast;
6. Ghiaia Basaltica. 40 – 70 mm;
7. Misto basaltico 0 – 20 mm;

- 8. Ciottolame basaltico 0-200 mm;
- 9. Rilevati e Stabilizzati
- 10. Sabbie
- 11. Argille

Circa l' 83 % della produzione è rappresentata da basalti, che per il 30% sarà estratto mediante l'utilizzo di esplosivo, dal quale si ricavano le tipologie merceologiche 1- 2-3-4-5-6-7-8-9, mentre la restante parte esclusivamente con mezzi meccanici, dal quale si ricavano le categorie 10-11.

Circa il 10% è rappresentato da sabbie.

Circa il 7% è rappresentato da argille.

Per il basalto il cui peso specifico in banco è pari a $2,7 \text{ t/m}^3$, l'utile è stato stimato pari al 77%, mentre per la porzione argillosa e per le sabbie il cui peso specifico in banco è circa $1,7 \text{ t/m}^3$, la resa è stata stimata pari all'80%.

Per quanto concerne gli sterili non commercializzabili, questi verranno interamente riutilizzati per le operazioni di ripristino, e a loro integrazione verranno utilizzate terre e rocce da scavo provenienti da cantieri sia stradali che ferroviari.

PROGETTO DI SISTEMAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE

Poiché un'attività estrattiva modifica notevolmente sia la morfologia sia le caratteristiche generali dei suoli, è opportuno, per mitigare gli impatti negativi ed operare un'attività di ripristino adeguata ed integrata nel paesaggio circostante, operando in modo graduale approntando per tempo gli interventi più importanti.

Si propone quindi, di procedere al recupero delle aree interessate contestualmente alle fasi di coltivazione. Ossia il piano di coltivazione così proposto si esplicherà per fasi successive a cui seguirà contestualmente il ripristino dei lotti così individuati, in modo da garantire il reinserimento ambientale e naturalistico degli areali in oggetto.

FASI DI ATTUAZIONE DEL RIPRISTINO

L'area, nella quale si interviene con la coltivazione, è costituita da una sequenza litologica vulcanico-sedimentaria caratterizzata da lave andesitico basaltiche e sequenze piroclastico-sedimentarie.

La natura dei terreni, e il fatto che non siano previsti interventi che permettano il sorgere di altre attività ricreative, fa sì che l'area venga reintegrata con la vegetazione della macchia mediterranea.

Durante la coltivazione del giacimento l'area sarà caratterizzata dalla presenza di gradoni, infatti, l'asportazione procederà dall'alto verso il basso per passate successive, alla fine, si avrà una gradonatura lungo i versanti.

I gradoni, la cui pendenza dovrà assicurare un buon drenaggio, saranno perfettamente stabili e una volta rinverditi si integreranno perfettamente col paesaggio circostante.

Il recupero ambientale vero e proprio, cioè la messa in posto della vegetazione, non può avvenire se non si sono conclusi i lavori di coltivazione e sistemazione.

Queste due lavorazioni dovranno procedere, invece, di pari passo.

Da quanto detto si deduce che le operazioni di recupero ambientale si sviluppano gradatamente su tutta l'area utile, fino all'esaurimento della coltivazione, dopo di che si procederà alla messa a dimora delle piante.

Rinverdimento dell'area dei piazzali e dei fronti.

Prima di procedere al rinverdimento vero e proprio, verrà risagomata la superficie del terreno su cui verrà, steso un primo strato di copertura stabilizzante e poi uno strato di terreno agrario, atto a ricevere l'inseminazione per il rinverdimento. Talvolta si potrà fare uso di terre e rocce da scavo per colmare i vuoti reperite da siti certificati.

Per i costi si fa riferimento a quanto riportato nel Computo metrico estimativo.

Considerazioni operative generali.

Il recupero dell'area di cava sarà realizzato con la risagomatura dei gradoni allo scopo di riprodurre una morfologia il più naturale possibile.

Il ripristino avverrà per fasi ed in primo luogo consisterà nel rendere la superficie interessata uniforme tramite il posizionamento di uno strato di terreno vegetale di 15-20 cm circa, utilizzando in parte quel poco a suo tempo accantonato all'inizio delle operazioni di coltivazione, per il resto verrà acquistato. A questa operazione seguirà la messa a dimora di specie erbacee, arboree ed arbustive, del tipo già presente negli areali. Allo scopo di conferire una spinta al giovane impianto, è opportuno mescolare alla terra, prima dello spargimento del concime minerale complesso, ogni 4 o 5 mila metri cubi di terra.

Nella superficie così sistemata verranno aperte manualmente buchette di circa 30 centimetri di profondità e di 20 - 30 centimetri di diametro, disposte in modo da ottenere una densità di impianto di circa 400 piante per ettaro.

In dette buche verranno collocate a dimora le piantine col pane di terra, allevate in contenitori di plastica, (fitocelle o fitocontenitori), di 1 litro di capacità, con elementi arboreo- arbustivi.

Sulla superficie così equalizzata verrà quindi, steso un primo strato di copertura stabilizzante e poi uno strato di terreno agrario, atto a ricevere l'inseminazione per il rinverdimento.

Si adotterà un criterio di distribuzione irregolare e naturaliforme, creando dei gruppi di individui quanto più eterogenei fra loro, monospecifici e non.

La concimazione con concimi organici o compost verrà effettuata in buca in ragione di 30g/pianta.

L'apporto di azoto è garantito dalla presenza di leguminose nella miscela di sementi utilizzate per l'inerbimento.

Cure colturali

Sono previste concimazioni di fondo con sostanza organica e/o compost di qualità in ragione di 150g/mq per le superfici destinate all'inerbimento e di 30 g/pianta in buca al momento della messa a dimora.

Piano cure colturali

Gennaio – Febbraio: 2°- 3° anno Sarchiatura localizzata e potature

Marzo – Aprile: 1° anno Sfalcio

Maggio – Giugno: 1°- 2°- 3° anno: Sfalcio

Da Giugno a Ottobre: 1°- 2°- 3° anno: Irrigazioni di soccorso

Da Ottobre a Dicembre: 1° anno semina e messa a dimora con concimazione di fondo

2° - 3° anno verifica fallanze

Pratiche di allevamento e risarcimento fallanze

Lo sfalcio periodico a inizio e fine primavera eviterà che le specie erbose prendano il sopravvento sulle giovani piantine che comunque, in caso di fallanze, verranno ripristinate per garantire la percentuale di copertura come da prescrizioni.

La sarchiatura per evitare il soffocamento delle piante da parte dello strato erboso e le potature di pulizia e di rinvigorimento consentiranno di favorire lo sviluppo e l'accrescimento delle piante in via di affrancamento.

La verifica della percentuale di attecchimento e il risarcimento delle fallanze verrà effettuata con un rilevamento a 1 anno e a 3 anni dall'impianto.

Irrigazioni di soccorso

Queste verranno eseguite prevalentemente durante i periodi siccitosi. Si prevede per questi periodi, di distribuire mediamente almeno 5-8 L di acqua per pianta a seconda delle condizioni. Considerando i mesi più critici quelli estivi e/o tra Giugno/settembre per un complessivo annuo di 60 – max 90 giorni.

GEOLOGIA E STRATIGRAFIA

I litotipi affioranti nel settore studiato sono costituiti da rocce ignimbriche associate al vulcanismo Oligo-miocenico costituite da prodotti piroclastici disposti in forma di banchi in facies tufacee, piroclastiche, pomiceo-cineritiche, alternate ad estese bancate di natura litoide. Le tufiti sono spesso alterate per argillificazione. Si tratta di un potente complesso vulcano-sedimentario è in parte associato a un'importante tettonica trascorrente responsabile delle più evidenti strutture terziarie della Sardegna. Faglie trascorrenti sinistre orientate NE-SW caratterizzano tutta la Sardegna centro-settentrionale; queste sono coniugate con un sistema di faglie destre di minore importanza orientate E-W. I sistemi di faglie trascorrenti individuano una direzione di raccorciamento con andamento meridiano. Queste strutture tettoniche testimoniano la più importante fase compressiva che ha interessato la Sardegna dopo l'orogenesi ercinica.

Il vulcanismo calco-alcalino, dovuto a diversi cicli d'attività, rappresentato da una successione con spessore complessivo superiore ai 250 m, è diffuso su entrambe le sponde del Tirso. In sinistra della profonda incisione fluviale e' maggiormente diffuso occupando buona parte del versante occidentale della dorsale e del settore sud-orientale rispetto all'abitato di Fordongianus, mentre in destra idrografica gli affioramenti sono arealmente limitati e discontinui sotto le assise basaltiche.

La successione è caratterizzata dalla sovrapposizione di colate e coltri ignimbriche con intercalazioni tufacee fra una colata e la successiva. La giacitura e' prevalentemente sub-orizzontale o debolmente inclinata verso NO. I basalti poggiano su un basamento eterogeneo costituito dallo zoccolo cristallino, affiorante solo in pochi punti, e dalla sequenza sedimentaria e vulcanica oligo-miocenica. L'inquadrimento geolitologico generale estrapolato dalle shape fornite dalla RAS, e riportato nella Tav 9 ha permesso di riscontrare che nell'areale affiorano le litologie riferibili alla SubUnità di Dualchi, costituite da Andesiti basaltiche subalcaline, mentre in dettaglio, localmente in seguito agli scavi, sono stati rinvenuti banchi di arenarie sabbiose, con locali livelli argillosi, così come riportato nella carta geologica di dettaglio Tav 9a.

LEGENDA

- Depositi alluvionali. OLOCENE
- Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE
- Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE
- Depositi di frana. Corpi di frana antichi. OLOCENE
- Depositi palustri. Limi ed argille limose talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi. OLOCENE
- Subunità di Dualchi (BASALTI DELLA CAMPEDA-PLANARGIA)
- Andesiti basaltiche subcaline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx, Opx, Ol; in estesi espandimenti. Trachibasalti e basalti debolmente alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx; i
- UNITÀE DI ARDAULI. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, a chimismo riolacitico, con struttura eutattica e cristalli liberi di Pl, Sa, Am; porzione basale vetrosa. BURDIGALIANO
- LAVE E PIROCLASTITI DI BRUNCU SU SENSU
- UNITÀE DI NUGHEDU S. VITTORIA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, a chimismo riolitico, da mediamente a fortemente saldati, con strutture da vitroclastiche ad eutattiche, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am, Bt. BURDIGALIANO
- UNITÀE DI RUINAS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, a chimismo riolitico, a struttura eutattica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Px, Am, Bt; locali zone devetificate. (K/Ar bt: 21,0 Å± 0,5 Ma; Lecca et alii, 1997). BURDIGALIANO
- Arenarie di Serra Longa (FORMAZIONE DI NURALLAO). Arenarie da grossolane a micro-conglomeratiche, con intercalazioni di arenarie siltose. OLIGOCENE SUP. - BURDIGALIANO?
- Facies Ponte Becciu (UNITÀE INTRUSIVA DEL MANDROLISAI). Granodioriti tonalitiche, biotitico-anfiboliche, a grana medio-fine, moderatamente equigranulari; tessitura marcatamente orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO INF.

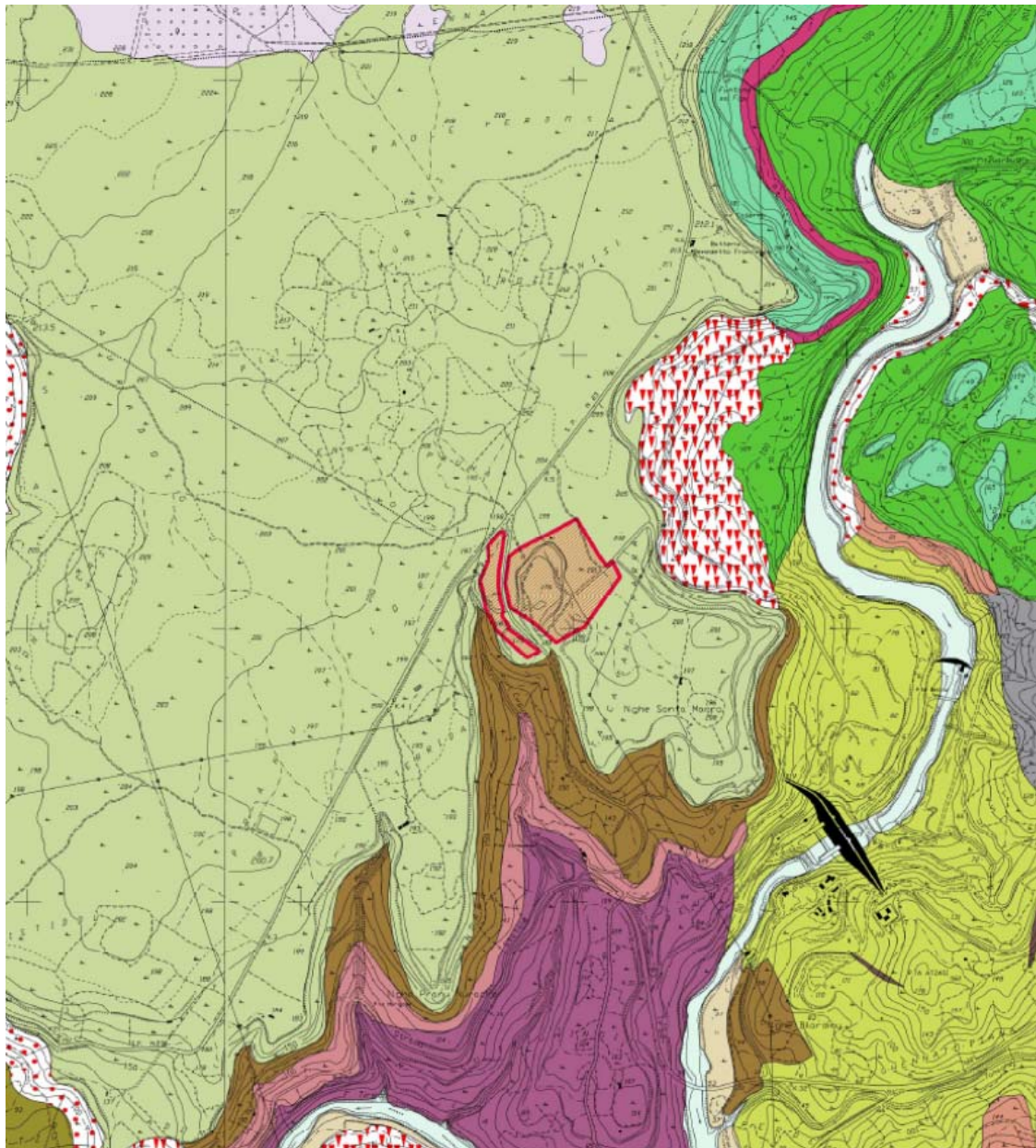


FIGURA 5 STRALCIO GEOLOGIA GENERALE

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche di questi materiali, si tratta di un substrato lapideo roccioso appartenente al complesso vulcanico andesitico-basaltico, caratterizzato da:

- peso di volume γ : compreso tra 2.2 – 2.8 t/m³;
- carico di rottura a compressione semplice σ : 800-1800 Kg/cm²

In riferimento alla classificazione di Beniaowski l'ammasso roccioso, lo possiamo considerare appartenente alla CLASSE II, così come illustrato nella tabella seguente:

C.S.I.R. Rock Mass Rating 1989: rilievo geomeccanico n.1

1	Resistenza alla compressione uniaassiale (MPa)	Punteggio	2	R.Q.D. %	Punteggio	3	Spaziatura media(cm)	Punteggio
	800	1		80	16		100	14
PARAMETRI		INTERVALLI DI VALORI						
4	Condi zione giunti	Lunghezza giunti (m)	< 1	1 - 3	3 - 10	10 - 20	> 20	
		Punteggio	6	4	2	1	0	
		Apertura (mm)	Nessuno	< 0.1	0.1 - 1.0	1 - 5	> 5	
		Punteggio	6	5	4	1	0	
		Rugosità	Molto rugosi	Rugosi	Leg.rugosi	Lisci	Levigati	
		Punteggio	6	5	3	1	0	
		Riempimento (mm)	Nessuno	<5 riempimento duro	>5 riempimento duro	<5 riempimento molle	>5 riempimento molle	
		Punteggio	6	4	2	2	0	
5	Acque sotter ranee	Alterazione	Non alterato	Leg.alterato	Mod.alterato	Molto alterato	Decomposto	
		Punteggio	6	5	3	1	0	
		Portata per 10 m di lunghezza (l/min)	None	< 10	10 - 25	25 - 125	> 125	
		Rapporto (pressione acqua nei giunti) / (sforzo principale)	0	< 0.1	0.1 - 0.2	0.2 - 0.5	> 0.5	
6	Punteggio	Condizioni generali	Asciutti	Umidi	Bagnati	Gocciolanti	Venute	
		Punteggio	15	10	7	4	0	
		Orientamento dei giunti	Molto favorevole	Favorevole	Discreta	Sfavorevole	Molto sfavorevole	
		Gallerie	0	-2	-5	-10	-12	
		Fondazioni	0	-2	-7	-15	-25	
		Scarpate	0	-5	-25	-50	-60	

CLASSE	BRMR	RMR	GSI	DESCRIZIONE	COESIONE	Angolo attrito
II	70	68	65	BUONA	350 KPa	40°

GEOMORFOLOGIA

La configurazione morfologica di un territorio ricalca di norma l'assetto strutturale dei principali corpi geologici affioranti ed è il risultato dei differenti sistemi morfoevolutivi instauratisi nella regione.

Le alternanze di tufi lapillacei con tufi cineritici più compatti, danno luogo, per erosione selettiva, a morfologie a gradini con tratti di pendio dolce in corrispondenza dei primi e piccole ripide bancate in corrispondenza dei livelli cineritici, talora molto cementati.

Il sistema morfologico è rappresentato pertanto da forme subpianeggianti a cui seguono scarpate rocciose. L'erosione differenziale ha determinato un'inversione del rilievo mettendo a nudo i bordi netti delle testate delle colate basaltiche.

Notevoli modifiche al paesaggio, dovute ad attività antropica, sono state osservate su tutto il settore rilevato.

In particolare il substrato, prevalentemente di natura vulcanica è costituito da numerosi altopiani ad andamento suborizzontale che conferiscono al paesaggio un aspetto molto particolare. Sostanzialmente appare collinare, con quote dei rilievi comprese tra i 100 e i 200 m s.l.m.m. L'area in studio è ubicata a circa 200 m s.l.m.

IDROGEOLOGIA

IDROGRAFIA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA

Per quanto concerne l'idrografia superficiale, si riscontra la presenza di aree, diffusamente estese, caratterizzate da un reticolo idrografico non particolarmente complesso, costituito, per lo più, da incisioni di modesti torrenti che costituiscono il drenaggio naturale dell'acqua caduta nel corso degli eventi di precipitazione. L'andamento di questi torrenti è legato, essenzialmente, alla presenza di fratture di natura strutturale e, limitatamente, a fenomeni erosivi.

Dal punto di vista idrogeologico, le formazioni presenti possono essere raggruppate in complessi idrogeologici con differenti caratteristiche:

- Depositi olocenici eluvio-colluviali e detritici: in tale complesso idrogeologico sono inclusi i terreni costituenti le coltri eluvio-colluviali e detritiche di modesto spessore,

aventi una granulometria eterogenea, rappresentata da ciottoli e blocchi in matrice prevalentemente limo-sabbiosa. Le caratteristiche granulometriche di tali depositi gli conferiscono valori variabili del coefficiente di permeabilità ed un grado di trasmissività ridotto in ragione del ridotto spessore del volume saturo. La permeabilità riscontrabile è di tipo primario e stimata nel campo di variabilità 1×10^{-1} m/s ÷ 1×10^{-3} m/s.

- Complesso dei basalti plio-pleistocenici: il complesso comprende terreni permeabili per fessurazione (permeabilità secondaria) con permeabilità complessiva da medio-bassa a, localmente, media. Esso è caratterizzato da basalti fessurati e vacuolari, trachifonoliti, ignimbriti, rioliti, trachiti e tufi pomiceo-cineritici ($k = 1 \times 10^{-5}$ m/s ÷ 1×10^{-7} m/s). Esse sono inoltre caratterizzate da variazioni di permeabilità in senso verticale dove ad episodi lapidei si alternano episodi tufacei spesso argillificati, che fungono da veri e propri setti impermeabili.
- Complesso sedimentario miocenico costituito da alternanze di livelli arenaceo conglomeratici, generalmente permeabili o mediamente permeabili e livelli marnosoargillosi, prevalentemente impermeabili, si può considerare nel complesso mediamente impermeabile. Tale formazione presenta però, in corrispondenza dei livelli arenaceo conglomeratici una modesta permeabilità locale.

USO DEL SUOLO

In riferimento all'uso del suolo si fa riferimento alla Carta dell'uso del suolo del 2008 fornita dalla RAS in formato shape. Essa è realizzata alla scala di 1:25.000. La legenda utilizzata per l'identificazione delle varie classi deriva dalla Legenda Corine Land Cover.

1	TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE
1 1	ZONE URBANIZZATE
1 1 1	TESSUTO CONTINUO (URBANO)
1 1 1 1	TESSUTO RESIDENZIALE COMPATTO E DENSO
1 1 1 2	TESSUTO RESIDENZIALE RADO
1 1 2 1	TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME
1 1 2 2	FABBRICATI RURALI
1 2	ZONE INDUSTRIALI, COMMERCIALI E RETI DI COMUNICAZIONE
1 2 1	INSEDIAMENTI INDUSTR., COMMERCIALE E DEI GRANDI IMPIANTI DEI SERVIZI

			PUBBL. E PRIV.	
1	2	1	1	INSEDIAMENTO INDUSTRIALI/ARTIG. E COMM. E SPAZI ANNESSI
1	2	1	2	INSEDIAMENTO DI GRANDI IMPIANTI DI SERVIZI
1	2	2		RETI ED AREE INFRASTRUTTURALI STRADALI E FERROVIARIE.....
1	2	2	1	RETI STRADALI E SPAZI ACCESSORI
1	2	2	2	RETI FERROVIARIE E SPAZI ANNESSI
1	2	2	3	GRANDI IMPIANTI DI CONCENTRAMENTO E SMISTAMENTO MERCI
1	2	2	4	IMPIANTI A SERVIZIO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE
1	2	3		AREE PORTUALI
1	2	4		AREE AEROPORTUALI ED ELIPORTI
1	3			ZONE ESTRATTIVE, DISCARICHE E CANTIERI
1	3	1		AREE ESTRATTIVE
1	3	2		DISCARICHE E DEPOSITI DI ROTTAMI
1	3	2	1	DISCARICHE
1	3	2	2	DEPOSITI DI ROTTAMI A CIELO APERTO, CIMITERI DI AUTOVEICOLI
1	3	3		CANTIERI
1	4			ZONE VERDI ARTIFICIALI NON AGRICOLE
1	4	1		AREE VERDI URBANE
1	4	2	1	AREE RICREATIVE E SPORTIVE
1	4	2	2	AREE ARCHEOLOGICHE
1	4	3		CIMITERI
2				TERRITORI AGRICOLI
2	1			SEMINATIVI
2	1	1	1	SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE
2	1	1	2	PRATI ARTIFICIALI
2	1	2		SEMINATIVI IN AREE IRRIGUE
2	1	2	1	SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO
2	1	2	2	RISAIE
2	1	2	3	VIVAI
2	1	2	4	COLTURE IN SERRA
2	2			COLTURE PERMANENTI
2	2	1		VIGNETI
2	2	2		FRUTTETI E FRUTTI MINORI
2	2	3		OLIVETI
2	3	1		PRATI STABILI
2	4			ZONE AGRICOLE ETEROGENEE
2	4	1		COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE A COLTURE PERMANENTI
2	4	1	1	COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALL'OLIVO

2	4	1	2	COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AL VIGNETO
2	4	1	3	COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI
2	4	2		SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI
				AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURE AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI
2	4	3		IMPORTANTI
2	4	4		AREE AGROFORESTALI
3				TERROTORI BOSCATI ED ALTRI AMBIENTI SEMINATURALI
3	1			ZONE BOSCADE
3	1	1		BOSCHI DI LATIFOGIE
3	1	1	1	BOSCO DI LATIFOGIE
3	1	1	2	ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI LATIFOGIE
3	1	1	2	1 PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE
3	1	1	2	2 SUGHERETE
3	1	1	2	3 CASTAGNETI DA FRUTTO
3	1	1	2	4 ALTRO
3	1	2		BOSCHI DI CONIFERE
3	1	2	1	BOSCO DI CONIFERE
3	1	2	2	ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI CONIFERE
3	1	3		BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGIE
3	2			ASSOCIAZ. VEGETALI ARBUSTIVE E/O ERBACEE
3	2	1		AREE A PASCOLO NATURALE
3	2	2	1	CESPUGLIETI ED ARBUSTETI
3	2	2	2	FORMAZIONI DI RIPA NON ARBOREE
3	2	3		AREE A VEGETAZ. SCLEROFILLA
3	2	3	1	MACCHIA MEDITERRANEA
3	2	3	2	GARIGA
3	2	4		AREE A VEGETAZ. ARBOREA ED ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE
3	2	4	1	AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE
3	2	4	2	AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE
3	3			ZONE APERTE CON VEGETAZIONE RADA O ASSENTE
3	3	1		SPIAGGE DUNE E SABBIE
3	3	1	1	SPIAGGE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M
3	3	1	2	AREE DUNALI NON COPERTE DA VEGETAZIONE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M
3	3	1	3	AREE DUNALI COPERTE DA VEGETAZIONE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M
3	3	1	4	DISTESE DI SABBIA
3	3	1	5	LETTI DI TORRENTI DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M
3	3	2		PARETI ROCCIOSE E FALESIE
3	3	3		AREE CON VEGETAZIONE RADA > 5% E< 40%

4			TERRITORI UMIDI
4	1		ZONE UMIDE INTERNE
4	1	1	PALUDI INTERNE
4	1	2	TORBIERE
4	2		ZONE UMIDE INTERNE
4	2	1	PALUDI SALMASTRE
4	2	2	SALINE
4	2	3	ZONE INTERTIDALI
5			CORPI IDRICI
5	1		ACQUE CONTINENTALI
5	1	1	CORSI D'ACQUA CANALI IDROVIE
5	1	1	1 FIUMI, TORRENTI E FOSSI
5	1	1	2 CANALI E IDROVIE
5	1	2	BACINI D'ACQUA
5	1	2	1 BACINI NATURALI
5	1	2	2 BACINI ARTIFICIALI
5	2		ACQUE MARITTIME
5	2	1	LAGUNE, LAGHI E STAGNI COSTIERI
5	2	1	1 LAGUNE, LAGHI E STAGNI COSTIERI A PRODUZIONE ITTICA NATURALE
5	2	1	2 ACQUACOLTURE IN LAGUNE, LAGHI E STAGNI COSTIERI
5	2	2	ESTUARI E DELTA
5	2	3	MARI
5	2	3	1 AREE MARINE A PRODUZ. ITTICA NATURALE
5	2	3	2 ACQUACOLTURE IN MARE LIBERO

Le classi d'uso individuate nell'area oggetto del presente studio ricadono nelle seguenti tipologie principali:

- 1. SUPERFICI ARTIFICIALI

- 1.3 Zone estrattive, discariche e cantieri

1.3.1 Aree estrattive

Estrazione di materiali inerti a cielo aperto, anche in alveo (cave di sabbia, ghiaia e di pietra) o di altri materiali (miniere a cielo aperto). Sono qui compresi gli edifici e le installazioni industriali associate oltre a superfici pertinenti a cave o miniere abbandonate e non recuperate.

- 3. TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI

3.2 zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea

- 3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie

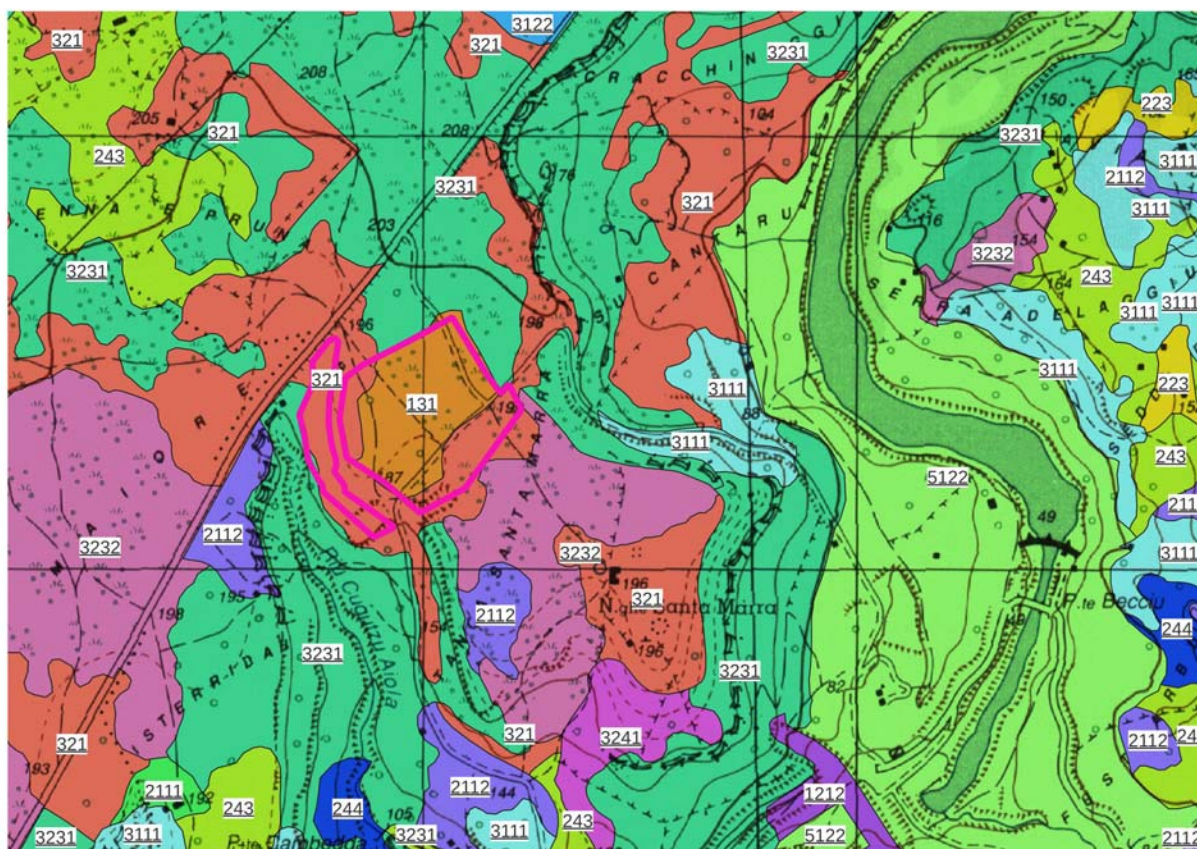


FIGURA 6 CARTA DELL'USO DEL SUOLO

— AREA CAVA SANTA MARRA

uso suolo

ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI CONIFERE

AREE A PASCOLO NATURALE

AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE

AREE AGROFORESTALI

AREE ESTRATTIVE

AREE PREVALENTEMENTE OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI

BACINI ARTIFICIALI

BOSCO DI LATIFOGIE

GARIGA

INSEDIAMENTO DI GRANDI IMPIANTI DI SERVIZI

MACCHIA MEDITERRANEA

OLIVETI

PRATI ARTIFICIALI

SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE

Inquadramento climatico

L'analisi climatica riveste particolare importanza per svariati motivi:

- 1) il clima di una data località è strettamente legato alla copertura vegetale;
- 2) Il regime delle precipitazioni e l'andamento delle temperature sono fra i principali agenti del modellamento del rilievo;
- 3) I fattori climatici unitamente ad altri, spiegano la circolazione delle acque (superficiali e profonde). Il quadro climatico della zona in esame è stato ricavato tenendo conto anche del conteso generale riferito anche al territorio isolano.

L'idrografia superficiale presenta regimi incostanti e portate influenzate dalle variazioni climatiche che comportano una piovosità irregolare e medio-bassa (circa 500-600 mm/anno), ma con variazioni notevoli nei totali annui e nelle medie mensili. Il mese più piovoso è generalmente dicembre, anche se talvolta a novembre si verificano piogge più intense e con quantitativi maggiori; le precipitazioni più irregolari si hanno in primavera, ma a maggio il fenomeno si attenua notevolmente. Le temperature medie invernali oscillano sugli 8-10 gradi, mentre i massimi estivi raggiungono i 28-29 gradi con abbondanti rugiade ed evaporazioni elevate, specialmente in estate. Il vento dominante è il Maestrale, che soffia da N-O durante tutto l'anno; d'estate, tuttavia, sono frequenti anche venti da SE-SSE e S. Nel complesso la zona è caratterizzata da un clima caldo-arido con estati secche e calde ed inverni miti e piovosi.

Eliofania (durata dell'insolazione)

I valori di eliofania ed i valori della radiazione solare globale sono considerevoli ma, nel contesto isolano, risultano essere tra i meno elevati: mediamente nella pianura del Campidano si registrano, all'anno, 160 W/mq con un minimo di 60 W/mq in Dicembre ed un massimo di 280 W/mq in Luglio. Le ore di insolazione media giornaliera variano da un massimo di 10,7 in Luglio ad un minimo di 3,6 in Dicembre.

Temperatura ed umidità dell'aria

Nonostante il clima sardo sia tipicamente marittimo, l'area in esame si discosta alquanto dal contesto costiero per quanto attiene al regime termico ed igrometrico dell'aria; infatti qui le temperature sono più elevate nei mesi estivi (spesso raggiungono i 40° C) mentre il tasso di umidità nei mesi freddi è più marcato che non lungo la fascia costiera. In casi

eccezionali nei mesi invernali sono state registrate temperature inferiori allo zero. Le escursioni termiche medie annue si aggirano intorno ai 14° - 15° C.

Venti

Su tutta l'Isola in genere i venti hanno un andamento tipico in cui prevalgono nettamente due componenti: la componente settentrionale e la componente meridionale, inoltre la componente settentrionale è generalmente più marcata di quella meridionale.

La zona in esame, registra una direzionalità prevalente NW – SE, caratteristica di tutta l'isola il cui asse di giacitura è orientato secondo tale direttrice. Questo carattere morfologico ha una importanza fondamentale per le masse d'aria circolanti sull'Isola in quanto esso costituisce il tratto di collegamento tra il Mediterraneo occidentale ed il Canale di Sardegna; in definitiva le masse d'aria provenienti dall'Atlantico o dall'entroterra africano. I venti che spirano da altre direzioni sono generalmente molto meno presenti.

Inquadramento vegetazionale

Per quanto riguarda la componente vegetale, va sottolineata la differenza tra la flora e la vegetazione di un determinato ambiente.

Per flora si intende il complesso delle piante considerate dal punto di vista sistematico, ossia organizzate per famiglie, generi e specie.

Il concetto precedente si distingue da quello di vegetazione, che indica il complesso delle piante di un determinato territorio considerate in associazione tra di loro e nei loro rapporti con l'ambiente, queste assieme alla componente animale individua la biocenosi di un ecosistema.

Possiamo affermare che la vegetazione, lasciata evolvere in modo naturale, tende a costituire comunità stabili che si conservano in modo indefinito, senza modifiche significative, qualora le condizioni climatiche si mantengano più o meno costanti nel tempo, essa cioè, in un tempo più o meno lungo e variabile a seconda delle regioni del globo e delle concrete condizioni ecologiche di un'area, raggiunge un livello massimo di sviluppo che è chiamato climax.

Il climax è quindi una comunità vegetale stabile in cui esiste un equilibrio fra suolo, clima, vegetazione e fauna.

Le diverse fasi che portano all'evoluzione, ossia al raggiungimento del climax, o alla degradazione della vegetazione sono indicate come stadi dinamici, che possono essere molto complessi in relazione sia alle condizioni ambientali, sia alle utilizzazioni pregresse ed attuali del territorio.

L'aspetto più appariscente della vegetazione è quello fisionomico, ossia quello legato alla forma esteriore delle varie formazioni vegetali che influenzano in modo caratteristico il paesaggio, ma nell'ambito dello studio si prenderà in considerazione anche il concetto di naturalità.

Stato della vegetazione in area vasta

Al fine di una descrizione esaustiva della vegetazione presente nel sito in esame si è ritenuto necessario prendere in considerazione un'area vasta in cui poter rilevare, con maggior precisione, le varie componenti vegetazione, la situazione della flora originaria ancora presente e quella che potrebbe evolversi in seguito alla cessazione delle azioni perturbatrici.

I dati relativi alla vegetazione sono stati presi dal recente Piano Forestale Ambientale Regionale, strumento di pianificazione redatto ai sensi del D. Lgs. 227/2001 ed approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007 , nel quale il Comune di Busachi, cui è compreso l'areale in oggetto, ricade nel Distretto distretto "N° 13 Omodeo. Il distretto è compreso tra i rilievi del Gennargentu e l'apparato vulcanico del Montiferru, è attraversato in senso trasversale dal corso del Fiume Tirso, interessato in questo tratto dall'invaso artificiale del Lago Omodeo che ha sommerso un territorio ricco di importanti peculiarità naturalistico-archeologiche, quali la foresta fossile di Zuri, alcune Domus de Janas ed il Nuraghe di Su Pranu. Il corso del Tirso divide il distretto in due settori con caratteri geomorfologici molto diversi: a SE il territorio assume un carattere montano modellato sugli affioramenti granitici e a NO assume un assetto tabulare legato alla presenza dell'altopiano basaltico di Abbasanta.



FIGURA 7 DISTRETTO FORESTALE N 13 OMODEO

Sulla base della situazione geologica e biogeografica, caratterizzata dalla netta prevalenza delle vulcaniti oligo-mioceniche e plio-pleistoceniche a nord-ovest, e dei substrati granitici a sud-est, oltre ai relativi depositi di versante e terrazzi alluvionali, è possibile attribuire il Distretto Forestale n. 13 a due sub-distretti: 13a – Guilcier (nord-occidentale) e 13b – Barigadu (sud-orientale), nell’ambito dei quali l’area in esame ricade nel subdistretto 13 a, nella **SA10** - Serie sarda, termomediterranea dell’olivastro.

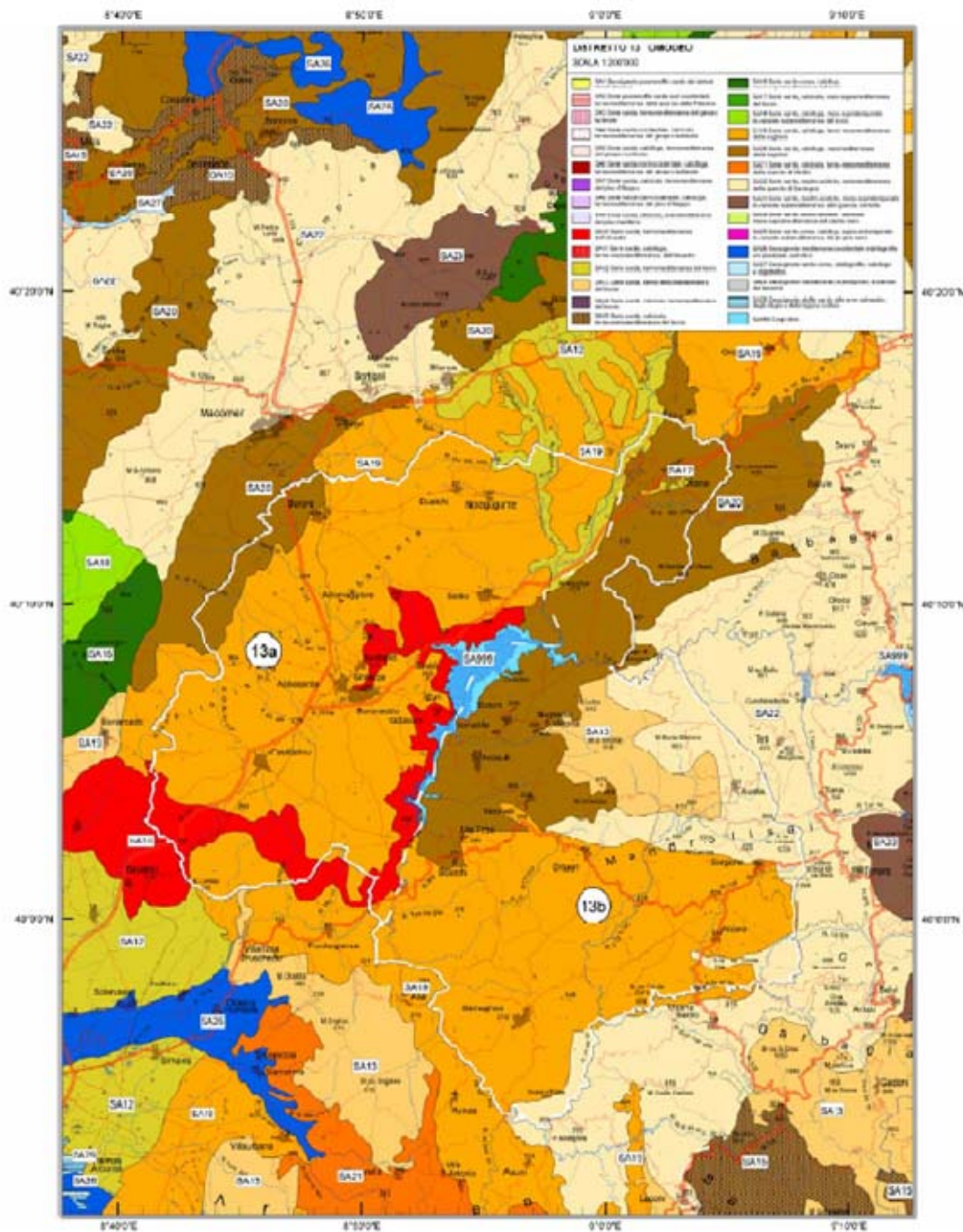


FIGURA 8 CARTA SERIE VEGETAZIONE

In ambiente termo-xerofilo, sui substrati acidi (rioliti, basalti e andesiti) del sub-distretto, anche in aree di vasta estensione o localizzata in posizione edafo-xerofila, è presente l'associazione *Asparago albi-Oleetum sylvestris*, che rappresenta la testa della serie sarda, termo-mesomediterranea, dell'olivastro (rif. serie n. 10), ben caratterizzata soprattutto nella parte meridionale del sub-distretto.

Le specie caratteristiche di tale cenosi sono *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Asparagus albus*, *Euphorbia dendroides* e *Arum pictum* subsp. *pictum*, con elevata frequenza di *Pistacia lentiscus*, *Clematis cirrhosa*, *Phillyrea latifolia*, *Arisarum vulgare*.

La struttura dello stadio maturo è data da microboschi termo-xerofili, con strato arbustivo limitato e strato erbaceo a medio ricoprimento costituito prevalentemente da geofite ed emicriptofite.

Le tappe di sostituzione sono costituite da macchie seriali dell'*Oleo-Ceratonion siliquae* (*Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci* e *Asparago albi-Euphorbietum dendroidis*), da garighe della classe *Cisto-Lavanduletea* (*Stachydi-Genistetum corsicae*), da formazioni emicriptofitiche dominate da *Poaceae* cespitose savanoidi riferibili all'alleanza dell'*Hyparrhenion hirtae* e da pratelli terofitici del *Tuberarion guttatae*.

Tale serie però, non risulta effettivamente rappresentata, sia per gli interventi antropici presenti, sia per effetto delle attività agricole e pastorali praticate.

Elenco floristico

Altre specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico*)	Presenza
<i>*Eryngium barrelieri</i>	No
<i>*Isoëtes durieui</i>	No
<i>*Isoëtes hystrix</i>	No
<i>Isoëtes velata</i> subsp. <i>tegulensis</i>	No
<i>*Isoëtes velata</i> subsp. <i>velata</i>	No
<i>*Laurus nobilis</i>	SI (piantate dalla proprietà)
<i>Morisia monanthos</i>	No
<i>Paeonia corsica</i>	No

TABELLA 1 SPECIE DI INTERESSE PER LA CONSERVAZIONE

<i>Specie arboree di interesse forestale prevalente (§) e minore (X)</i>	Presenza *
<i>Ficus carica</i> var. <i>caprificus</i>	X*
<i>Fraxinus angustifolia</i> ssp. <i>oxycarpa</i>	X
<i>Laurus nobilis</i>	X*
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	§*
<i>Populus alba</i>	X
<i>Pyrus spinosa</i>	§*
<i>Quercus ichnusae</i>	X
<i>Quercus ilex</i>	X
<i>Quercus suber</i>	§*
<i>Fraxinus ornus</i>	X
<i>Salix alba</i>	X
<i>Salix atrocinerea</i>	X
<i>Ulmus minor</i>	X
<i>Quercus pubescens</i> (<i>specie individuata dallo scrivente</i>)	X*

TABELLA 2 SPECIE ARBOREE DI INTERESSE FORESTALE (*L'ASTERISCO INDICA LA PRESENZA)

<i>Specie arbustive di interesse forestale prevalente (§) e minore (X)</i>	Presenza*
<i>Anagyris foetida</i>	X*
<i>Arbutus unedo</i>	X
<i>Artemisia arborescens</i>	X
<i>Calicotome spinosa</i> (L.) Link	X
<i>Calicotome villosa</i>	§
<i>Cistus creticus</i> subsp. <i>eriocephalus</i>	X
<i>Cistus monspeliensis</i>	§*
<i>Cistus salviifolius</i>	X*
<i>Crataegus monogyna</i>	§*
<i>Cytisus villosus</i> Pourr.	X
<i>Daphne gnidium</i>	X
<i>Erica arborea</i>	X
<i>Erica scoparia</i>	X
<i>Euphorbia characias</i>	X
<i>Euphorbia dendroides</i>	X
<i>Genista corsica</i>	X
<i>Helichrysum microphyllum</i> subsp. <i>tyrrhenicum</i>	X
<i>Lavandula stoechas</i> L.	X
<i>Myrtus communis</i> subsp. <i>communis</i>	X*
<i>Osyris alba</i>	X
<i>Phillyrea latifolia</i>	X
<i>Pistacia lentiscus</i>	§*
<i>Prunus spinosa</i>	X
<i>Rhamnus alaternus</i>	X
<i>Rosa canina</i>	X
<i>Rosa sempervirens</i>	X
<i>Rubus ulmifolius</i>	§*
<i>Sambucus nigra</i>	X
<i>Stachys glutinosa</i> L.	X
<i>Tamarix africana</i>	X
<i>Tamarix gallica</i>	X
<i>Teline monspessulana</i>	X
<i>Teucrium marum</i>	X
<i>Thymelaea hirsuta</i>	X

TABELLA 3 SPECIE ARBUSTIVE DI INTERESSE FORESTALE (*L'ASTERISCO INDICA LA PRESENZA)

Stato della vegetazione area in studio

In riferimento allo stato della vegetazione dell'area in studio, si può dire che essa è praticamente assente, sia in relazione alla tipologia di interventi in essere sull'area sia in relazione ai caratteri litologici. La vegetazione a cui si fa riferimento è costituita da vegetazione erbacea. Tale tipologia vegetazionale nel caso in esame può rappresentare stadi iniziali (pionieri) di colonizzazione di neosuperfici, in questo caso formatesi in conseguenza agli splateamenti delle operazioni di estrazione del materiale, costituite da basalti mentre talvolta anche come aspetti di degradazione più o meno avanzata al termine di processi regressivi legati al sovrappascolamento o a ripetuti fenomeni di incendio, nelle aree adiacenti.

Aspetti faunistici

Pertanto, dall'analisi degli ambienti faunistici presenti nell'area vasta, è stato possibile ipotizzare la presenza di diverse specie animali, potenzialmente presenti. I principali ambienti faunistici riconosciuti, in un'area di estensione di qualche chilometro da quella in studio sono riconducibili a:

- 1. Macchia mediterranea,**
- 2. fiumi e laghi,**
- 3. ambiente agricolo e urbano**

1. Macchia Mediterranea

E' definita così la formazione vegetale a sclerofile arboreescenti e arbustive, prevalentemente sempreverdi. Tale formazione vegetale si presenta con numerose forme e strutture, in relazione alle differenti associazioni fra piante arboree e arbustive, variabili in relazione ai fattori ambientali e morfologici dei territori. Si riconoscono principalmente una "vegetazione primaria" e una "vegetazione secondaria". Una caratteristica della macchia è quella di interrompersi e aprirsi ad ampi spazi di pascolo cespugliato o erborato. Tali interruzioni sono molto importanti, in quanto contribuiscono ad arricchire le popolazioni faunistiche. Dove la macchia si presenta fitta, trovano rifugio numerosi uccelli, soprattutto passeriformi; i più comuni fra questi sono: occhiocotto, capinera, merlo, cinciallegra, scricciolo, mentre più rari sono l'averla piccola, la magnanina sarda. Nelle porzioni più rade e in corrispondenza delle zone aperte destinate al pascolo o coltivate, si ha la presenza della lepre, del coniglio selvatico, la quaglia e la pernice sarda. In questi ambienti sono comuni anche il riccio, la donnola. Gli spazi aperti fra la macchia, rappresentano inoltre i territori di caccia ideali di due rapaci comuni come il gheppio e la poiana. Diffusa è inoltre la presenza di insetti, lucertole, ratti, topi, rapaci notturni. Molto diffusa è poi la cornacchia grigia.

Fiumi e laghi

si tratta di un ambiente naturale molto particolare, caratterizzato da ecosistemi legati alla presenza dell'acqua. Nel settore in esame tali ambienti sono presenti esclusivamente in

prossimità di fiumi e ruscelli, anche di carattere stagionale. Essi rappresentano habitat importanti per la nidificazione di alcune specie di uccelli. Tali ambienti sono caratterizzati inoltre dalla presenza di anfibi, testuggini, ratti, topi, donnole e dalla pernice.

2. Ambiente agricolo e urbano

Esso consiste infatti in un ampio territorio largamente modificato dalle attività umane. Tali modificazioni si ripercuotono nella diminuzione della copertura vegetale, e pertanto nella riduzione di siti tranquilli, idonei alla nidificazione o al rifugio. Nelle vicinanze di canali, laghetti artificiali, si riscontra la presenza di anfibi. Abbondanti sono i rettili, e tra gli uccelli molto comuni sono i Passeriformi. Tra i mammiferi, frequenti sono quelli in grado di adattarsi alla presenza dell'uomo, come i ratti, i topi, il coniglio selvatico, il riccio, la donnola, la volpe, la cornacchia grigia, la taccola, la tortora, il piccione, lo storno, i passeri, il merlo, i gechi e i pipistrelli.

Pertanto, le operazioni di ripristino ambientale, anche coerentemente con quanto previsto dagli strumenti di pianificazione territoriale, dovranno essere esplicate tenendo conto della riproduzione degli ambienti in grado di ospitare e garantire la riproduzione di specie animali importanti.

Patrimonio storico-culturale

In prossimità del sito in studio, sono presenti elementi di interesse archeologico quali il Nuraghe Santa Marra a cui è attribuito il nome della Località. Si tratta di un nuraghe complesso a 5 torri circondato da una poderosa mura. Allo stato attuale il bene risulta completamente obliterato dalla vegetazione e di difficile individuazione. L'attività in esame rispetta i limiti di salvaguardia e non interagisce con il bene.

RELAZIONE DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO

La ricerca dell'equilibrio fra lo sfruttamento delle risorse naturali attraverso l'attività estrattiva e l'assimilazione di una nuova cultura industriale e nuove tecnologie che possono essere applicate a questo tipo di attività, porta a definire uno scenario sostenibile che ha come obiettivi generali:

- economicità dell'impianto e della sua produttività;
- rispetto dell'ambiente;
- rivalutazione dei residui e loro sfruttamento.

Gli strumenti di pianificazione del territorio devono favorire lo sviluppo locale, legando gli abitanti alla qualità della vita e tenendo in massimo conto le risorse ambientali che sono le nuove risorse del territorio.

Tra questi strumenti, a livello di coordinamento ed operativo, quelli che governano il raggiungimento dei suddetti obiettivi sono:

- il P.R.A.E. (Piano Regionale delle Attività Estrattive e di cava);
- il P.P.R. (Piano Paesaggistico Regionale) della Sardegna;
- il P.U.C. (Piano Urbanistico Comunale);
- Piani specifici di settore regionale e provinciali

Per la definizione delle relazioni tra progetto e pianificazione territoriale sono state prese in considerazione quindi le normative Comunitarie, Nazionali e Regionali, vigenti in materia di tutela dell'ambiente e del paesaggio.

In relazione ai diversi piani di settore sono state esaminate pertanto le interazioni dell'opera con le seguenti norme ambientali:

- 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)
- Fasce di rispetto dai corsi d'acqua, dai laghi e dalla costa marina, ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali)
- Boschi tutelati ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42
- Zone vincolate ai sensi dell'art. 136 e 142 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (ex Leggi n. 1497/39 e n. 1089/39 ora abrogate)
- 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
- Zone di vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267/23
- Fasce di rispetto di sorgenti o captazioni idriche
- Zone vincolate agli usi militari
- Zone di rispetto di infrastrutture (strade, oleodotti, cimiteri, etc.)
- Zone classificate "H" (di rispetto paesaggistico, ambientale, morfologico, etc.) dagli strumenti urbanistici comunali
- Altri vincoli ai sensi del Piano Paesaggistico Regionale (PPR)
- Vincolistica ai sensi del Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)
- Area ricadente all'interno di un sito contaminato o potenzialmente contaminato ai termini del D.Lgs 152/06 e s.m.i.

- Inserimento dell'intervento in aree inondabili o a rischio di piena, di pericolosità o a rischio per frana così come perimetrate dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Di seguito verranno illustrati gli strumenti di pianificazione e di tutela ambientale di livello regionale e locale in riferimento agli aspetti strettamente pertinenti all'opera in esame.

PRAE

L'esercizio dell'attività estrattiva di cava era regolamentato dallo "Stralcio del Piano regionale delle attività estrattive di cava" approvato dal Consiglio Regionale in data 30.6.1993 e pubblicato sul BURAS n. 29 del 28.7.1993, che ha perso la sua efficacia al momento dell'approvazione del Piano Paesaggistico regionale nel settembre del 2006.

Questo strumento pianificatorio, disciplinava le attività di ricerca e di coltivazione dei materiali la cui lavorazione appartiene, ai sensi delle vigenti norme in materia di sostanze minerali, alla categoria delle cave e delle torbiere, al fine di garantire l'ordinato utilizzo di tali risorse, lo sviluppo socio - economico ed il rispetto dei beni culturali ed ambientali. In realtà era vigente solo lo "Stralcio del Piano Regionale delle Attività Estrattive e di Cava", al quale sono allegate le norme di attuazione e la carta delle aree libere da vincoli da destinare all'attività estrattiva e di cava. La finalità del Piano era quella di "disporre di uno strumento di programmazione nel settore e d'un preciso riferimento operativo, che indicasse gli obiettivi e le strategie del settore, i mezzi per il loro conseguimento, nonché la individuazione delle aree da destinare ad attività estrattiva, in armonia ed in coordinazione con la tutela dell'ambiente, anche nella prospettiva del recupero delle aree stesse al termine della coltivazione".

Il Piano regionale delle attività estrattive di cava (P.R.A.E.), redatto in applicazione della legge regionale 30/89, "identificava le aree prive di vincoli di legge e di risorse territoriali meritevoli di conservazione nelle quali è consentito l'esercizio di nuova attività di cava, le aree in cui sono presenti vincoli di legge non preclusi e risorse territoriali meritevoli di attenzione nelle quali è consentito l'esercizio di nuova attività di cava con particolari limitazioni e prescrizioni, le aree, infine, in cui sono presenti vincoli di legge preclusivi e

risorse territoriali da tutelare nelle quali non è consentito l'esercizio di nuova attività di cava".

Nell'ambito del suddetto Piano, l'area di cava risulta compresa nella tavola cartografica 2.4.b in scala 1:50.000 della Provincia di Oristano del "Catasto regionale dei giacimenti di cava (L.R. N° 30/89 – Tit. II Art. 5) – Aggiornamento del 31 Marzo 2007 e nel dettaglio cartografico del catasto cave e titoli in scala 1:5.000 su CTR e su ortofoto del Comune di Busachi, identificato con il codice **20_C**. Nell'ambito della pianificazione delle attività l'area estrattiva è classificata come **cava autorizzata**.

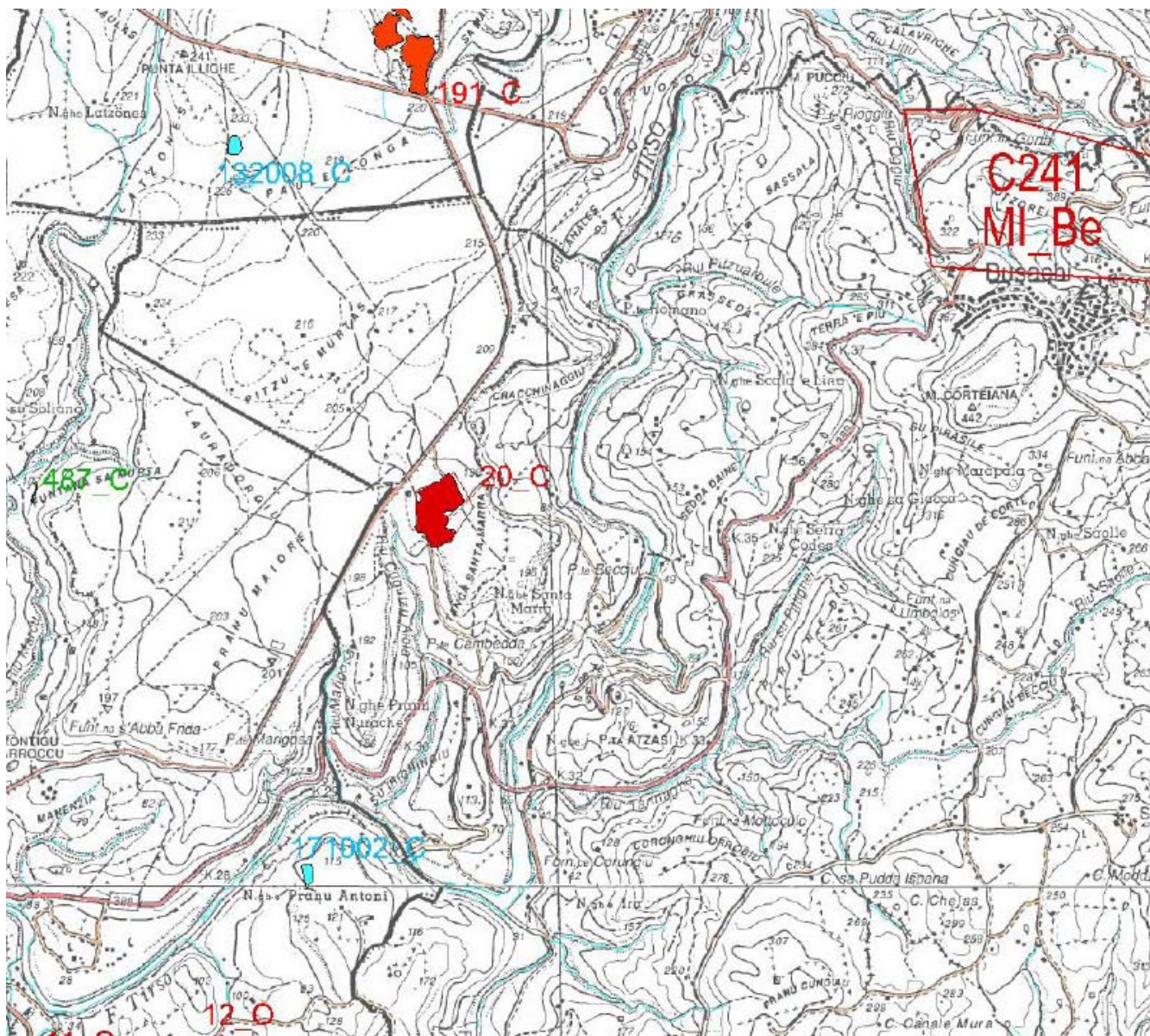


FIGURA 9 STRALCIO PRAE

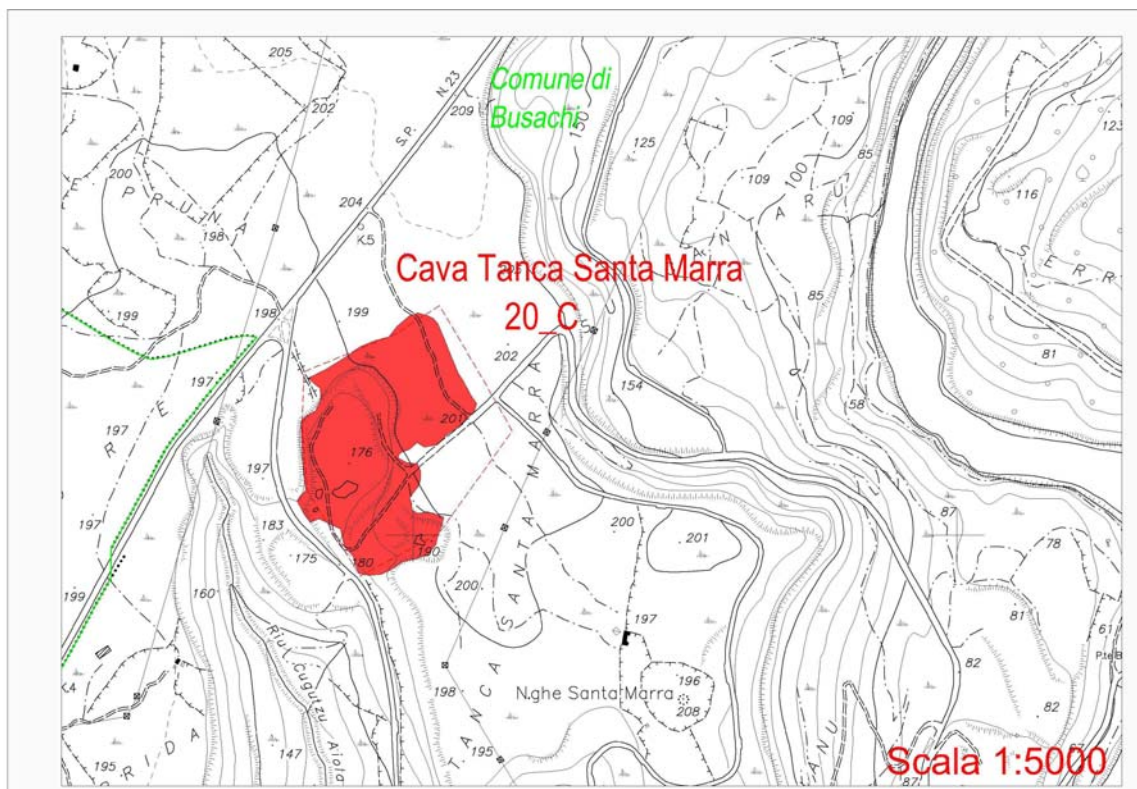


FIGURA 10 CTR PRAE



FIGURA 11 ORTOFOTO PRAE

PPR

Il PPR è stato adottato con delibera della Giunta Regionale n. 22/3 del 24 maggio 2006.

Il Piano Paesaggistico Regionale rappresenta sicuramente una novità sotto l'aspetto dell'approccio operativo alle trasformazioni edilizie ed urbanistiche in Sardegna e, in un certo qual modo, precede e coordina diversamente la procedura urbanistica, fino ad ora applicata, che si muoveva sostanzialmente sulla sola zonizzazione del territorio.

Il P.P.R. individua e sottopone a tutela, in modo certo e valido erga omnes, i beni paesaggistici che, per la loro rilevanza e significatività, ricadono sotto la diretta competenza statale e regionale.

Innanzitutto esso pone a tutti i Comuni l'obbligo di dotarsi del Piano Urbanistico Comunale, quale strumento di regole e diritti, in armonia con le disposizioni legislative di carattere generale.

Allo stato attuale il Piano Paesaggistico Regionale, nel suo primo stralcio omogeneo, ha disciplinato 27 ambiti costieri determinati rigorosamente attraverso l'analisi e la sovrapposizione dell'insieme delle consistenti conoscenze scientifiche e territoriali, e gli indirizzi per una prima applicazione anche nelle zone interne della Sardegna.

L'impianto normativo del PPR è costruito in adeguamento alla legislazione sovraordinata, con particolare attenzione all'evoluzione legislativa che ha condotto dalla legge 431/1985 al Codice 42/2004, alla giurisprudenza costituzionale che si è susseguita in materia a partire dalle sentenze 55 e 56 del 1968, nonché alla Convenzione europea del paesaggio, al Protocollo MAP per le zone costiere. Esso è accompagnato da un testo legislativo che propone alcune modifiche alla vigente legislazione regionale in materia.

Esso si basa nella sostanza sulla distinzione di due strati normativi:

- il primo strato normativo, è riferito sia ai singoli elementi territoriali per i quali è necessaria e possibile la tutela ex articoli 142 e 143 del DLgs 42/2004 (beni appartenenti a determinate categorie a cui è possibile ricondurre i singoli elementi con criteri oggettivi, in jure "vincoli ricognitivi"), sia alle componenti che, pur non essendo dei beni (anzi magari essendo dei "mali") devono essere tenute sotto controllo per evitare danni al paesaggio o per favorirne la riqualificazione;

- il secondo strato normativo è riferito ad ambiti territoriali per la definizione dei quali i caratteri paesaggistici ed ecologici sono determinanti, e che saranno la sede per definire indirizzi, direttive e prescrizioni anche di tipo urbanistico, da rendere operativi mediante successivi momenti di pianificazione; in particolare per precisare, la definizione degli obiettivi di qualità paesistica, gli indirizzi di tutela e le indicazioni di carattere “relazionale” volte a preservare o ricreare gli specifici sistemi di relazioni tra le diverse componenti compresenti.

Gli ambiti di paesaggio rappresentano il dispositivo areale generale del Piano paesaggistico regionale. Costituiscono infatti la figura spaziale di riferimento della qualità delle differenze del paesaggio ambiente del territorio regionale insita nella sua struttura ambientale che è articolabile nelle componenti naturali, storico-culturali e insediative.

La figura dell'ambito di paesaggio, per la sua coerenza interna e di relazione tra ambiti, legittima un'articolazione del piano per fasi e per tappe. La prima tappa investe gli ambiti di paesaggio costieri, ma al tempo stesso introduce una seconda fase che apre alle relazioni con gli ambiti di paesaggio interni in una prospettiva unitaria di conservazione attiva del paesaggio ambiente della regione.

Il concetto di ambito è un concetto geografico che costituisce una declinazione del concetto di regione, figura cardine della tradizione geografica, la cui polisemia si riflette sul concetto derivato di ambito.

La suddivisione del territorio in ambiti territoriali omogenei è prevista dal Codice Urbani.

L'ambito individua aree complesse e non elementari, per cui il paesaggio in essi ricompreso non può essere di fatto omogeneo per tutti gli aspetti che lo caratterizzano.

In prima battuta per “Ambito di paesaggio” si è inteso un ambito che ha come unico luogo reale di rappresentazione il supporto cartografico, in cui convergono “fattori strutturali naturali e antropici, assetti funzionali e modalità d'uso, forme e comportamenti, beni e valori simbolici, configurazioni spaziali e immaginario collettivo in relazione fra loro e in maniera prevalentemente omogenea”.

Sono stati individuati 27 ambiti di paesaggio costieri, che delineano il paesaggio costiero e che aprono alle relazioni con gli ambiti di paesaggio interni in una prospettiva unitaria di conservazione attiva del paesaggio ambiente della regione.

Il PPR rappresenta pertanto il documento di riferimento fondamentale, in quanto è al suo interno che l'azione legislativa e di governo regionale ha individuato e definito gli obiettivi fondamentali da perseguire per la tutela e la valorizzazione del territorio.

Le disposizioni del P.P.R. sono prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore (art. 4, comma 1). Esse sono immediatamente efficaci per i territori comunali in tutto o in parte ricompresi negli ambiti di paesaggio costiero (art. 4, comma 4).

I beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati sono soggetti alla disciplina del P.P.R., indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio costieri o interni (art. 4, comma 5).

I principali elementi di riferimento del PPR nei confronti dell'attività estrattiva, sono i seguenti:

1. il settore estrattivo deve recepire le finalità perseguite dal P.P.R. (art. 1, comma 4):
 - a. preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
 - b. proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
 - c. assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità;
2. il P.P.R. struttura il territorio regionale in Ambiti di paesaggio: costieri (già approvati) e interni (in corso di definizione);
3. Il P.P.R. individua:
 - a. Beni paesaggistici individuati
 - b. Beni paesaggistici d'insieme
 - c. Beni identitari
 - d. Componenti di paesaggio

I beni paesaggistici [...] hanno carattere permanente e sono connotati da specifica identità, la cui tutela e salvaguardia risulta indispensabile per il mantenimento dei valori fondamentali e delle risorse essenziali del territorio, da preservare per le generazioni future. Qualunque trasformazione dei beni è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.

Il P.P.R. articola il territorio in tre distinti assetti:

- assetto ambientale
- assetto storico-culturale
- assetto insediativo

Ogni parte del territorio è analizzata sotto i tre punti di vista diversi e dunque può accadere che nelle singole parti siano contemporaneamente presenti elementi attinenti a diversi assetti (si sovrappongono, cioè, le informazioni e le rappresentazioni provenienti da ogni assetto). Ad ogni assetto è legato uno specifico quadro normativo.

Nella fase di attuazione devono essere quindi interpretate e attuate le norme derivanti dai diversi assetti, e prevalgono le norme più restrittive.

L'attività estrattiva è definita all'interno dell'assetto insediativo, come attività antropica di trasformazione del territorio.

L'assetto ambientale, oltre che dai beni paesaggistici, è costituito dalle seguenti componenti di paesaggio:

3. Aree naturali e subnaturali;
3. Aree seminaturali ;
3. Aree ad utilizzazione agro-forestale.

Tali componenti ricoprono interamente il territorio regionale e l'attività estrattiva ha un'interazione costante e diretta principalmente con le tre componenti dell'assetto ambientale.

Nelle aree naturali e subnaturali e nelle aree seminaturali, le prescrizioni del PPR sono le seguenti:

- sono vietati qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica.

Nelle Aree ad utilizzazione agro-forestale la pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:

- sono vietate 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

L'areale in cui è compresa la cava in oggetto appartiene all'Ambito interno e ricade nel Foglio 515 in scala 1:50.000.

In relazione all'assetto insediativo l'areale, benché l'attività estrattiva sia esplicitata da oltre un decennio, non è individuata come tale nel PPR.

Nell'ambito dell'assetto ambientale ricade in parte nelle aree agroforestali e parte in quelle seminaturali.

Per quanto riguarda poi l'assetto storico –culturale, l'area non ricade nell'ambito di siti soggetti a vincoli paesaggistici e non comprende beni identitari di tipo archeologico.

In riferimento al tipo di intervento che si intende attuare, il quale consiste nel proseguimento di un'attività estrattiva già in essere, il confronto con le indicazioni fornite dal PPR (Allegati 1, 1.1) può essere ricondotto ad un valore paesaggistico di modesta entità ambientale, storico culturale e insediativa, in assenza di profili di pregio, in quanto si tratta di territori già antropizzati con eventuale presenza di emergenze di rilievo sotto il profilo paesaggistico e ambientale, che nel loro complesso presentano limitati valori ambientali. Si ritiene pertanto alla luce del quadro delle azioni strategiche (Allegato 1 _ PPR) e della specificazione delle categorie di intervento (Allegato 1.1_ PPR) il progetto in esame sia coerente con i contenuti del PPR, in quanto le operazioni di ripristino contenute nel progetto permettono il recupero, la riqualificazione e rinaturalizzazione delle originarie qualità ambientali.

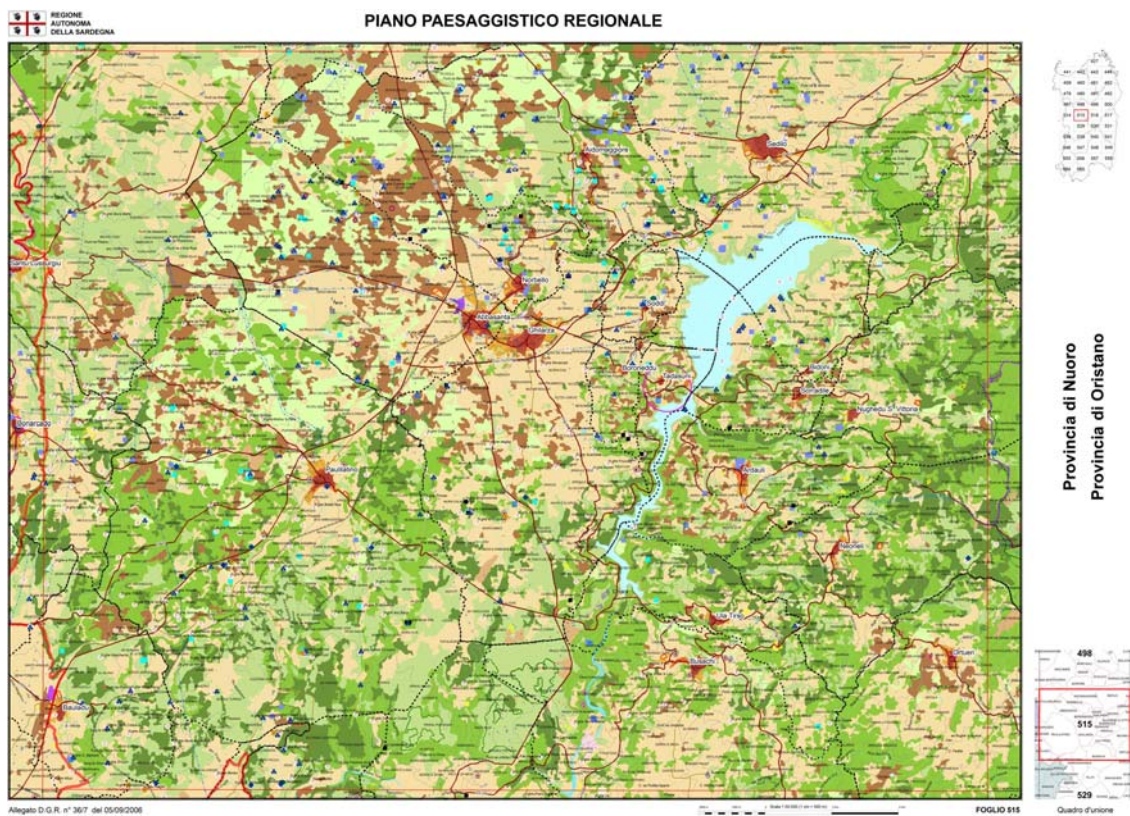


FIGURA 12 INQUADRAMENTO GENERALE PPR

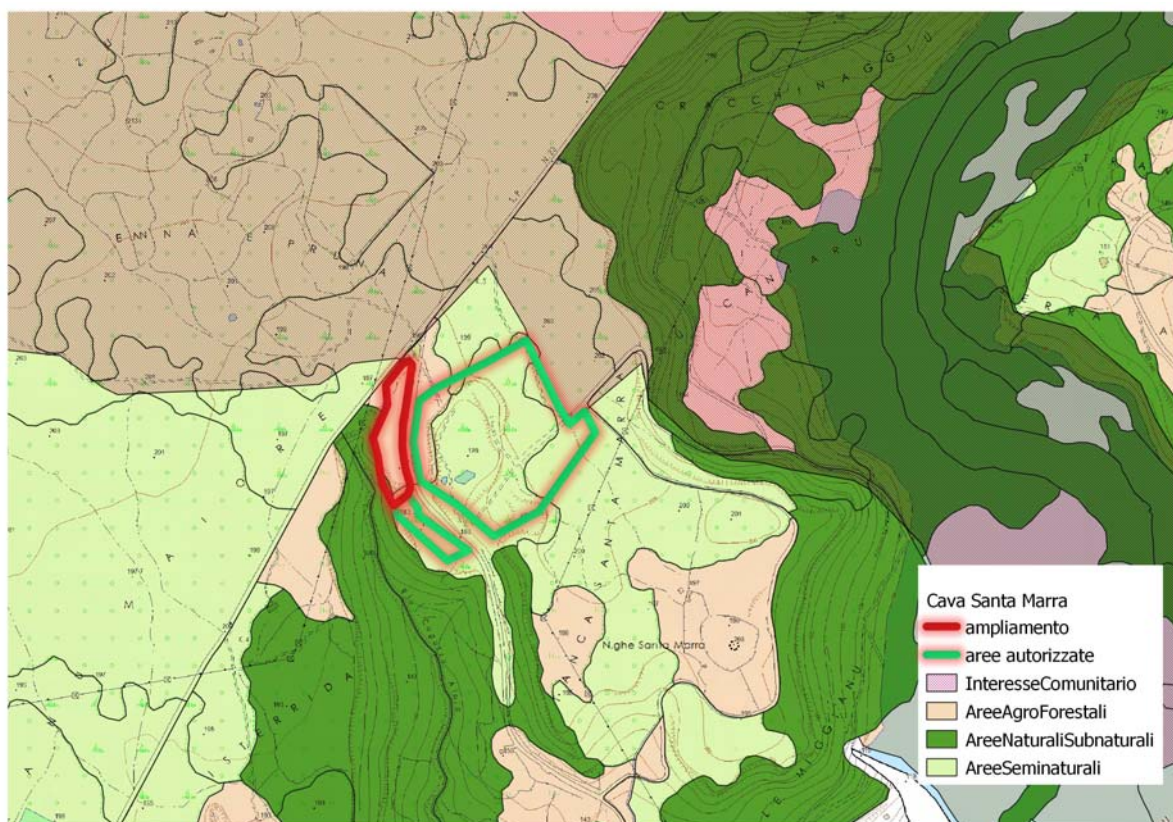


FIGURA 13 INQUADRAMENTO DETTAGLIO PPR

PAI

Nel corso del marzo 2005 è entrato definitivamente in vigore il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico, P.A.I., che prevede una serie di limitazioni sulla pianificazione per le aree a pericolo di frana e/o di inondazione e di tutele e limitazioni sulle aree a rischio di frana e/o di inondazione.

Con deliberazione in data 30.10.1990 n. 45/57, la Giunta Regionale suddivide il Bacino Unico Regionale in sette Sub_Bacini, già individuati nell'ambito del Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche della Sardegna (Piano Acque) redatto nel 1987, ognuno dei quali caratterizzato in grande da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale.

L'areale in esame **non è interessato da perimetrazioni di pericolo di inondabilità e da pericolo geomorfologico, relativo a franosità del PAI**, (Delibera comitato istituzionale n° 12 del 03.04.2013).

Di recente in base all'art. 30 ter delle NTA del PAI è stato individuato un reticolo minore sul quale sono previste misure di prima salvaguardia. In relazione all'area in studio tale reticolo individua il Riu Gugutzu Aiola, il cui impluvio ricade in HS1, lungo il quale è istituita una fascia di rispetto su entrambi i lati a partire dall'asse di 10 m, che è stata rispettata dal progetto di ampliamento.



FIGURA 14 DELIMITAZIONE ART 30 TER

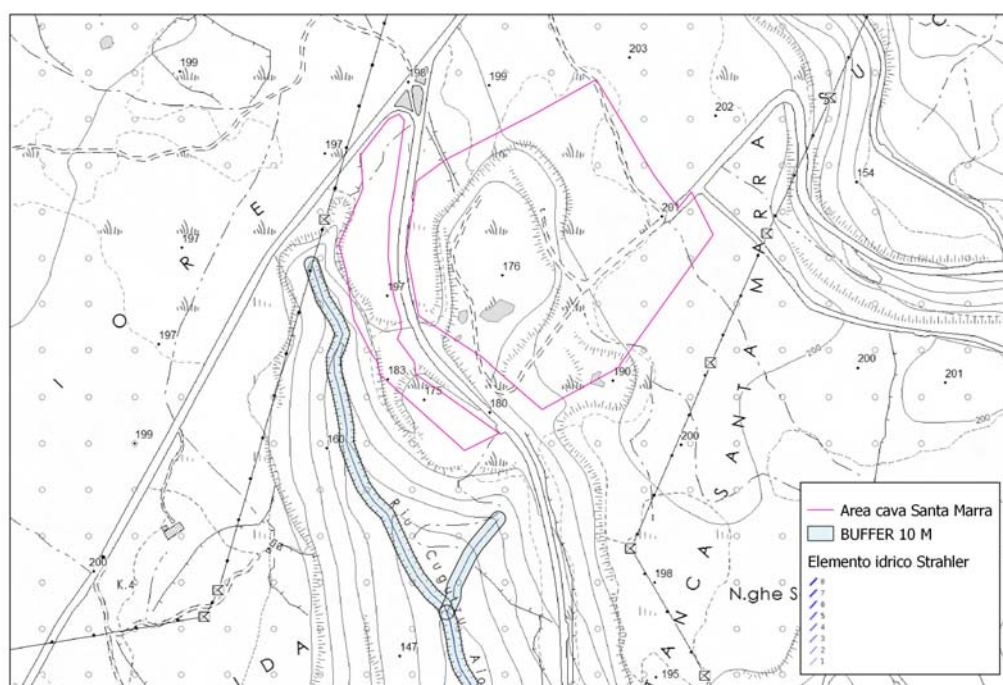


FIGURA 15 BUFFER 10 M ART 30 TER

P. U. C

Il PUC del Comune di Busachi è stato adottato in via definitiva con la Delibera del C.C. n° 29 del 23/11/2016, pubblicata sul Buras n° 17 del 13/04/2017, nell'ambito del quale l'area di cava è ubicata in zona agricola E – subzona E2, mentre la porzione di cui si chiede l'ampliamento è ubicato in subzona E2/E5.

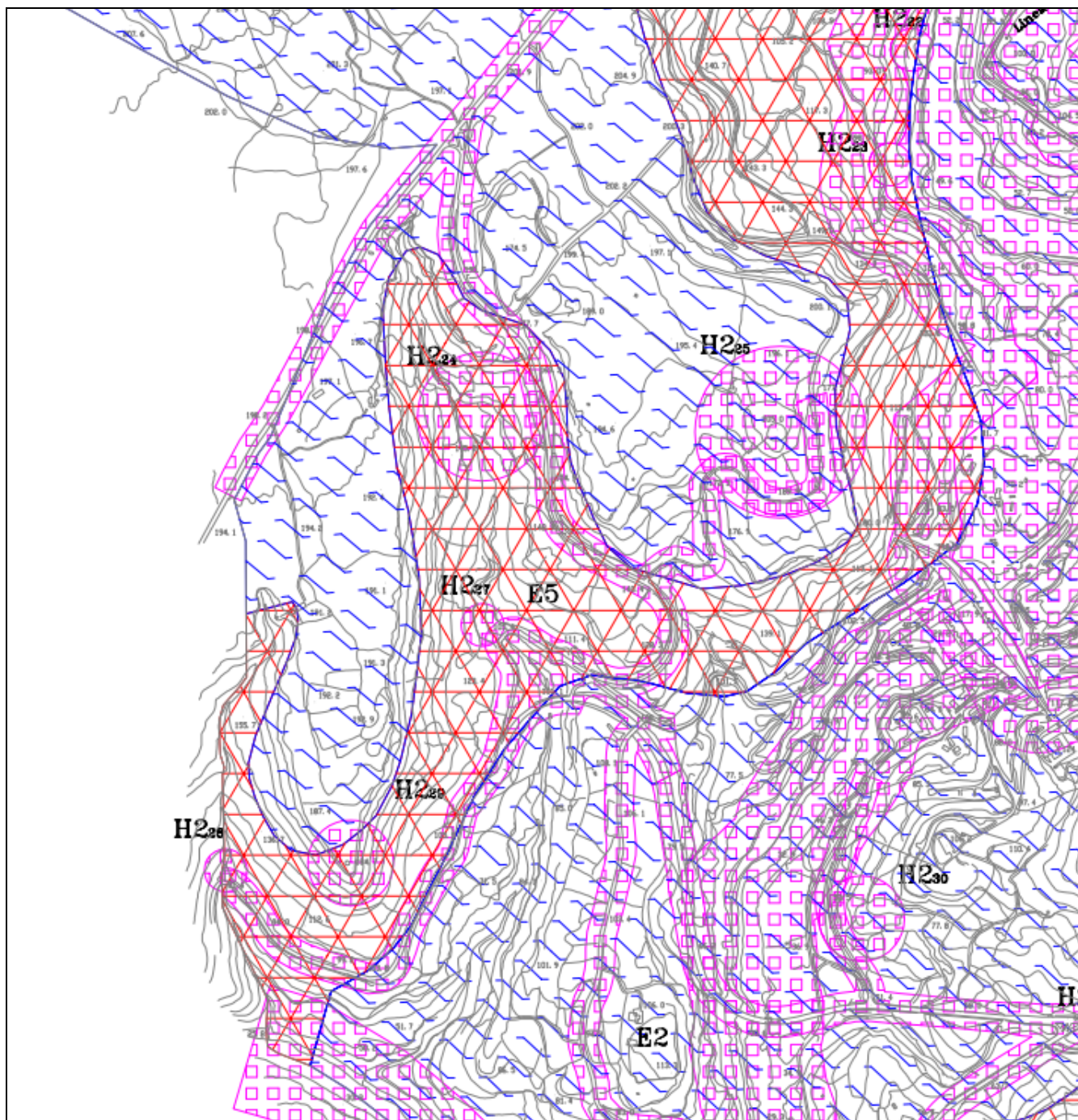


FIGURA 16 STRALCIO PUC

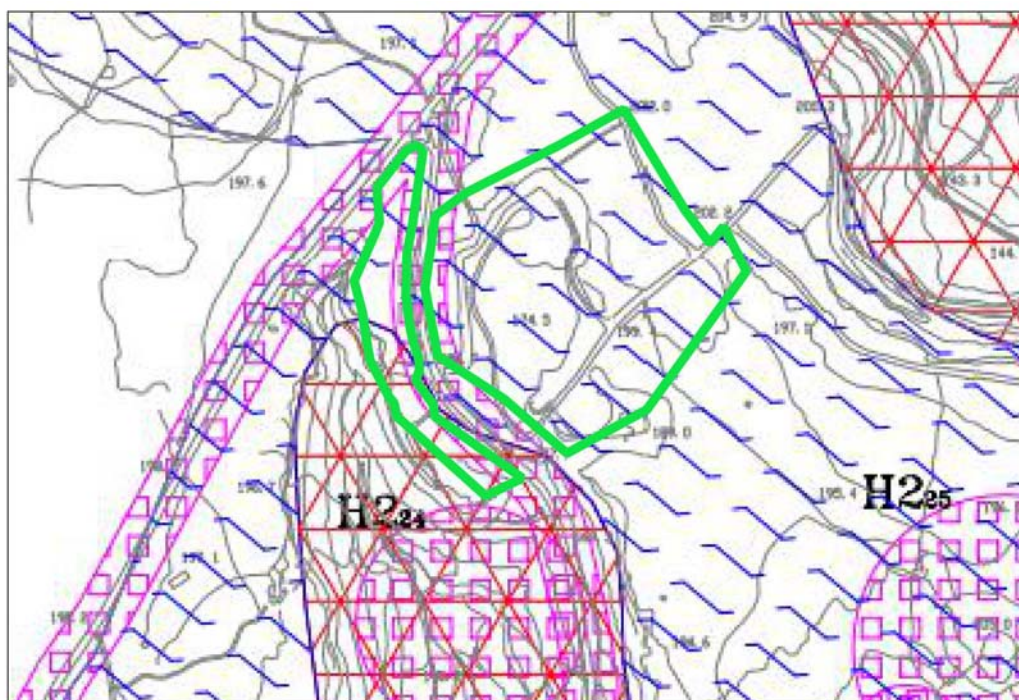


FIGURA 17 STRALCIO PUC CON INDICATA L'AREA DI CAVA

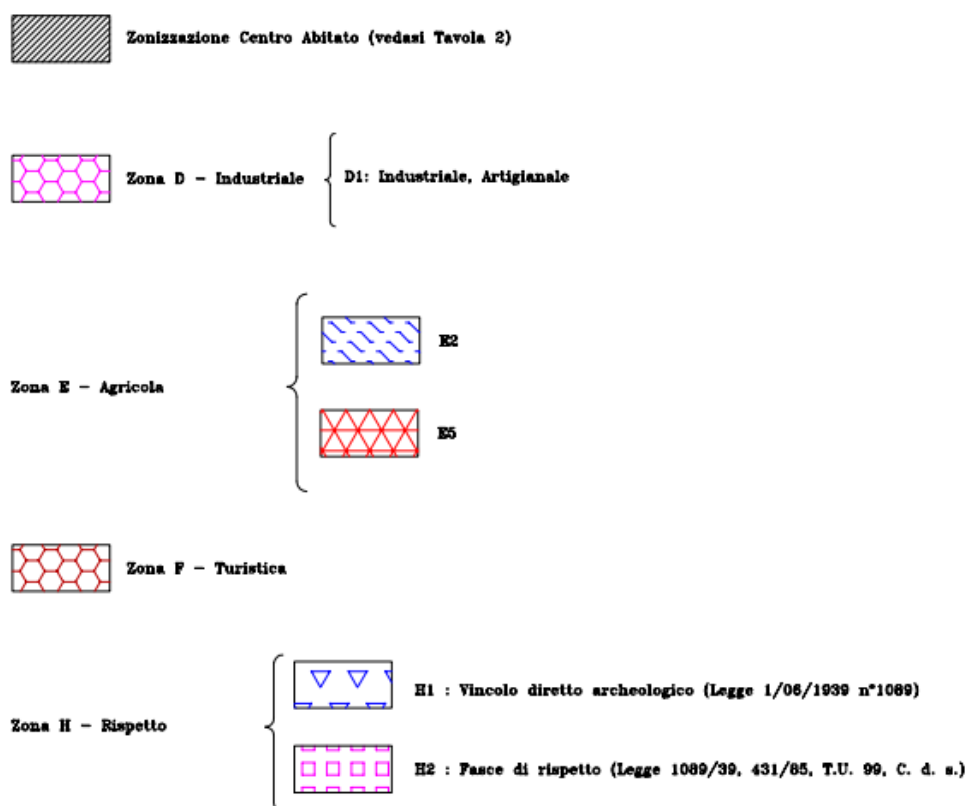


FIGURA 18 LEGENDA PUC

Quadro legislativo sovranazionale in materia di tutela ambientale

In Italia il primo riferimento di un insieme normativo che possa essere definito “diritto dell’ambiente” è stato il R.D. n. 45 del 1901, che emanava norme sulle industrie insalubri e pericolose, ed una prima normativa sull’igiene pubblica. Nel 1923 il R.D. n. 3267 stabiliva la normativa sulla tutela idrogeologica del suolo. Nel 1939 le leggi n. 1089 e n. 1497, le quali stabilivano rispettivamente la tutela sulle cose di interesse artistico e storico e la protezione delle bellezze naturali, hanno segnato la nascita della disciplina di tutela dell’ambiente e del territorio. La Legge n. 431 del 08/08/1985, detta “Legge Galasso”, ha rappresentato il primo tentativo organico italiano di disciplinare la tutela dell’ambiente attraverso la sua pianificazione attiva. Con la Legge Galasso, e la successiva circolare del ministero dei beni culturali ed ambientali n. 8 del 31/08/1985, il paesaggio viene definito come “patrimonio paesistico ambientale il quale comprende in sé tutti quegli elementi che concorrono a dare, ad ogni località, peculiari caratteristiche paesistiche ed ambientali, comprese le testimonianze della presenza dell’uomo”. A fianco alle citate leggi di tutela dell’ambiente una serie di norme ha riguardato, più nello specifico, il problema degli inquinamenti: la L. n. 615 del 1966 disciplina il controllo sull’inquinamento atmosferico, la L. n. 319 del 1976 si occupa della difesa delle acque dall’inquinamento, il D.P.R. n. 915 del 1982 e la L. n. 411 del 1987 dettano una serie di regole sul trattamento e lo smaltimento dei rifiuti.

- La Convenzione Internazionale di Ramsar sulle zone umide

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

Nella Convenzione di Ramsar sono inserite 38 zone umide italiane, 8 delle quali si trovano in Sardegna:

Denominazione	Provvedimento di istituzione
Saline di Macchiareddu, Stagno di S. Gilla	G.U. n. 291 del 25/10/1977

Stagno di Molentargius e territori limitrofi G.U. n. 291 del 25/10/1977

Stagno S'Ena Arrubia e territori limitrofi G.U. n. 301 del 04/11/1977

Stagno di Cabras G.U. n. 111 del 26/04/1978

Peschiera Corru S'ittiri - Stagno di S. Giovanni e Marceddì G.U. n. 114 del 26/04/1978

Stagno Pauli Maiori G.U. n. 142 del 24/10/1978

Stagno di Mistras G.U. n. 79 del 20/03/1982

Stagno di Sale Porcus G.U. n. 78 del 20/03/1982

L'area dell'intervento ed i territori prossimi non rientrano nella Convenzione di Ramsar o nei territori da essa tutelati.

- 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.

L'area di progetto non è ivi inclusa.

- Vincoli idrogeologici

I vincoli idrogeologici sono espressi dalla L. n. 3267 del 30/12/1923, la quale prescrive le limitazioni d'uso delle aree vincolate ai fini di non turbarne l'assetto idrogeologico, ed in particolare tendono a conservare o migliorare l'assetto dei versanti caratterizzati da dissesto o da una elevata sensibilità. Le attività di controllo del territorio e le procedure di autorizzazione per le aree vincolate dalla 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.

Sono inoltre soggette a tutela idrogeologica anche le aree a pericolosità idrogeologica ai sensi della L. 267/98 mappate dal P.A.I. e gli areali in stato di frana mappati dall'IFFI.

L'area in oggetto non è soggetta a vincolo idrogeologico

- Acque pubbliche e pertinenze idrauliche

Nell'area in esame non sono presenti corsi d'acqua e superfici idrauliche o superfici d'acqua a pelo libero compresi nell'elenco del T.U. delle Disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici reso vigente con R.D. n. 1775 del 11/12/1933.

- Risparmio idrico

All'art. 25 della L. n. 36 del 5 gennaio 1994, dopo il comma 1 è aggiunto il seguente comma: "1 bis. Gli strumenti urbanistici, compatibilmente con l'assetto urbanistico e territoriale e con le risorse finanziarie disponibili, prevedono reti duali al fine dell'utilizzo di acque meno pregiate, nonché tecniche di risparmio della risorsa. Il comune rilascia la concessione edilizia se il progetto prevede l'installazione di contatori per ogni singola unità abitativa, nonché il collegamento a reti duali, ove già disponibili."

Non riguarda l'area in oggetto.

- Tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici

"Ferre restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. n. 523 del 25 luglio 1904, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente i corpi idrici, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo, entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto, le regioni disciplinano gli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo previsti nella fascia di almeno 10 m dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune comunque vietando la copertura dei corsi d'acqua, che non sia imposta da ragioni di tutela della pubblica incolumità e la realizzazione di impianti di smaltimento dei rifiuti." Omissis...

Non riguarda l'area in oggetto.

- Servitù di uso civico

Le servitù di uso civico, derivanti dalla necessità della gestione di terre da destinare ad un uso comunitario, sono state, per un elevato numero di comuni della Sardegna, censite ed

accertate di diritto, al fine di consentire la valutazione dello stato di fatto e quindi porre rimedio alla gran parte dei problemi che sussistono per tale tipo di terre.

L'area non è soggetta ad usi civici.

- Codice dei Beni Culturali Paesaggistici D.Lgs n. 42 del 22/01/2004 (ex T.U. in materia di Beni Culturali L. n. 490/99)

Il Codice Urbani, all'art. 142, definisce le aree tutelate per legge e di ciò va tenuto conto nella definizione d'uso del territorio al fine di non produrre delle incompatibilità in fase di pianificazione.

L'area non è interessata.

- Fascia di pertinenza fluviale – art. n. 142 lett. c

Omissis... 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; omissis...

L'area è interessata nella fascia di rispetto dei 150 m del Riu Gugutzu Aiola.

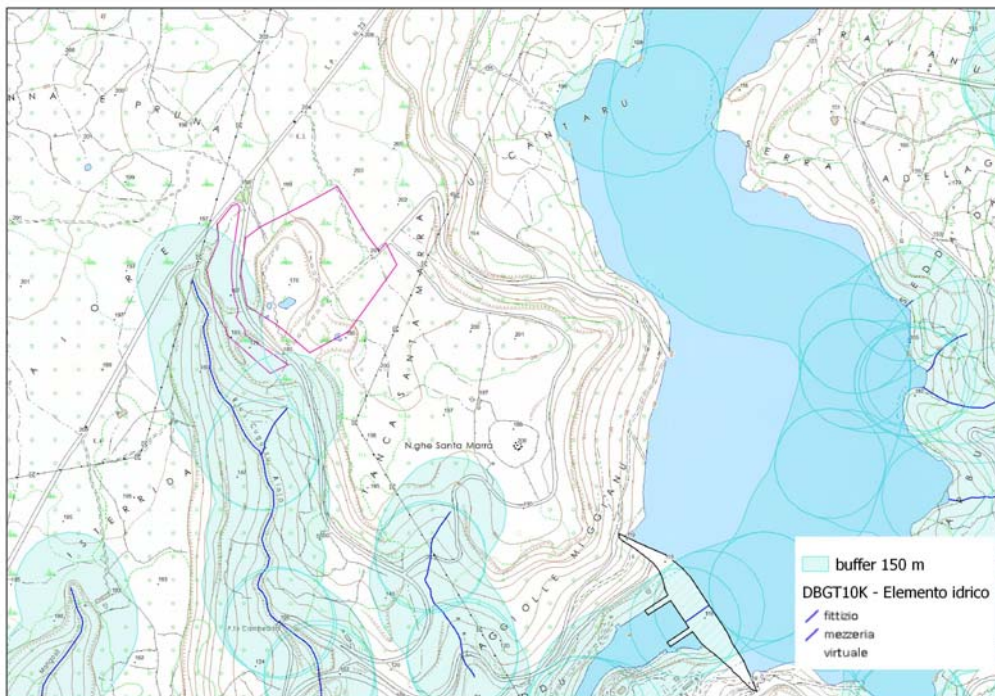


FIGURA 19 FASCIA RISPETTO ART 142 LETT C

- Aree boscate o incendiate – art. n. 142 lett. g

Omissis... i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definito dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227; omissis...

L'area non è interessata.

- Aree università agrarie ed usi civici – art. n. 142 lett. h

Omissis... le aree assegnate alle Università Agrarie e le zone gravate da Usi Civici; omissis...

L'area non è interessata.

- Beni Archeologici – art. n. 142 lett. m

Omissis... le zone di interesse archeologico; omissis.....

L'area non è interessata.

- Aree sottoposte a vincolo paesaggistico (ex 1497/49)

La legge n. 1497 del 1949 definiva il vincolo paesaggistico quale tutela temporanea in attesa della stesura dello strumento principale costituito dal Piano Paesaggistico. Attualmente il Piano Paesaggistico è stato adottato con delibera della Giunta Regionale n. 22/3 del 24 maggio 2006.

L'area non è interessata.

- Sito contaminato o potenzialmente contaminato - D.Lgs 152\06 e s.m.i.

Il presente decreto legislativo e s.m.i., ha come obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

L'area non è interessata.

- Inquadramento del territorio nelle aree di grande valenza naturalistica, aree SIC, ZSC e ZPS

La Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per il mantenimento, a lungo termine, degli habitat naturali, delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e recepita dallo Stato italiano con il DPR 357 del 8/09/1997, modificato dal DPR 120 del 12/03/2003.

La Regione Autonoma della Sardegna gestisce la Rete Natura 2000 attraverso il Servizio Tutela della natura e politiche forestali, incardinato presso la Direzione Generale dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, direttamente o mediante Enti gestori.

La Rete Natura 2000 è costituita dai **Siti di Interesse Comunitario** (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, successivamente designati come **Zone Speciali di Conservazione** (ZSC), e dalle **Zone di Protezione Speciale** (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione dell'avifauna selvatica.

La Rete Natura 2000 in Sardegna è attualmente formata da un totale di **128** siti, di cui **31** ZPS (siti di tipo "A"), **89** ZSC (siti di tipo "B"), **8** SIC in attesa dei Decreti Ministeriali di approvazione delle misure di conservazione. Tra le 31 ZPS 10 siti sono di tipo "C", ossia aree per le quali i SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPS.

L'area in coltivazione non è interessata, benché adiacente al SIC/ZSC ITB031104 "Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu". Una porzione dei terreni in disponibilità della "Cava Tirso" che vi ricade per una superficie di 1,3 Ha è stata completamente stralciata dal progetto di coltivazione ed è interessata esclusivamente dalle operazioni di ripristino ambientale.

Descrizione generale del SIC

Il Sito è fondamentalmente costituito da due aree con caratteristiche ambientali e paesaggistiche differenti: a) l'altopiano di Abbasanta e Paulilatino, di origine vulcanica (trachite) successivamente ricoperto da colate basalti, che è delimitato ad ovest dal complesso montano del Montiferru e a nord dalla catena del Marghine, mentre a sud degradata verso la piana dell'alto Campidano e ad est confina con l'area collinare del

Barigadu. b) la media valle del Fiume Tirso, il corso d'acqua più importante della Sardegna, comprendente il Lago artificiale dell'Omodeo, interamente ricompreso all'interno del SIC. La prima area è caratterizzata dalla presenza di vaste superfici a olivastro presente nelle forme più evolute di vegetazione forestale ed arbustiva, che si alternano ad ambienti steppici, praterie erbacee e macchia mediterranea (con prevalenza di mirto e lentisco) interessate da attività di pascolo, soprattutto bovino. Nell'altopiano è ben rappresentata anche la sughera che occupa le superfici pianeggianti, anche se le formazioni forestali di questa specie sono quasi ovunque scomparse. Significativa sull'altopiano la presenza degli stagni temporanei ad essiccamento estivo, i cosiddetti "pauli" e "pischinas", nei quali si sviluppano comunità vegetali azonali caratterizzate dalla presenza di alcune specie vegetali di grande interesse biogeografico ed importanza conservazionistica. Questi stagni un tempo interessavano una superficie molto ampia, mentre oggi molti di essi sono stati modificati da opere di drenaggio per recuperare terreni pianeggianti da destinare al pascolo. Il Lago dell'Omodeo, rappresenta invece un'area storicamente condizionata dall'artificialità conseguente all'intervento dell'uomo sulla regimazione del corso del Fiume Tirso. Il Lago rappresenta comunque un importante e caratterizzante elemento paesaggistico ed ambientale, oltreché una risorsa determinante per l'attuale e futuro sviluppo economico dell'intera area dell'Alto Oristanese e del Barigadu. Dal punto di vista naturalistico, in questa area del SIC la vegetazione climatica ed edafo-xerofila a Leccio, che si sviluppa soprattutto nei versanti della Valle del Tirso, è principalmente rappresentata da cenosi sempreverdi a dominanza di leccio e macchia mediterranea. Sono presenti anche le querce caducifoglie (Roverella - *Quercus gr. pubescens*), limitate ai versanti più freschi del Lago Omodeo, la vegetazione meso-igrofila dei substrati ricchi d'acqua e la vegetazione fluviale caratterizzata da formazioni boschive di pioppo, salici, olmi, frassini, tamerici, ed alloro.

Il sito ha una elevata importanza conservazionistica in quanto in esso sono presenti numerosi habitat e specie di interesse conservazionistico. Esso rappresenta infatti una delle poche località in Sardegna in cui sono presenti formazioni a *Laurus nobilis*, habitat prioritario della Direttiva 92/43/CEE. Il Sito è inoltre zona di riproduzione della Gallina Prataiola, specie avifaunistica particolarmente protetta in quanto rara e a elevato rischio di estinzione, elencata nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE.

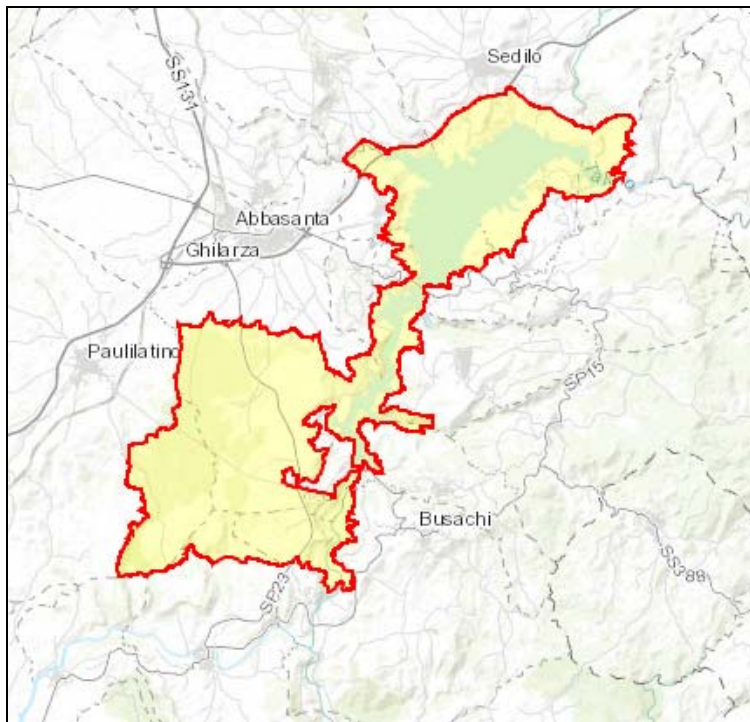


FIGURA 20 STRALCIO INQUADRAMENTO SIC

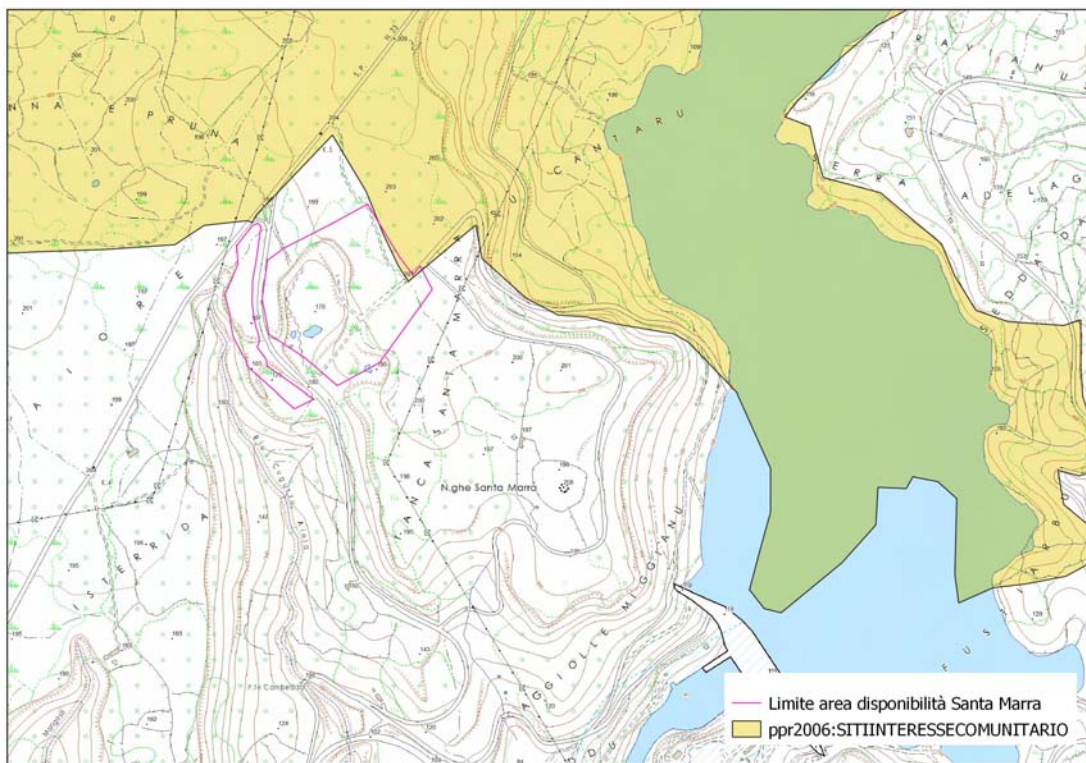


FIGURA 21 DETTAGLIO INQUADRAMENTO SIC

Considerando lo stato attuale dei luoghi, dal punto di vista dell'analisi degli habitat non sono state riscontrate specie di interesse conservazionistico. inoltre, la porzione che ricade entro il sic è inoltre identificata come area estrattiva, nell'ambito dell'uso del suolo.

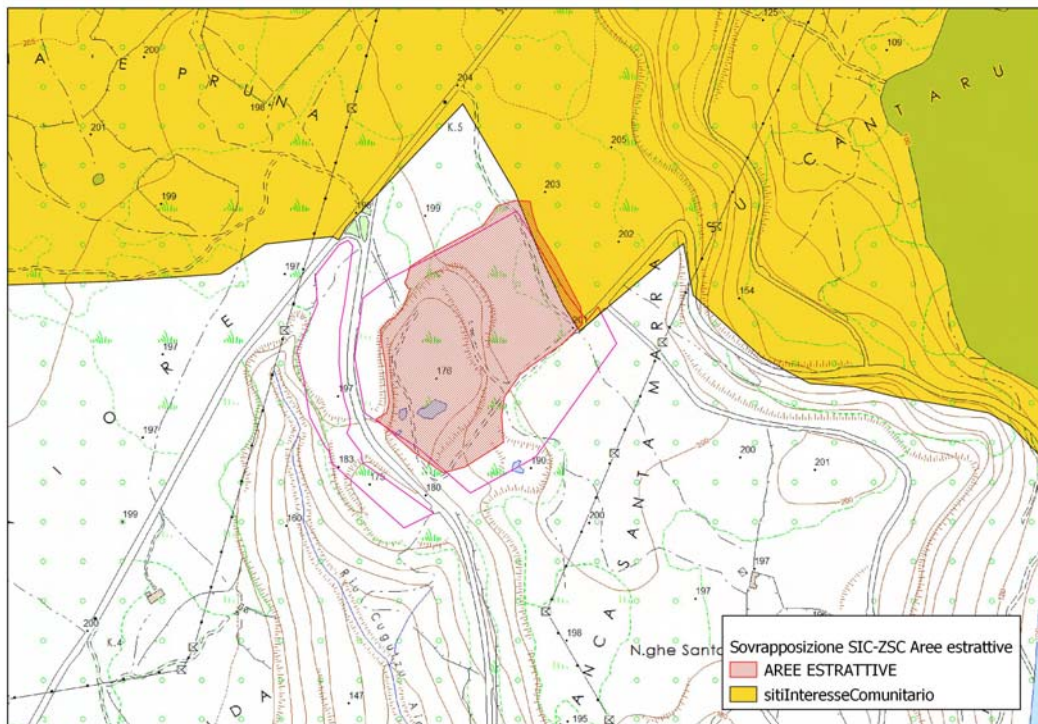


FIGURA 22 SOVRAPPOSIZIONE ZSC CON LA DELIMITAZIONE AREE ESTRATTIVE

I soli interventi previsti in queste porzioni e riportate nel progetto proposto riguardano esclusivamente operazioni di ripristino morfologico.

Dall'analisi degli aspetti paesaggistici e dell'uso del suolo, non si ravvisa in relazione allo stato attuale dei luoghi la presenza di fattori di pressione in grado di influenzare in modo significativo lo stato di conservazione degli habitat e delle specie della ZSC. Le operazioni di ripristino programmate permetteranno pertanto di ripristinare la funzionalità del sistema ambientale.

ANALISI DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE

L'analisi si sviluppa attraverso l'identificazione dei principali impatti ambientali prodotti durante le singole fasi dell'attività e la valutazione quantitativa degli stessi al fine di individuare le misure e gli accorgimenti che possono essere adottati per il controllo e la mitigazione degli stessi.

Le componenti ambientali sulle quali la realizzazione del progetto potrebbe potenzialmente produrre impatti sono:

- atmosfera
- paesaggio
- suolo e sottosuolo e acque sotterranee
- flora e fauna
- rumore-vibrazioni
- traffico
- risorse naturali ed energia
- popolazione
- patrimonio architettonico ed archeologico

Al fine di riassumere i caratteri salienti degli impatti e azioni agenti sul sito in esame si procederà alla compilazione di specifiche schede relative alle varie componenti ed ai vari fattori ambientali potenzialmente coinvolti (Schede Ambiente), che contengono le informazioni necessarie per allo screening dei potenziali impatti possibili. In ogni scheda viene fornita una sintetica definizione della componente e vengono individuati gli elementi fondamentali per la sua caratterizzazione, articolati secondo il seguente schema:

- fattori di impatto esercitati sulla componente;
- stato della componente;
- risposte in atto per il controllo e la tutela della componente;

dove per impatti, stato e risposte si intendono sia quelli che caratterizzano la componente e il fattore ambientale in assenza del progetto in esame, sia quelli determinati dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto.

1. SCHEDA AMBIENTALE – ATMOSFERA

L'obiettivo di fondo nella caratterizzazione di questa componente è l'analisi dell'inquinamento atmosferico, inteso come "stato dell'aria atmosferica conseguente alla immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura in misura e condizioni tali da alterare la salubrità dell'aria e da costituire pregiudizio diretto o indiretto per la salute dei cittadini o danno ai beni pubblici e privati".

La componente Atmosfera può essere suddivisa in altre 2 componenti quali "Aria" e "Clima".

- ANALISI DELLA COMPONENTE "ARIA"

Fattori di impatto esercitati sulla componente:

Per quanto concerne le fonti di emissioni esistenti sul sito, nell'area di proprietà della CAVA TIRSO., Le emissioni in atmosfera che derivano dalle attività svolte all'interno dell'area in oggetto sono le seguenti:

Attività di cava:

- estrazione materiali dalla cava
- movimento mezzi
- caricamento materiali sui mezzi
- trasporto materiali all'impianto di frantumazione

Emissioni da mezzi di trasporto:

Per quanto concerne le emissioni prodotte dai mezzi di trasporto, queste possono essere ricondotte a:

- polveri sollevate dal movimento dei mezzi in cantiere
- emissioni di gas di scarico

- ANALISI DELLA COMPONENTE "CLIMA"

Obiettivo dell'analisi di questa componente ambientale è l'individuazione e la caratterizzazione delle condizioni climatiche dell'area in esame.

Fattori di impatto esercitati sulla componente:

Per quanto riguarda la componente climatica non si presentano condizioni tali da provocare un'alterazione del microclima, così come fenomeni di instabilità atmosferica e inversioni termiche, pertanto gli impatti su questa componente possono considerarsi nulli.

2. SCHEDA AMBIENTALE – ACQUA

Obiettivo della caratterizzazione di questa componente ambientale è la determinazione della sostenibilità degli usi attuali e previsti delle risorse idriche, l'individuazione dei problemi relativi ai fenomeni idraulici (rischio idraulico, trasporto solido e relativi problemi di erosione o interrimento, fenomeni ondosi e regime delle correnti) e l'analisi delle condizioni di inquinamento.

- ANALISI DELLA COMPONENTE “ACQUA”

Fattori di impatto esercitati sulla componente:

I principali fattori di impatto che sono stati resi in considerazione riguardano:

- prelievi idrici da acque superficiali;
- prelievi idrici da acque sotterranee;
- consumi idrici;
- produzione di acque reflue e scarichi idrici;
- modificazione dell'idrografia.

L'idrografia superficiale è legata esclusivamente alle precipitazioni meteoriche. Il progetto proposto per le modalità operative che prevede non darà luogo a prelievi da acque superficiali, né da quelle sotterranee. In relazione ai materiali oggetto di estrazione non sono previsti consumi idrici, né produzione di acque reflue e scarichi idrici, tanto meno modificazioni dell'assetto idrografico.

3. SCHEDA AMBIENTALE – SUOLO E SOTTOSUOLO

Obiettivo di fondo nella caratterizzazione di questa componente ambientale è la determinazione della sostenibilità degli usi attuali e previsti del suolo e sottosuolo, l'individuazione dei problemi relativi alle caratteristiche geolitologiche, geostrutturali, geomorfologiche, geopedologiche e idrogeologiche (sismicità, fenomeni vulcanici, vulnerabilità degli acquiferi, fenomeni di erosione e sedimentazione, tendenze evolutive dei versanti, delle piane alluvionali e dei litorali, instabilità dei pendii, evoluzione e capacità d'uso del suolo) e l'analisi delle condizioni di inquinamento .

- ANALISI DELLA COMPONENTE “SUOLO E SOTTOSUOLO”

Fattori di impatto esercitati sulla componente:

I principali fattori di impatto che sono stati resi in considerazione riguardano:

- consumo di suolo
- potenziali veicoli di contaminazione
- carico di pesticidi e fertilizzanti
- attività estrattive
- escavazioni e/o movimentazioni di terra

Dato lo stato attuale del sito, il consumo di suolo ascrivibile alle porzioni di scortico e quindi all'eliminazione del cappellaccio, è praticamente nullo.

Il tipo di intervento inoltre non prevede, se non per improbabili sversamenti accidentali, il rilascio di agenti inquinanti nel suolo o nel sottosuolo. Così come si ritiene limitata la probabilità del verificarsi di perdite d'olio o altro dai mezzi meccanici.

Il prelievo di materiali dal terreno è l'obiettivo dell'attività estrattiva. Trattandosi di risorse non rinnovabili è l'impatto maggiore che questo tipo di opere generano su un dato territorio. Ma poiché gli scarti prodotti, in riferimento al processo tecnologico estrattivo adottato, sono piuttosto ridotti, la determinazione dell'entità dell'impatto è in relazione allo stock previsto in progetto.

4. SCHEDA AMBIENTALE – VEGETAZIONE – FLORA

Obiettivo di fondo nella caratterizzazione di questa componente ambientale è la determinazione della qualità e della vulnerabilità della vegetazione e della flora presenti nell'area in esame.

Per flora di un dato sito si intende l'insieme delle specie vegetali (da intendersi come lista qualitativa) che vive nella zona in oggetto. Per vegetazione si intende invece l'insieme degli individui vegetali del sito, inteso come complesso di presenze e di relazioni reciproche. Si parla di "vegetazione reale" per indicare le presenze effettive, e di "vegetazione potenziale" per indicare la vegetazione che sarebbe presente negli stadi dell'evoluzione naturale (climax).

- ANALISI DELLA COMPONENTE "VEGETAZIONE E FLORA"

Fattori di impatto esercitati sulla componente:

In riferimento allo stato della vegetazione del sito specifico, si può dire che essa è praticamente assente. Mentre negli areali attigui essa è caratterizzata prevalentemente da cenosi forestali a sclerofile, dove le specie arboree principali sono rappresentate dal leccio, sughera e olivastro.

L'opera in oggetto non produce effetti sulla vegetazione e sulla flora, in quanto allo stato attuale essa è praticamente assente.

5. SCHEDA AMBIENTALE – FAUNA

Obiettivo di fondo nella caratterizzazione di questa componente ambientale è la determinazione delle specie faunistiche effettivamente o potenzialmente presenti nell'area in esame e della relativa vulnerabilità.

- ANALISI DELLA COMPONENTE "FAUNA"

Fattori di impatto esercitati sulla componente:

Date le caratteristiche del sito allo stato attuale, le azioni determinate dalle attività di estrazione, producono disturbi alla fauna. Ma come si è potuto osservare, vi è un sostanziale adattamento alle modificazioni ambientali, in situazioni spazio-temporali in cui l'attività estrattiva è ferma.

L'analisi permette di stabilire, che data la conformazione attuale del sito e dell'areale, la maggior parte degli elementi di impatto negativo sulla fauna possono considerarsi trascurabili, in quanto non si creeranno barriere sulle potenziali direzioni di flusso faunistico.

6. SCHEDA AMBIENTALE – PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

Il paesaggio così inteso è rappresentato dagli aspetti percepibili sensorialmente del mondo fisico che ci circonda, arricchito dai valori che su di esso proiettano i vari soggetti che lo percepiscono; in tal senso si può considerare formato da un complesso di elementi compositivi, i beni culturali antropici e ambientali, e dalle relazioni che li legano.

Obiettivo di fondo nella caratterizzazione di questa componente ambientale è la determinazione della qualità, della vulnerabilità e della tendenza evolutiva del paesaggio.

- ANALISI DELLA COMPONENTE “PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE”

Fattori di impatto esercitati sulla componente:

Tali fattori comprendono, oltre a quelli già esaminati per le altre componenti, alcuni fattori specifici che consistono in interventi di trasformazione del territorio tali da comportare un significativo impatto visivo sulla percezione del paesaggio.

Di certo le attività estrattive a cielo aperto si contrappongono con la conservazione degli ecosistemi naturali: per ovviare a tali potenziali impatti negativi, tenendo conto anche della condizione iniziale della flora e della fauna già compromesse dalle precedenti fasi operative nell'area in esame, verranno proposte adeguate misure di mitigazione, al fine di consentire, una volta terminati i lavori, la reintroduzione, e quindi la restituzione dell'areale ad uno *status* naturale.

Pertanto al fine di limitare le modificazioni indotte dalla coltivazione sull'ambiente naturale, viene prevista, nell'ambito di una opportuna pianificazione delle attività estrattive, una serie di misure atte al ripristino delle condizioni naturali verso la riutilizzazione delle superfici artificiali.

La prosecuzione della coltivazione, così come impostata in progetto, in area già caratterizzata da questa funzione produttiva, non modifica sostanzialmente la percezione visuale che tuttora si ha dell'area. Ciò non toglie che nel progetto di ripristino ambientale si adottino misure volte a qualificare tale percezione mediante un adeguato progetto.

Per quanto riguarda il patrimonio storico culturale, nell'areale vi sono testimonianze di alcuni monumenti archeologici quali antichi nuraghi. In relazione a tali testimonianze storiche non si è rilevata nessuna interferenza con il progetto proposto. Pertanto gli impatti su tale componente possono considerarsi nulli.

7. SCHEDA AMBIENTALE – ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

Obiettivo dell'analisi di questa componente è la caratterizzazione del sistema economico locale (sistema produttivo e mercato del lavoro) e delle sue tendenze evolutive, sia indipendentemente dalla realizzazione del progetto in esame, che a seguito della realizzazione dello stesso.

- ANALISI DELLA COMPONENTE “ASSETTO SOCIO-ECONOMICO”

Fattori di impatto esercitati sulla componente:

I fattori di impatto che riguardano tale componente sono rappresentati da:

- modifiche del mercato del lavoro,
- modifiche del sistema produttivo,

In riferimento a tale componente la prosecuzione dell'opera costituisce un importante traguardo. Infatti, in un momento in cui non solo l'economia regionale stà attraversando un momento di grande crisi, il blocco di un ulteriore settore economico per la nostra Regione, produrrà effetti tragici sull'intero comparto socio-economico.

Pertanto la **NON realizzazione** dell'opera produrrà un impatto negativo, incrementando sostanziali modifiche sul mercato del lavoro e sul sistema produttivo locale e regionale.

Per un stima quantitativa degli impatti, è stata compilata una lista (Check list) per i vari tipi di rischio riguardanti le fonti d'impatto, poi si è passati alla verifica d'incidenza d'impatto attraverso l'impiego di un modello matriciale a tre livelli di correlazione (A, B, C), con sommatoria dei valori di influenza pari a 10; i risultati vengono esposti con l'ausilio di tabelle e grafici.

Questa metodologia si sviluppa secondo le fasi seguenti:

- determinazione delle caratteristiche più rappresentative del sito (Check list);
- identificazione delle componenti ambientali coinvolte;
- individuazione della scala di valori con cui quantificare ciascun fattore (stima dei fattori);
- definizione dell'influenza ponderale di ciascun fattore sulle singole componenti ambientali (correlazione dei fattori);
- quantificazione dei fattori per il progetto in esame;

- valutazione degli impatti elementari e dell'impatto globale mediante l'utilizzo di un modello matriciale.

Check List

Secondo quanto indicato precedentemente sono state individuate le caratteristiche più rappresentative del sito;

Idrografia superficiale e sotterranea: rischio di allagamento per piene eccezionali, cambiamenti dell'idrologia;

Atmosfera: rischio di inquinamento per emissioni gassose dei motori e macchinari utili attività e per il traffico veicolare;

Suolo: rischio di alterazione del suolo legato alle normali attività di cantiere.

Elementi fisici ed antropici: rischio di alterazione del suolo legato alle normali attività di cantiere. rischio di aumento della circolazione veicolare;

Elementi biologici: Fauna e flora – rischio di impatto negativo con ulteriore aggravamento delle precarie condizioni attuali a causa attività e della rimozione della vegetazione, erosione del suolo;

Paesaggio: rischio di modificazioni nella morfologia della zona;

Tutti gli impatti sopra elencati sono stati attentamente pesati ai fini della relazione sugli effetti ambientali. Al fine di limitare le modificazioni indotte dalla coltivazione sull'ambiente naturale sono state previste, nell'ambito della pianificazione dell'attività estrattiva, una serie di misure atte al ripristino delle condizioni naturali ed alla riutilizzazione delle superfici artificiali create durante la coltivazione quali: modalità di coltivazione secondo un piano finalizzato alla creazione di superfici artificiali che trovino inserimento nel paesaggio naturale; asportazione e stoccaggio della copertura pedogenizzata e suo successivo ripristino previo trattamento di addizione di sostanze e materie idonee alla piantumazione atte a favorire un immediato reinserimento vegetativo; ripristino del manto vegetale attraverso la piantumazione di essenze vegetali endemiche.

DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI PREVEDIBILI

Le componenti ambientali coinvolte, scelte in base all'esigenza di rappresentare l'ecosistema nei suoi diversi aspetti legati alla flora e alla fauna, al suolo, al paesaggio, alla qualità dell'ambiente naturale, della vita delle persone e della loro salute, sono le seguenti:

- Paesaggio: ricerca e controllo sulle possibili alterazioni sul paesaggio;
- Qualità delle acque: ricerca e controllo sulle possibilità di inquinamento chimico e biologico od alterazione delle acque superficiali e sotterranee in fiumi, canali e falde;
- Qualità dell'aria: analisi dello stato di qualità dell'aria in riferimento alle emissioni di polveri e fumi;
- Uso del territorio: analisi delle modificazioni sul profilo geomorfologico e pedologico; esame dell'uso ed occupazione del suolo in considerazione del tipo di terreno e della morfologia; esame delle condizioni di stabilità dell'area;
- Relazioni biologiche: analisi della qualità dell'habitat ed ecosistemi; esame delle condizioni di resistenza del suolo;
- Salute pubblica: analisi della sicurezza e salute pubblica in relazione alle possibilità di benessere o di impatto negativo per produzione di rumori, traffico veicolare, ed intervento degli altri fattori presi in esame.

Tale scelta è stata dettata dalla necessità di rappresentare, attraverso un ristretto numero di componenti, l'ecosistema nei suoi diversi aspetti legati alla flora e alla fauna, al paesaggio, alla qualità dell'ambiente naturale, alla vita delle persone ed alla loro salute.

IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

In considerazione del tipo di progetto sono state individuate sei componenti ambientali:

A) PAESAGGIO

Ricerca e controllo delle possibili alterazioni sul paesaggio con analisi della qualità visiva.

B) QUALITA' DELLE ACQUE

Ricerca e controllo sulle possibilità di inquinamento chimico e biologico delle acque superficiali e sotterranee in fiumi, canali e falde;

C) QUALITA' DELL'ARIA

Analisi dello stato di qualità dell'aria in riferimento alle emissioni di gas e fumi;

D) USO DEL TERRITORIO

Analisi delle modificazioni sul profilo geomorfologico e pedologico; esame dell'uso ed occupazione del suolo in considerazione del tipo di terreno e della morfologia ; esame delle condizioni di stabilità dell'area.

E) RELAZIONI BIOLOGICHE

Analisi della qualità dell'habitat ed ecosistemi; esame delle condizione di resistenza del suolo.

F) SALUTE PUBBLICA

Analisi della sicurezza e salute pubblica in relazione alle possibilità di benessere o di impatto negativo per produzione di rumori, traffico veicolare, ed intervento degli altri fattori presi in esame.

IDENTIFICAZIONE DEI FATTORI AGENTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI ESAMINATE

Vengono considerati i seguenti fattori:

- 1) TOPOGRAFIA;
- 2) ESPOSIZIONE;
- 3) DISTANZA DAI CENTRI ABITATI;
- 4) SISTEMA VIARIO;
- 5) SISMICITA';
- 6) IDROGRAFIA;
- 7) CARATTERISTICHE GEOTECNICHE;
- 8) CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE;
- 9) PIOVOSITA';
- 10) VENTOSITA';
- 11) EMISSIONE RUMORI
- 12) EMISSIONI GASSOSE;
- 13) SENSIBILITA' DELLA FLORA;
- 14) SENSIBILITA' DELLA FAUNA;

STIMA DEI VALORI

Per ognuno dei fattori elencati si ipotizzano più casi, rappresentativi di diverse situazioni possibili: a ciascun caso viene assegnato un valore compreso tra 1 e 10 (MAGNITUDO) a

seconda dell'entità degli effetti prodotti sull'ambiente. Tanto maggiore è il danno ipotizzato, tanto più alto è il punteggio attribuito a quel fattore. Nelle tabelle allegate, vengono raccolte le singole situazioni afferenti ai diversi fattori e le "magnitudo" ad esse assegnate. Va evidenziato che a nessuna situazione corrisponde il valore zero in quanto si ritiene che, qualunque sia l'area prescelta ed a prescindere dai criteri progettuali, si verranno comunque a determinare conseguenze sull'ambiente a seguito della realizzazione dell'opera.

L'assegnazione delle magnitudo ai vari fattori ambientali tiene conto della trattazione esposta sia nel quadro progettuale che in quello ambientale.

QUANTIFICAZIONE DEI FATTORI

I valori di influenza di ogni fattore si desumono dalle seguenti equazioni:

$$(1) A + B + C = 10$$

$$(2) A = 2B$$

$$(3) B = 2C$$

I valori così calcolati sono, anch'essi, riportati nelle tabelle allegate.

VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI ELEMENTARI E GLOBALI

Definite le influenze ponderali P di ciascun fattore su ogni componente ambientale, attribuiti a tutti i fattori i valori di magnitudo M legati al caso specifico, il prodotto $P \times M$ fornisce il contributo del singolo fattore all'impatto su di una componente. Alla valutazione di ciascun impatto elementare, le , si perviene attraverso l'espressione :

$$(4) le = (Pi \times Mi)$$

dove

le = impatto elementare su una componente

Pi = influenza ponderale del fattore i -esimo

Mi = magnitudo del fattore i -esimo.

La sommatoria degli impatti elementari, infine, fornisce l'impatto complessivo dell'opera sul sistema ambientale.

I risultati della valutazione degli impatti elementari e dell'impatto complessivo sono riportati nelle tabelle allegate assieme ai corrispondenti valori minimi e massimi ottenuti con l'impiego rispettivamente delle magnitudo minime e massime di ogni fattore.

DEFINIZIONE DELL'INFLUENZA PONDERALE SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

Chiarite così le fasi a,b,c, del metodo, resta da correlare i diversi fattori, definendone l'influenza ponderale sulle singole sei componenti ambientali. Ciascuna delle componenti, infatti, viene diversamente influenzata dai fattori citati, verificandosi sia influenze nulle, in assenza di correlazione, sia massime, in caso di stretta correlazione tra questi estremi possono stabilirsi livelli intermedi.

Se si assume pari a 10 l'influenza complessiva di tutti i fattori su ciascuna componente, il metodo distribuisce tale valore proporzionalmente al relativo grado di correlazione tra i fattori medesimi. Si assegna al grado massimo di correlazione (livello A) un valore doppio rispetto al grado di correlazione intermedio (livello B), a suo volta doppio del grado di correlazione minimo (livello C).

Nelle tabelle di seguito vengono riportati i vari livelli di correlazione.

Tabella dei Possibili scenari afferenti agli elementi d'impatto e relative magnitudo

Topografia (Tipologia estrattiva)	Aree acuminali od a mezza costa	7÷8	4
	Aree pianeggianti	4÷6	
	Aree in leggera depressione od attività ad imbuto	1÷3	
Esposizione (Visibilità)	Visibile per esteso dai centri abitati	8÷10	2
	Visibile parzialmente da strade principali o da abitati	4÷7	
	Non visibile	1÷3	
Distanza centri abitati	500 m	9÷10	1
	500 - 1000 m	6÷8	
	1000 - 2000 m	3÷5	
	> 2000 m	1÷2	
Sistema viario	Strade ad alta densità di traffico o che interessano centri urbani	9÷10	2
	Strade ad alta densità di traffico o che non interessano centri urbani	5÷8	
	Strade che interessano z. i.	3÷4	
	Strade a basse densità traffico	1÷2	
Idrografia	Interferenze con laghi e fiumi	7 ÷8	2
	Interferenze con corpi idrici secondari	4÷6	
	Nessuna interferenza con corpi idrici	1÷3	
Caratteristiche geotecniche	Scarse	7÷8	4
	Medie	4÷6	
	Buone	1÷3	
Caratteristiche pedologiche	Buone	7÷8	4
	Medie	4÷6	
	Scarse	1÷3	
Piovosità (Altezza di pioggia media)	1200 mm	9÷10	4
	1000-2000 mm	7÷8	
	700 - 1000 mm	5÷6	
	<700 mm	1÷4	
Ventosità	Zona molto ventosa	6÷10	5
	Zona poco ventosa	1÷5	
Emissioni rumori	Picco di sovra-pressione aerea 100 - 60 dB	7÷8	5
	40 - 60 dB	4÷6	
	< 40 dB	1÷3	
Emissioni fumi	Emissione libera non controllabile	7÷10	3
	Abbattimento	4÷6	
	Abbattimento e recupero	1÷3	
Emissioni polveri	Emissione libera non controllabile	8÷10	3
	Abbattimento	4÷7	
	Abbattimento e recupero	1÷3	
Sensibilità flora	Ambiti ad alta sensibilità	8÷10	5
	Ambiti a media sensibilità	4÷7	
	Ambiti a bassa sensibilità	1÷3	
Sensibilità fauna	Ambiti ad alta sensibilità	8÷10	5
	Ambiti a media sensibilità	4÷7	
	Ambiti a bassa sensibilità	1÷3	

Le tabelle seguenti rappresentano gli impatti che ogni fattore ha sulle singole componenti ambientali.

Tabella 4: componente paesaggio

Fattore	Livello di correlazione Valore di influenza	
Topografia	B	2.49
Esposizione	B	2.49
Distanza dai centri abitati	0	0,0
Sistema viario	0	0,0
Idrografia	0	0,0
Caratteristiche geotecniche	0	0,0
Caratteristiche pedologiche	C	1.67
Piovosità	0	0,0
Ventosità	0	0,0
Emissione rumori	0	0,0
Emissione polveri	0	0.0
Emissione fumi	0	0.0
Sensibilità flora	C	1.67
Sensibilità fauna	C	1.67

Tabella 5: componente Qualità delle acque

Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Topografia	0	0,0
Esposizione	0	0,0
Distanza dai centri abitati	0	0,0
Sistema viario	0	0,0
Idrografia	B	5,0
Caratteristiche geotecniche	0	0,0
Caratteristiche pedologiche	0	0,0
Piovosità	B	5,0
Ventosità	0	0,0
Emissione rumori	0	0,0
Emissione polveri	0	0,0
Emissione fumi	0	0,0
Sensibilità flora	0	0,0
Sensibilità fauna	0	0,0

Tabella 6: componente Qualità dell'aria

Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Topografia	0	0,0
Esposizione	C	1.25
Distanza dai centri abitati	C	1.25
Sistema viario	0	0.0
Idrografia	0	0,0
Caratteristiche geotecniche	0	0,0
Caratteristiche pedologiche	0	0,0
Piovosità	0	0,0
Ventosità	B	2.5
Emissione rumori	0	0,0
Emissione polveri	B	2.5
Emissione fumi	B	2.5
Sensibilità flora	0	0,0
Sensibilità fauna	0	0,0

Tabella 7: componente Uso del territorio

Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Topografia	C	5.0
Esposizione	0	0,0
Distanza dai centri abitati	0	0,0
Sistema viario	0	0,0
Idrografia	0	0,0
Caratteristiche geotecniche	0	0,0
Caratteristiche pedologiche	C	5.0
Piovosità	0	0,0
Ventosità	0	0,0
Emissione rumori	0	0,0
Emissione polveri	0	0,0
Emissione fumi	0	0,0
Sensibilità flora	0	0.0
Sensibilità fauna	0	0.0

Tabella 8: componente Relazioni biologiche

Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Topografia	0	0,0
Esposizione	0	0,0
Distanza dai centri abitati	0	0,0
Sistema viario	0	0,0
Idrografia	0	0.0
Caratteristiche geotecniche	0	0,0
Caratteristiche pedologiche	0	0.0
Piovosità	0	0,0
Ventosità	0	0,0
Emissione rumori	0	0,0
Emissione polveri	0	0,0
Emissione fumi	0	0,0
Sensibilità flora	C	5.0
Sensibilità fauna	C	5.0

Tabella 9: componente Salute pubblica

Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Topografia	0	0,0
Esposizione	0	0,0
Distanza dai centri abitati	0	0,0
Sistema viario	0	0,0
Idrografia	0	0,0
Caratteristiche geotecniche	0	0,0
Caratteristiche pedologiche	0	0,0
Piovosità	0	0,0
Ventosità	C	1.43
Emissione rumori	B	2.86
Emissione polveri	B	2.86
Emissione fumi	B	2.86
Sensibilità flora	0	0,0
Sensibilità fauna	0	0,0

Componenti	Opera in progetto	Minimi	Massimi
Paesaggio	38.33	10	100
Qualità delle acque	27.5	10	100
Qualità dell'aria	35	10	100
Uso del territorio	42.5	10	100
Relazioni biologiche	33.33	10	100
Salute pubblica	40	10	100

Tabella 10: Riassuntiva degli impatti dovuti all'opera in progetto, confrontati con gli impatti minimi e massimi ottenuti con l'impiego delle magnitudo minime e massime di ogni fattore e i relativi valori di attenzione.