"Studio di Impatto Ambientale"

documentazione di cui alla DGR 34/33 del 2012 regione Sardegna

PROGETTO PER LA COLTIVAZIONE DI UNA CAVA DI SABBIA IN LOCALITA' "MONTE UNTURZU"

Il Committente

Ditta SACIT SRL

La Responsabile

Ing. Sara Scano

Il Progettista

Ing. Piero Francesco Maria Achille Romano

Esperti/Specialisti

Prof.Lorenzo Scano
Dott.Naturalista Giuseppe Delitala
Dott.Geol. Antonello Aversano
Dott.Forestale Raffaele Marongiu

Sassari, 18/11/2014

1 – PREMESSA.....7

1.1 – PRESENTAZIONE DEL PROGETTO E DEFINIZIONE DI AREA VASTA.....7

1.1.1 - Ditta proponente.....7
1.1.2 - Tecnico incaricato capo-progetto, gruppo di lavoro e metodologia utilizzata ai fini della redazione dello Studio di Impatto Ambientale.....7
1.1.3 - Ubicazione dell'intervento, estremi catastali e di disponibilità dell'area.....8
1.1.4 - Inquadramento normativo dell'attività proposta; regime giuridico delle attività estrattive.....10
1.1.5 - Indicazione dei limiti operativi spaziali e temporali relativi alle fasi di costruzione, esercizio e eventuale smantellamento dell'opera o impianto.....13
1.1.6 - Definizione di area vasta.....14

1.2 – MOMENTO 0 E ALTERNATIVE DI PROGETTO TECNOLOGICHE E SITO-LOCALIZZATIVE.....15

1.2.1 - Ricostruzione della storia del sito di intervento.....15
1.2.2 - Definizione del "momento zero", inteso come condizione temporale di partenza dei sistemi ambientali, economico e sociale sulla quale si innestano i successivi eventi di trasformazione e gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera.....18
1.2.3 - Collegamenti dell'intervento o dell'opera con le reti infrastrutturali del territorio e capacità dì queste a soddisfare le nuove esigenze indotte dall'intervento proposto.....21
1.2.4 - Indicazione delle possibili alternative di sito/localizzazione.....23
1.2.5 - Indicazione delle possibili alternative di tipo tecnologico.....23

1.3 – DESCRIZIONE E MOTIVAZIONI ALLA BASE DEL PROGETTO DI CAVA.....25

1.3.1 - Descrizione sintetica sulla natura dei beni e/o servizi offerti dalle opere di cava e dagli impianti progettati, delle opere di cava, le motivazioni, gli obiettivi da conseguire e i risultati attesi.....25
1.3.2 - Descrizione dei rilevamenti e prove al fine della corretta caratterizzazione del materiale presente e dei suoi possibili utilizzi.....26
1.3.3 - Descrizione del livello di copertura della domanda di inerti.....29
1.3.4 - Descrizione dei costi e dei benefici economici intervento; payback period...32
1.3.5 - Illustrazione delle motivazioni e giustificazioni di carattere economico, sociale, ambientale alla base della proposta progettuale che determina la trasformazione, attraverso il confronto di quest'ultima con il momento zero e quindi, dell'opzione zero con la realizzazione dell'opera.....34

2 – QUADRO PIANIFICATORIO/ PROGRAMMATICO.....36

2.1 – PRINCIPALI STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE/PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA PER L'AREA OGGETTO DI INTERVENTO.....36

2.2 – IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE DELLA REGIONE SARDEGNA E IL D.LGS. 42/2004.....37

2.2.1 - Descrizione di inquadramento del Piano Paesaggistico Regionale per la parte che interessa i siti di intervento.....38
2.2.2 – Conformità del progetto al Piano Paesaggistico Regionale.....40

2.3 - PRINCIPALI PREVISIONI/VINCOLI NEI PIANI DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE.....44

2.3.1. - Descrizione di inquadramento delle opere proposte negli strumenti di pianificazione regionale per le cave 44
2.3.2 - Il censimento dell'industria estrattiva; Il Catasto dei giacimenti di cava (art.4 L.R. n.30/89) 48
2.3.3 - Principali indicazioni programmatiche degli "Atti di indirizzo programmatico delle attività estrattive" 50
2.3.4 - Conformità del progetto al Piani per le Attività Estrattive 50

2.4 - PIANIFICAZIONE URBANISTICA DEL COMUNE DI SILIGO E STRALCIO DELLE NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE PER LA PARTE CHE INTERESSA I SITI DI INTERVENTO 51

2.4.1 – Il P.U.C. del comune di Siligo 51
2.4.2 - Piano di zonizzazione acustica 52
2.4.3 - Conformità del progetto al P.U.C. e al Piano di Zonizzazione acustica del comune di Siligo 54

2.5 – IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO 55

2.5.1 – Il Piano di Assetto Idrogeologico 55
2.5.2 - Conformità del progetto al Piano di Assetto Idrogeologico 56

2.6 – IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE 56

2.6.1 – Il Piano di Tutela delle acque 56
2.6.2 - Conformità del progetto al Piano di Tutela delle acque 58

2.7 – IL PIANO FAUNISTICO VENATORIO REGIONALE 59

2.7.1 – Il Piano Faunistico Venatorio Regionale 59
2.7.2 - Conformità del progetto al Piano Faunistico Venatorio Regionale 59

2.8 – IL PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE 60

2.8.1 – Il Piano Forestale ambientale Regionale 60
2.8.2 - Conformità del progetto al Piano Forestale ambientale Regionale 62

2.9 – IL MONITORAGGIO DELL'ARIA 62

2.9.1 – Realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione di cui al D.lgs n. 351/99 62
2.9.2 - Conformità del progetto alle misure di monitoraggio 63

2.10 – IL PUP-PTC DELLA PROVINCIA DI SASSARI 63

2.10.1 – Il PUP-PTC della provincia di Sassari 63
2.10.2 – Coerenza del progetto con il PUP-PTC della provincia di Sassari 64

2.11 - DESCRIZIONE DELLE DISARMONIE RECIPROCHE EVENTUALI DI PREVISIONI CONTENUTE IN DIFFERENTI STRUMENTI PROGRAMMATORI, PIANI, NORMATIVE 64

3 - QUADRO PROGETTUALE 66

3.1 – PRINCIPALI PARAMETRI DEL PROGETTO DI CAVA 66

3.1.1- Descrizione della tipologia di cave prevista, del metodo e tecnica di coltivazione 66
3.1.2 - Principali caratteristiche del progetto proposto 67
3.1.3 - Descrizione della superficie utile dell'intervento; la logistica di cava 68
3.1.4 - Opere murarie, macchinari, impianti e attrezzature;disegni delle sistemazioni finali. 69
3.1.5 - Descrizione della suddivisione in lotti e volumi di scavo per lotti e della geometria delle scarpate di scavo e di recupero 71
3.1.6 - Ripristino copertura pedologica e manto vegetale 72

3.2 - SMALTIMENTO DEI RIFIUTI 76

3.2.1 - Descrizione delle quantità e del tipo di materiali di risulta della cava, con le relative modalità di smaltimento 76

3.3 - SMALTIMENTO DI REFLUI E DI ACQUE DI SCORRIMENTO 76

3.3.1 - Descrizione delle modalità di organizzazione del drenaggio nei siti di cava con indicate le azioni di mitigazione e monitoraggio previste 76

3.4 - EMISSIONI NELL'ATMOSFERA 80

3.4.1 - Descrizione delle emissioni di polvere, o di gas inquinanti, prevedibili nella fase di cava, con indicate le azioni di mitigazione e monitoraggio previste 80

3.5 – PROTEZIONE DEL SUOLO E CRITERI GESTIONALI 82

3.5.1 - Opere di salvaguardia del suolo e del sottosuolo 82

3.6 - PRODUZIONE DI RUMORE E VIBRAZIONI IN FASE DI CAVA 83

3.6.1 - Descrizione del rumore prodotto con indicate le azioni di mitigazione previste 83

3.7 – SCELTA DELLE MTD PER LA MITIGAZIONE PER L'INSERIMENTO DELLE OPERE DI CAVA 84

3.7.1 - Descrizione delle misure che si sono considerate nella fase di cava per mitigare gli impatti prodotti negli ecosistemi e per migliorare l'inserimento nel paesaggio 84

3.8 - REGIME AUTORIZZATIVO 85

3.8.1 - Descrizione delle concessioni, autorizzazioni, intese, licenze, pareri, nulla osta, assensi comunque denominati, preordinati alla realizzazione del progetto di cava proposto già conseguite e motivazione della sottoposizione a VIA del progetto proposto 85
3.8.2 - Descrizione delle concessioni, autorizzazioni, intese, licenze, pareri, nulla osta, assensi comunque denominati, preordinati alla realizzazione del progetto proposto 87

4 - QUADRO AMBIENTALE 88

4.1 - STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA 88

4.1.1 - Descrizione di inquadramento del clima locale 88
4.1.2 - Descrizione di inquadramento dello stato di inquinamento atmosferico locale 90
4.1.3 - Descrizione delle condizioni esistenti di esposizione umana ad inquinanti nell'aria con particolare riferimento a condizioni critiche 93
4.1.4 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento 93
4.1.5 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti 93
4.1.6 - Descrizione delle misure di mitigazione dell'impatto opzione di progetto 93
4.1.7 – Monitoraggio impatto ambientale sull'aria 94

4.2 - STATO DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO 95

4.2.1 - Descrizione d'inquadramento geologico 95
4.2.2 - Descrizione litostratigrafica e idrogeologica generale 97
4.2.3 – Descrizione idrogeologica dell'area di intervento 100
4.2.4 – Descrizione litostratigrafica dell'area di intervento; aspetti qualitativi del materiale oggetto di coltivazione 103
4.2.5 - Descrizione di inquadramento ad area vasta e nell'area di intervento dei rischi geologici, idrogeologici, geomorfologici e rischio di erosione; stato del suolo 106
4.2.6 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento 107
4.2.7 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti e misure di mitigazione 108
4.2.8 – Monitoraggio impatto ambientale 108

4.3 – STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE 109

4.3.1 - Descrizione di inquadramento dello stato delle acque superficiali e sotterranee 109
4.3.2 - Monitoraggio acque superficiali e sotterranee 110
4.3.3 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento 110
4.3.4 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti e misure di mitigazione 111
4.3.5 – Monitoraggio impatto ambientale 111

4.4 – STATO DELLA FLORA E DELLA VEGETAZIONE 112

4.4.1 - Descrizione di inquadramento sullo stato della vegetazione presente a livello di area vasta 112
4.4.2 - Descrizione della flora e della vegetazione presente nei siti coinvolti 115
4.4.3 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento 121
4.4.4 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti e misure di mitigazione 121
4.4.5 – Monitoraggio impatto ambientale 122

4.5 - STATO DELLA FAUNA 122

4.5.1 - Descrizione di inquadramento del Piano Vocazione Faunistica Regionale per la parte che interessa i siti di intervento 122

4.5.2 - Descrizione della fauna presente a livello locale 122
4.5.3 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento 130
4.5.4 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti e misure di mitigazione 130
4.5.5 – Monitoraggio impatto ambientale 130

4.6 - STATO DEGLI ECOSISTEMI 130

4.6.1 - Descrizione della struttura degli ecosistemi 130
4.6.2 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento 132
4.6.3 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti e misure di mitigazione 132

4.7 - STATO AMBIENTALE PER RUMORE E VIBRAZIONI 133

4.7.1 - Descrizione delle condizioni esistenti di esposizione umana a rumore presso i siti di intervento, con particolare riferimento a condizioni critiche 133
4.7.2 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento 133
4.7.3 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti e misure di mitigazione 133

4.8 - STATO DELLA SALUTE, SICUREZZA E DEL BENESSERE DELL'UOMO 134

4.8.1 - Descrizione di inquadramento sullo stato locale di salute e benessere dell'uomo .. 134
4.8.2 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento 134
4.8.3 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti e misure di mitigazione 134

4.9 - STATO DEL PAESAGGIO 135

4.9.1 - Descrizione di inquadramento del paesaggio locale 135
4.9.2 - Descrizione degli ambiti paesaggistici esistenti 135
4.9.3 - Descrizione dei beni storico culturali presenti, presenze monumentali, edifici e manufatti di interesse storico, elementi di testimonianza storia, aree di interesse archeologico e siti oggetto di ritrovamenti archeologici 135
4.9.4 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento 138
4.9.5 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti; misure di mitigazione e compensazione 139

4.10 - STATO DEL SISTEMA INSEDIATIVO, DELLE CONDIZIONI SOCIO-ECONOMICHE E DEI BENI MATERIALI 142

4.10.1 - Descrizione di inquadramento ad area vasta del sistema insediativo, delle presenze antropiche significative e dei siti di intervento 142

4.11 - FATTORI ANTROPICI SINERGICI INDIPENDENTI DAL PROGETTO ANTE OPERAM . 143

4.11.1 - Presenza di sorgenti di inquinamento indipendenti dal progetto 143

1 – PREMESSA

1.1 – PRESENTAZIONE DEL PROGETTO E DEFINIZIONE DI AREA VASTA

1.1.1 - Ditta proponente

La Ditta proponente è la SACIT SRL con sede legale nel comune di Perfugas (SS) in via Paolo Dettori n.8, iscritta presso il Registro Imprese della Camera di Commercio della provincia di Sassari al n.02262770908 (che corrisponde al codice fiscale dell'impresa e alla sua partita IVA come avviene nelle SRL) dall'11/06/2007 (scadenza prevista 2050). Il rappresentante legale della società, che coincide con l'amministratore e socio unico, è il sign. Giuseppe Chinni, nato a Torino (TO) il 30/10/1965, Codice fiscale: CHNGPP65R3OL219W, con domicilio e residenza nel comune di Perfugas (SS) in via Paolo Dettori n.8.

Fra le altre finalità la ditta ha come oggetto sociale:

- l'attività estrattiva e lavorativa di qualsiasi tipo di materiale o prodotto naturale, esistente o proveniente da cave a cielo aperto e/o miniere, nonché del sottosuolo;
essa potrà vendere, lavorare o trasformare gli stessi sia direttamente che indirettamente;
- potrà sostenere appalti per la gestione di cave compresa l'estrazione di materie prime di ogni genere di cava;
- la società potrà altresì compiere attività di autotrasporto e vendita per conto proprio e per conto terzi dei prodotti derivanti dall'estrazione e dalla loro lavorazione; produzione e vendita di inerti; compravendita di inerti…omissis.

1.1.2 - Tecnico incaricato capo-progetto, gruppo di lavoro e metodologia utilizzata ai fini della redazione dello Studio di Impatto Ambientale

Nominativo Tecnico capo-progetto: Ing. Sara Scano

Sede legale: via Galileo Galilei n.16, 07100 Sassari (SS)

Estremi iscrizione: Albo degli Ingegneri della Provincia di Sassari, n.1221

Cellulare: 393-9232795

e-mail: sarascano@tiscali.it

PEC: sara.scano@ingpec.eu

Quando ci si trova a dover effettuare uno Studio di Impatto Ambientale, a prescindere dalla tipologia di opera/attività proposta, si deve tener conto di una molteplicità di fattori la cui corretta stima necessita di un gruppo di Esperti dei settori interessati. Le Attività propedeutiche alla redazione del presente Studio constano principalmente di:

- Analisi e interpretazione normativa relativa al settore delle cave;
- Analisi del quadro programmatico di riferimento per l'area e per l'attività di cava;
- Raccolta dati storici sito (e area vasta all'intorno) e attività esercitate su di esso;

- Analisi ambientale iniziale sui principali parametri considerati significativi con definizione del momento 0 dell'area interessata nonché della sua probabile evoluzione;
- Analisi progetto proposto con alternative di tipo tecnologico e sito-localizzative;
- Studio dello stato dell'ambiente, valutazione impatti opzioni di intervento e di non intervento, confronto fra le alternative;
- Studio e individuazione delle azioni di mitigazione per effettuare l'eliminazione e/o la riduzione degli impatti individuati;
- Piano di monitoraggio degli interventi previsti e delle componenti ambientali coinvolte.

La corretta stima iniziale dell'ambiente di riferimento ha rappresentato la condizione preliminare per tutte le considerazioni successive, con particolare riferimento alla definizione del momento zero, inteso come situazione ambientale attuale, e alle alternative di progetto analizzate, sia di tipo sito/localizzative che tecnologiche; non di minore importanza è stata l'analisi del quadro pianificatorio/programmatorio relativo al territorio di riferimento che indica, col suo funzionamento prescrittivo/precettivo, i limiti operativi di esercizio.
L'elemento di collegamento fra le varie parti dello Studio è rappresentato dall'analisi delle leggi attuative che, fissando i criteri di rispetto ambientale per l'area e per l'attività proposta, hanno guidato i criteri di progettazione per il raggiungimento dei limiti da esse imposti; lo Studio si conclude con la stima degli impatti potenziali, le misure necessarie per effettuarne una corretta mitigazione e con il Piano di monitoraggio utile a valutare i risultati operativi ipotizzati, in maniera costante durante tutto lo svolgimento delle attività previste.
Il gruppo di lavoro che ha partecipato alla redazione del presente Studio è composto dal seguente team di professionisti, ognuno per propria specifica tematica:

1. dott.a Sara Scano, Dott.ssa in Ingegneria per l'Ambiente e per il Territorio, con indirizzo in Difesa del Suolo, e capo-progetto;
2. dott. Antonello Aversano, Dottore Geologo;
3. dott. Giuseppe Marco Delitala, Dottore in Scienze Naturali;
4. dott. Marongiu, Dottore Agronomo e Forestale ;
5. dott. Lorenzo Scano, Dottore in Lettere Classiche con indirizzo Archeologico.

I metodi di stima utilizzati sono stati di tipo informale per lo studio del momento zero, basati cioè sul ricorso a specialisti dei vari settori tramite la redazione dei propri studi specialistici, formale (informazioni tratte da studi regionali ufficiali) e del tipo "metodi di giudizio di valore" per la quantificazione degli impatti, basati cioè su matrici valutative qualitative (matrice di Leopold) e check list (metodo Delphi) per la comparazione delle alternative proposte e oggetto di studio.

1.1.3 - Ubicazione dell'intervento, estremi catastali e di disponibilità dell'area

L'area oggetto dell'intervento proposto è situata nel comune di Siligo (SS), in località Pischina Niedda, nella collina denominata Monte Unturzu.
Si raggiunge percorrendo la SS 131, da Sassari verso Cagliari, e svoltando per il bivio di Siligo, quindi proseguendo lungo la strada che da Siligo conduce ad Ardara (S.P. 80); dall'altezza della località Mesu Mundu (a ridosso del tracciato della S.S. 131) si percorrono circa due chilometri verso Ardara quindi si svolta a destra in una strada interpoderale esistente raggiungendo il sito dopo circa 200 metri (coordinate Gauss Boaga baricentro indicativo area interessata 40.588407,8.769636); si riporta di seguito la localizzazione del

sito all'interno del territorio regionale e il percorso descritto precedentemente che da Sassari porta al sito interessato (Fig.1.1), anche per avere una stima quantitativa delle distanze stradali fino al capoluogo di provincia più prossimo all'area d'intervento (Sassari).

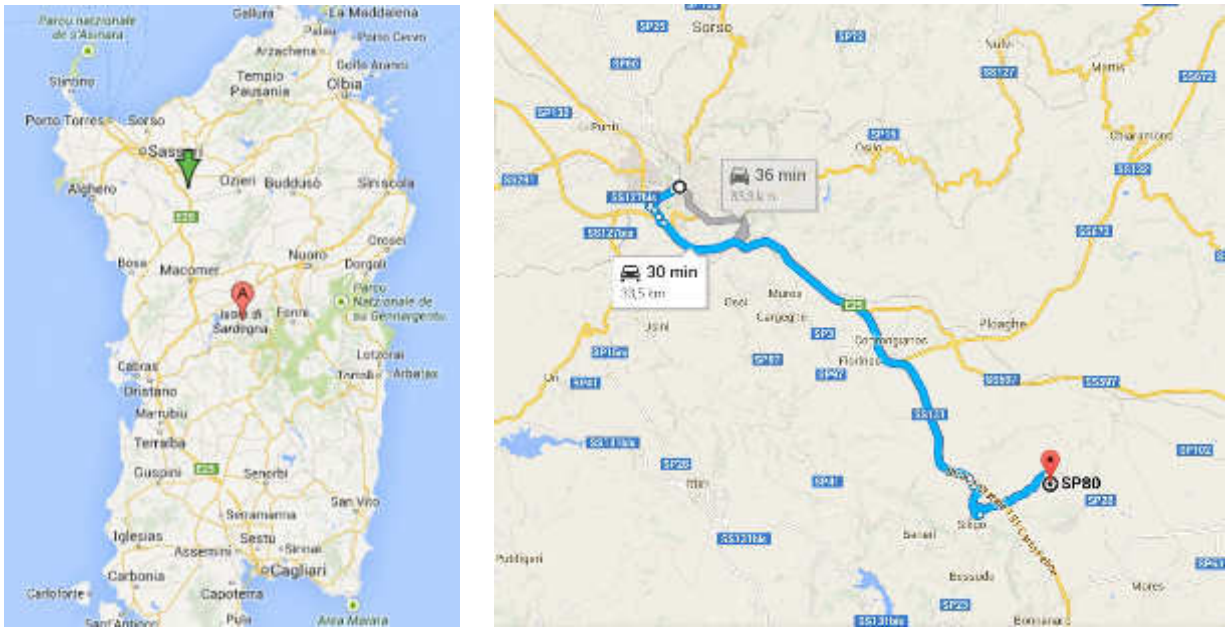


Figura 1.1 – Localizzazione area di intervento e distanza al più vicino capoluogo

L'area è identificata inoltre nella sezione n.480020 "Monte Santo" della Carta Tecnica Regionale della Sardegna, come meglio si evince dagli elaborati grafici a corredo della presente istanza; si riporta di seguito uno stralcio della corografia della zona (Fig. 1.2).

Figura 1.2 – Localizzazione area di intervento su stralcio corografia 1 : 25.000

Dal punto di vista geografico, dalla successiva mappa fisica della zona (Fig.1.3), si evince che la cava si trova alle propaggini inferiori di Monte Santo, ad un'altimetria compresa fra 340 m s.l.m. e 390 m s.l.m., in area collinare delimitata altimetricamente dall'altopiano di S'Aspru a Nord-Ovest, Monte Santo a Sud e Sud-Est, Monte Sant'Antonio a Sud-Ovest.

Per valutare l'assetto fondiario si riporta un particolare della Carta Tecnica Regionale dell'area sovrapposto con le ortofoto del 2006.

Figura 1.3 – Carta fisica e assetto fondiario dell'area

I lotti interessati sono censiti all'Agenzia del Territorio della provincia di Sassari nel catasto terreni al foglio 16 mappali 56, 57 e 84, per una estensione pari a 58.280,00 m2, e confinano con i seguenti mappali limitrofi, elencati in senso orario dallo spigolo in alto a sinistra, e che appartengono al medesimo foglio catastale n. 16; i mappali confinanti di altra proprietà sono i nn. 154, 159, 53, 141, 140, 85, 86, 88, 142, 83, 82, 170, 58 e 149 (come meglio si evince nell'elaborato "Quadro pianificatorio/programmatico"); i numerosi mappali confinanti, unitamente alla stima dell'area di intervento totale che non supera i 6 ettari, sono indice dell'elevato frazionamento fondiario dovuto al tradizionale uso agricolo dell'area pedemontana a Nord-Ovest di Monte Santo.

La società risulta essere proprietaria dell'area evidenziata tramite i seguenti atti:
1) foglio 19, mappale 57; compravendita del 23/12/2008 repertorio 69652/26920, rogante Notaio Fabio Papaccio, iscritto nel Ruolo dei Distretti Notarili di Sassari, Nuoro e Tempio Pausania , trascritto presso l'Ufficio Provinciale di Sassari il 22/01/2009, registro generale n.1299, registro particolare n.1037;
2) foglio 19, mappali 56, 84 compravendita del 29/06/2007, repertorio 6918/3585, rogante Notaio Alberto Pisano iscritto nel Ruolo dei Distretti Notarili di Sassari, Nuoro e Tempio Pausania, registrato a Ozieri il 06/07/2007 al n.370, trascritto presso l'Ufficio Provinciale di Sassari il 09/07/2007, registro generale n.12403, registro particolare n.7908.

1.1.4 - Inquadramento normativo dell'attività proposta; regime giuridico delle attività estrattive

La ditta SACIT SRL, così come previsto nel suo oggetto sociale, propone di intraprendere una attività di cava, così come definita e disciplinata al Regio Decreto n.1443 del 29 luglio

1927, che rappresenta la legge quadro nazionale per l'esercizio delle attività di estrazione sia di prima categoria (così dette miniere) che di seconda categoria (così dette cave).
La distinzione fra cava e miniere risiede dunque nella classificazione del materiale oggetto di estrazione, ossia se esso ha un valore strategico per lo Stato o meno.
Ai sensi dell'art. 45 della Legge quadro succitata la coltivazione della cava è lasciata nella disponibilità del proprietario del fondo, a differenza della miniere che rimangono come proprietà indisponibile dello Stato.
Quando a cavare è il proprietario del fondo, esso deve essere munito di autorizzazione all'estrazione; al contrario, quando il materiale oggetto di estrazione fa parte del patrimonio indisponibile dello Stato o della Regione che non provvedono in proprio alle lavorazioni, il privato può sfruttare il giacimento previa richiesta e rilascio di concessione demaniale da parte dell'Ente interessato.
L'area oggetto di intervento fa parte del più grande campo ambientale giacimentologico denominato "sabbie di Florinas".

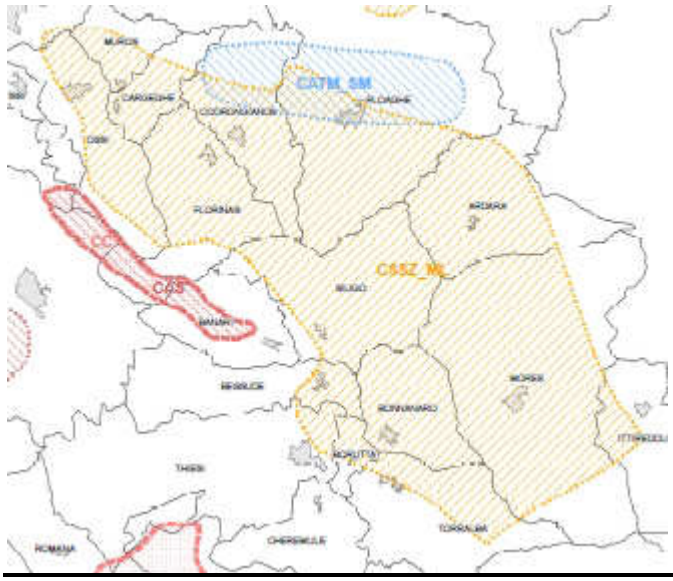


Figura 1.4 – Campo geoambientale delle sabbie di Florinas

Per quanto riguarda gli indirizzi regionali dell'Assessorato all'Industria, sull'area in oggetto, data la presenza di una frazione caolinica nel materiale (il caolino rientra fra i materiali di prima categoria) vale la pena di riportare uno stralcio della deliberazione RAS del 06/09/1988 relativa alla valorizzazione delle sabbie dette "sabbie di Florinas" che indica i diversi usi ai quali possono essere esse stesse indirizzate e quale sia il regime giuridico conseguente (classificazione fra cava e miniera), imponendo, di fatto, un vincolo minerario su tutte le aree interessate dalla presenza delle cosidette "sabbie di Florinas":

Si configurano le seguenti situazioni giuridiche a seconda dell'uso finale del materiale:

1. La "Sabbia di Florinas" si destina tal quale (ancorché sottoposta a un processo di lavaggio) all'industria dell'edilizia. Del bene dispone il proprietario del suolo che, col regime giuridico vigente , ha solo l'obbligo della presentazione di denuncia di esercizio nel rispetto delle leggi di "polizia mineraria" e quindi non è assoggettabile a regime autorizzatorio o concessorio;

2. La "Sabbia di Florinas" viene utilizzata tal quale all'utilizzazione nell'impasto ceramico quale componente argilloso per porcellane e terraglie forti; dette sabbie ne hanno la

caratterizzazione chimico-fisica, ancorché non certificata. L'utilizzazione è regolata da titolo minerario (Autorizzazione all'indagine, permesso di ricerca o concessione mineraria)

3. La "Sabbia di Florinas" viene sottoposta a processo metallurgico di separazione. L'attività presuppone il possesso del titolo minerario…omissis

Nell'ultimo punto si specifica infine che i minerali (k-feldspato e caolinite) siano del possessore del titolo minerario mentre le sabbie rimangano nella disponibilità del proprietario del suolo. L'uso del materiale proposto ricade nella fattispecie 1 quindi l'attività può essere inquadrata come cava.
Il regolamento attuativo della Regione Autonoma della Sardegna è rappresentato dalla L.R. n.30/1989 e s.m.i.; a corredo della legge è stato elaborato il piano stralcio al P.R.A.E. (Piano Stralcio Regionale Attività Estrattiva nel 1993) che disciplina la programmazione delle attività di settore, indicandone sia un quadro conoscitivo di supporto alle decisioni, sia dove sia possibile intraprendere l'estrazione all'interno del territorio regionale.
I materiali di giacimento, ai sensi dell'art.2 della L.R. n.30/89, *Classificazione dei materiali di cava e torbiera*, vengono ulteriormente suddivisi in tre macrocategorie a seconda dell'utilizzo finale delle litologie estratte; in particolare i materiali sono suddivisi in:

a) rocce ornamentali destinate alla produzione di blocchi, lastre e affini, quali marmi, graniti, alabastri, ardesie, calcari, travertini, trachiti, basalti, porfidi;
b) materiali per usi industriali, quali marne, calcari, dolomie, farine fossili, sabbie silicee, terre coloranti, argille, torbe;
c) materiali per costruzioni ed opere civili, quali sabbie, ghiaie, granulati, pezzami, conci, blocchetti.

L'attività proposta è stata inquadrata come attività estrattiva di tipo cava per usi civili, soggetta dunque ad autorizzazione regionale del Servizio Attività Estrattive dell'Assessorato regionale all'Industria e allo Sviluppo Economico della Sardegna, come meglio verrà descritta nel capitolo "Quadro progettuale"; l'area era già stata oggetto di attività estrattiva nel periodo che va dal 1987/1988 al 2003, data nella quale la cava è stata "archiviata" per indisponibilità del suolo.
Per quanto riguarda le opere di ripristino/recupero ambientale del sito di cava estratto, la L.R. n.30/89 prevede, agli artt. 19, 31, 32, 33, venga redatto un progetto di ripristino accompagnato dalla stipula di una polizza fideljussoria di congruo importo rispetto ai lavori stimati (dove la congruità viene stabilita dalla Giunta regionale anche se non risultano provvedimenti a riguardo), nonché si prevede al versamento di un onere aggiuntivo da parte dei tutti gli esercenti attività di cava per formare il fondo regionale per il ripristino delle cave chiuse prima dell'entrata in vigore della legge quadro regionale sulle attività estrattive.
Successivamente all'entrata in vigore della L.R. n.30/89, è stata approvata la L.R. n.15/98 che abroga l'obbligo di versamento del contributo per la formazione del fondo di ripristino (art. 33 L.R. 30/89), fatto che rende ancora più importante il ripristino a carico del cavatore delle cave autorizzate dopo il 1989 e pone un serio problema per il recupero/ripristino di quelle autorizzate prima di tale data.
La Regione svolge le funzioni e i compiti amministrativi in materia di:
a) programmazione, indirizzo, coordinamento e controllo delle attività connesse alla ricerca e allo sfruttamento delle risorse di cave e miniere;
b) concessione ed erogazione di ausili finanziari disposti ai sensi della legge regionale 29 novembre 2002, n. 22 (Disposizioni in materia di agevolazioni alle imprese);
c) rilascio delle autorizzazioni d'indagine, dei permessi di ricerca e delle concessioni

minerarie; rilascio dei permessi di ricerca e delle autorizzazioni per attività di cava;
d) controllo della rispondenza dei lavori estrattivi al progetto approvato ed in particolare alle prescrizioni di natura tecnico-mineraria;
e) svolgimento dei compiti di polizia mineraria di cui al decreto del Presidente della Repubblica 9 aprile 1959, n. 128, al decreto legislativo 25 novembre 1996, n. 624 e al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626.
Sono attribuiti alle province la funzione di controllo, per le sole attività estrattive a cielo aperto e fatte salve le competenze dei comuni, della rispondenza dei lavori di riabilitazione ambientale al progetto approvato e i relativi poteri sanzionatori.
Sono attribuiti ai comuni i seguenti compiti e funzioni:
a) controlli sulle attività abusive sia di miniera che di cava e relativi poteri sanzionatori;
b) espressione dell'intesa di cui all'articolo 8 della legge regionale 9 agosto 2002, n. 15, come modificato dal comma 30 dell'articolo 6 della legge regionale 22 dicembre 2003, n. 13, in tema di compatibilità dell'attività estrattiva con la pianificazione urbanistica comunale. In assenza di questa, previa delibera del Consiglio comunale assunta con la maggioranza dei componenti assegnati; l'intesa deve essere espressa entro sessanta giorni dal ricevimento dell'istanza; trascorso tale termine il procedimento prescinde dall'intesa.
Si evidenzia poi che le concessioni minerarie e le autorizzazioni di cava, rilasciate dall'Amministrazione regionale dopo l'entrata in vigore del DPCM 3 settembre 1999 e della legge regionale 18 gennaio 1999, n. 1, in assenza di VIA o di verifica di cui al DPR 12 aprile 1996, devono essere assoggettate alla VIA o alla verifica.
Durante la presentazione dell'istanza autorizzativa (2010) presso l'Assessorato all'Industria regionale, il servizio SAVI dell'Assessorato alla difesa dell'ambiente ha richiesto di effettuare la procedura di assoggettabilità a VIA (in attuazione all'art.20 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. che elenca i progetti di competenza regionale all'allegato IV alla Parte seconda del Codice dell'Ambiente) poiché tale tipo di attività rientra nelle attività elencate all'allegato B1 "CATEGORIE DI OPERE DA SOTTOPORRE ALLA ALLA PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'" alla DGR 34/33 del 2012, punto **8.** Altri progetti, lettera i) Cave e torbiere.
A seguito della procedura di screening il progetto presentato è stato assoggettato a VIA con DGR 20/45 del 26/04/2011.

1.1.5 - Indicazione dei limiti operativi spaziali e temporali relativi alle fasi di costruzione, esercizio e eventuale smantellamento dell'opera o impianto

Le attività di cavazione possono essere considerate come "cantiere" dall'inizio delle attività fino all'ultima fase di ripristino dei luoghi cavati; tali attività si differenziano da quel tipo di attività che prevedono una fase di cantierizzazione con movimentazione terra e lavori edili (e i correlati impatti ambientali) seguita dalla fase di esercizio (dove gli impatti sono relativi allo svolgersi delle attività produttive previste, nettamente differenti dalla vera e propria fase di cantiere) quindi dallo smantellamento delle opere (lavori edili e movimentazione terra e materiali di risulta).
La cava può essere considerata come una continua fase di cantiere sia durante la realizzazione delle principali opere a servizio della cava (piazzale di lavorazione, piste e rampe di accesso alle diverse aree della cava, piazzale di stoccaggio e carico materiali finiti), sia durante la fase di cavazione conseguente alla realizzazione di tali opere, sia infine nelle fasi finali di ripristino.
Nella particolare attività di cava proposta il cantiere sarà paragonabile ad un riassetto fondiario dove le principali attività sono riconducibili a fasi di movimentazione terra senza utilizzo di esplosivi.

Il limite spaziale di intervento è dunque coincidente con il lotto proposto in cavazione ed è delimitato dai confini di proprietà dello stesso lotto.
Il limite temporale di intervento coincide con la durata della cavazione prevista (10 anni); tale limite è dato dalla disponibilità volumetrica del giacimento, derivante dalla rirpofilazione geomorfologica dei versanti, in raccordo alle aree limitrofe.
La superficie richiesta risulta essere coincidente con l'area indicata nella precedente autorizzazione, archiviata nel 2003.

1.1.6 - Definizione di area vasta

Per la definizione dell'area vasta coinvolta negli impatti diretti ed indiretti correlati alla realizzazione delle opere proposte e all'evoluzione dell'opzione 0, si è fatto riferimento alle componenti che creano l'impatto e che involvono le aree limitrofe a causa dello loro stessa natura; successivamente si è proceduto a una schematizzazione per poter definire univocamente l'area vasta considerata; i principali indicatori considerati vengono riportati di seguito:

Impatti diretti	Impatti indiretti
Produzione acque reflue	Viabilità
Produzione rifiuti	Economia di contesto
Produzione rumore	Modificazione del paesaggio*
Produzione polveri e/o emissioni gassose	Sicurezza sul lavoro
Modificazione del suolo naturale	Fruibilità luoghi

Tabella 1.1 – Principali impatti legati al progetto proposto

* l'area vasta dal punto di vista paesaggistico, definita come la totalità dei luoghi dai quali sarà possibile avere la percezione di una modificazione del paesaggio, sarebbe in realtà molto più estesa di quella identificata nel presente studio; essendo l'area oggetto di intervento una cava dismessa caratterizzata da uno stato dei luoghi fortemente degradato, il paesaggio viene considerato in dettaglio nella sola relazione paesaggistica allegata alla presente procedura di valutazione di impatto ambientale. In questa sede si evidenzia unicamente che, la realizzazione delle opere in oggetto seguita da un corretto ripristino ambientale, porterà a un sicuro miglioramento dell'aspetto dei luoghi, ora abbandonati e visibili a grandi distanze.

Foto 1.1 – Definizione dell'area vasta

1.2 – MOMENTO 0 E ALTERNATIVE DI PROGETTO TECNOLOGICHE E SITO-LOCALIZZATIVE

1.2.1 - Ricostruzione della storia del sito di intervento

Per riportare correttamente lo stato attuale è necessario riportare la storia del sito con le principali vicende occorse; in particolare si è ricostruito l'iter procedurale, tramite diversi accessi agli atti presso il comune di Siligo e presso l'Assessorato all'Industria RAS, da quando l'area risultava non edificata/modificata e allo stato naturale rispetto alla fase attuale di cava dismessa. Ciò si rende necessario poiché le attività di cavazione sono iniziate prima dell'approvazione della legge regionale n.30/89, con competenza autorizzativa ancora in capo al Comune, ma anche successivamente all'approvazione della legge quadro regionale succitata, in regime di prosecuzione, con competenza autorizzativa della Regione per il tramite dell'Assessorato all'Industria; si riportano delle foto del 1989 dell'area di cava, allegate a domanda di concessione edilizia presentata presso il comune di Siligo dall'ex cavatore ora deceduto.

Foto 1.2 – Vista lato SUD 1988

Foto 1.3 - Vista lato nord 1988

La storia della cava può essere riassunta essenzialmente dai seguenti passaggi:

- in data 07/02/1989 è stata richiesta la concessione edilizia al comune di Siligo per lavori di cavazione da un esercente non proprietario delle aree richieste per i lavori; l'estensione richiesta ammontava a 20 ettari (foglio 16, mappali 16, 113, 112, 111, 110, 109, 108, 86, 84, 56, 57, 116, 115, 114, 85, 140, 141); la disponibilità del suolo veniva indicata tramite accordo verbale con i proprietari;
- in data 07/02/1989 veniva presentata presso il Comune il "Verbale di denuncia di esercizio di cava";
- in data 10/03/1989 veniva stipulata una scrittura privata fra la proprietà e il cavatore per formalizzare il titolo di disponibilità dell'area, per la durata di anni 15;
- il 05/05/1989 e il 22/05/1989 (data protocollazione del Comune) il cavatore, oltre a fornire integrazioni documentali, suddivide il progetto di cava in due distinte fasi (prima fase cavazione foglio 16 mappali 56, 57, 84 con superficie totale di 58.280 m2, seconda fase rimanenti mappali); fornisce inoltre polizza fideljussoria a garanzia del ripristino dell'area fase 1 per un totale di 4.800.000,00 lire (con durata di anni 10);
- il 07/06/1989 viene approvata la legge quadro sulle attività di cava, L.R. 30/89, che trasferisce le competenze sulle autorizzazioni/concessioni di cava dai Comuni alla Regione, a far data dalla pubblicazione nel BURAS;
- in data 08/06/1989 viene rilasciata dal comune di Siligo la "Concessione per l'esecuzione di lavori edilizi" n.07/89 per la cavazione di 58.000 m2 ca al cavatore per la durata di anni 10;
- in data 11/07/1989 veniva trasmesso il fonogramma n.5510, dall' Assessorato all'Industria RAS presso il Comune, richiamando i vincoli di cui alla determinazione della Giunta regionale del 06/09/1988; -
- in data 30/06/1989 viene presentata dal cavatore la comunicazione di inizio effettivo dei lavori per la medesima data;
- in data 29/10/1991, a seguito dell'entrata in vigore della legge regionale n.30/89, viene presentata istanza di prosecuzione all'attività di cava presso l'Assessorato all'Industria regionale, unitamente a integrazioni documentali;
- il 26/01/1993 l'Assessorato all'Industria concede la prosecuzione dell'attività, ai sensi dell'art.42 L.R. n.30/89, in attesa dell'emissione del provvedimento autorizzativo definitivo ai sensi della medesima legge quadro regionale;
- il 07/06/1999 il comune di Siligo concede la proroga di 5 anni alla Concessione edilizia n. 07/1989 per la conclusione dei lavori di escavazione;
- il 09/10/1999 avveniva il decesso del cavatore;
- il 07/06/2000 viene volturata la Concessione edilizia n.07/89 dal cavatore ai suoi legittimi eredi che intendono subentrare nelle attività di cavazione e diventarne titolari anche presso l'Assessorato all'Industria RAS; il subentro non può avvenire poiché ancora non è stato concluso l'iter per il rilascio dell'autorizzazione definitiva di cava (dal 1993 al 2000);
- l'Assessorato all'Industria, preso atto della non disponibilità dell'area, intima la sospensione dei lavori con lettera raccomandata del 06/05/2003 prot. 5874 e il termine di 30 giorni per trasmettere della documentazione (titolo di proprietà, polizza fideljussoria e progetto di adeguamento);
- gli eredi del cavatore trasmettono un nuovo progetto di cava nel giugno del 2003;
- con nota del 05/06/2003 prot. N. 8147 del 11/06/2003 i proprietari comunicano, per mezzo di avvocato, all'Assessorato all'Industria la volontà di non concedere l'area agli eredi del cavatore e genericamente indicano che loro stessi faranno istanza di autorizzazione; a quest'ultima volontà non seguono però le azioni conseguenti;
- gli eredi del cavatore non possono dunque avviare l'iter per l'ottenimento di una nuova autorizzazione (poiché non detengono più la disponibilità dell'area), attuare il piano di cava presentato nel giugno 2003 e/o effettuare il piano di ripristino ivi contenuto;
- con nota prot. n. 9754 del 27/06/2003 della RAS – Servizio attività estrattive viene

comunicata l'"archiviazione della cava" sia ai proprietari che agli eredi del cavatore, senza che siano stati effettuati lavori di ripristino di nessun tipo, per indisponibilità dell'area;
- con nota prot. n. 253 del 06/02/2004 il comune di Siligo intima sia ai proprietari che agli eredi dei cavatori di effettuare lavori di messa in sicurezza, ripristino entro 2 anni dal 27/06/2003 e da' ai destinatari 30 giorni di tempo per avere un riscontro;
- in assenza di riscontro il comune di Siligo, nelle sue funzioni di vigilanza di cui all'art. 27 della L.R. 30/89 solleva il problema del ripristino presso il Servizio di tutela del paesaggio di Sassari – Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni culturali, Informazione, Spettacolo e Sport; si evidenzia che il Comune non riscuote la polizza fideljussoria stipulata a tal fine nel 1989;
- Il Servizio tutela del paesaggio, con nota prot. n. 2023/u del 06/05/2004, intima alla proprietà e agli eredi del cavatore di predisporre un progetto di ripristino, senza imporre però un termine; non segue alcuna azione fino al 2007;
- nel 2005 si conclude una causa di richiesta risarcimento danni reciproci, presso il Tribunale di Sassari, dove il Giudice giudica soccombenti entrambe le parti (proprietà e eredi del cavatore) e non assoggettabili all'obbligo di effettuare il ripristino dell'area (con contestuale rigetto dell'ordine impartito dal comune di Siligo);
- nel 2006 viene approvato il Piano Paesaggistico Regionale come strumento generale di pianificazione e valorizzazione del territorio sardo, contenente una classificazione di tutta la Regione e definizioni, prescrizioni e indirizzi per tutte le aree censite;
- nel 2007/2008 l'area viene acquistata dalla ditta SACIT SRL che intende presentare un nuovo progetto di cava sulla medesima estensione autorizzata precedentemente (stessi mappali della fase 1, foglio 16 mappali 56, 57, 84); si supera quindi la difficoltà dovuta all'assenza del titolo di disponibilità dell'area;
- il progetto attuale viene presentato nel 2010 con tutti gli allegati previsti dalla L.R. 30/89 e con contestuale richiesta di autorizzazione presso l'Assessorato all'Industria - Servizio attività estrattive e procedura di screening da parte del S.A.V.I. – Assessorato all'Ambiente;
- il Servizio Attività Estrattive con nota prot. n. 24715 dell11/11/2010 richiede l'intesa, per il rilascio dell'autorizzazione di cava, al comune di Siligo, ai sensi della L.R. n.15 del 09/08/2002, da esprimersi entro 60 giorni; tale intesa non viene espressa dunque il procedimento prescinde da essa ai sensi della normativa succitata;
- durante la procedura di screening viene rilevata la presenza di area boscata su una quota parte dei mappali interessati dal progetto (sempre foglio 16 mappali 56,57,84) con nota prot. n. 3344 del 23/12/2010 dal Servizio tutela paesaggistica della provincia di Sassari;
- il Servizio S.A.V.I. decide di assoggettare il progetto stesso a Valutazione di Impatto Ambientale di cui al presente studio tramite D.G.R. n.20/45 del 26/04/2011;
- la presenza di area boscata viene confermata, in linea di massima, dal rilievo effettuato dal Servizio ispettorato ripartimentale di Sassari del Corpo forestale di vigilanza ambientale (nota prot. n. 40700 del 19/05/2011); in particolare l'area richiesta in cavazione viene suddivisa in : 1. area già estratta, 2. area coperta da bosco di sughera e roverella, 3. area parzialmente lavorata coperta da macchia mediterranea composta da cisto e calicotome, 4. area non boscata;
- la ditta SACIT, ai sensi dell'art.6 L.R. 09/02/1994 n.4, in data 12/10/2011 presenta richiesta di abbattimento/sradicamento di piante e ceppaie di quercia da sughero, presso il Servizio ispettorato ripartimentale di Sassari del Corpo forestale di vigilanza ambientale che, con nota prot. n. 92831 del 23/11/2011, indica di non poter accordare autorizzazioni prima che si sia concluso il procedimento di V.I.A. in corso;
- nel 2012 iniziano rilievi e monitoraggi ambientali utili alla redazione dello Studio di Impatto Ambientale da sottoporsi a V.I.A. unitamente al progetto; tali rilievi vengono

effettuati fino al 2013 - 2014, si provvede a effettuare il presente S.I.A. coi dati raccolti ed elaborati.

1.2.2 - Definizione del "momento zero", inteso come condizione temporale di partenza dei sistemi ambientali, economico e sociale sulla quale si innestano i successivi eventi di trasformazione e gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera

Lo svolgimento del presente paragrafo mira a definire il momento zero inteso come stato dei luoghi attuale (considerato in relazione ai sistemi ambientali esistenti attualmente, all'assetto economico e sociale dell'area) che fungerà come punto di partenza per tutte le osservazioni successive. Il contesto ambientale ed economico dell'area vasta, ai fini delle valutazioni qui esposte, è caratterizzato da una forte modificazione rispetto ai caratteri naturali originari dell'area; l'area risulta essere per lo più adibita ad uso agricolo (oliveti e colture arboree con edificato sparso) a causa del quale uso è stato operato un profondo riassetto fondiario, fatto che ha portato allo sradicamento delle specie naturali preesistenti, con conseguente perdita dell'habitat delle specie selvatiche originarie. L'evoluzione storica dell'area vasta è riportata nell'elaborato "Assetto insediativo" mentre l'attuale stato ambientale è riportato nell'elaborato "Assetto ambientale". Il lotto di terreno oggetto di intervento in particolare risulta essere di una qualità ancora inferiore dei fondi confinanti poiché è stato in passato oggetto di attività estrattiva senza che siano stati realizzati interventi di ripristino al termine della sua cavazione (vecchia concessione 1991-2003, anno nel quale è stata effettuata l'archiviazione dell'attività a causa della perdita del titolo di disponibilità del suolo, per cause ereditarie, da parte dell'esercente l'attività del tempo); l'area risulta dunque essere in stato di abbandono, soprattutto a causa delle precarie condizioni di stabilità del terreno ove si rilevano continue micro-frane e smottamenti soprattutto a seguito di eventi piovosi.

Foto 1.4 – Area di ingresso all'ex-cava

La stratigrafia dell'area ex-cava è costituita in prevalenza da una potente coltre sabbioso-limacea, sormontata da uno strato di basalto fittamente fratturato di modesta potenza; questa particolare conformazione, a causa delle condizioni di incuria miste a eventi meteorologici, stanno cagionando particolari danni al contesto sia ambientale che socio-

economico dell'area; durante gli eventi piovosi, in particolare dalle pareti sub-verticali solcate da calanchi, vengono catturate e trasportate le frazioni più fini della coltre sabbioso-limacea creando da un lato condizioni di instabilità sul versante da cui si distaccano porzioni di materiali più o meno importanti e dall'altro un ricoprimento delle aree a valle, anche di altra proprietà confinante.

Foto 1.5 – microfrane / smottamenti sugli attuali fronti di cava

Inoltre la continua erosione della coltre sabbiosa crea dei cedimenti localizzati che a loro volta causano il rotolamento dei massi di basalto soprastanti; in particolare durante il 2013 in inverno, è avvenuta una frana di massi basaltici che hanno di fatto reso inutilizzabile, dalla località Monte Unturzu verso valle, la strada interpoderale che in origine collegava fra loro i fondi agricoli.

Foto 1.6 – Strada interpoderale libera (16/06/2012) e occlusa (13/04/2013) e particolare del masso ciclopico con un pacchetto di sigarette per valutarne la grandezza

Il dilavamento della coltre sabbiosa porta infine al trasporto solido delle frazioni limacciose più fini che, accumulandosi nelle naturali depressioni del terreno, creano uno strato impermeabile che favorisce la creazione di torbidi acquitrini a seguito di eventi piovosi; come meglio si evince dal capitolo “Quadro ambientale” la presenza di questi acquitrini sta favorendo l’installarsi di specie alloctone per l’area di riferimento.

Foto 1.7 – Acquitrini con acque torbide e limacciose

Attualmente, a causa delle precarie condizioni di stabilità del sito, non è ipotizzabile effettuarne alcun utilizzo alternativo prima di ripristinare condizioni di sicurezza minime per il solo avvicinamento alla zona ex-cava che di fatto è stata recintata per effettuarne un confinamento.

1.2.3 - Collegamenti dell'intervento o dell'opera con le reti infrastrutturali del territorio e capacità dì queste a soddisfare le nuove esigenze indotte dall'intervento proposto

Per poter valutare correttamente l'infrastrutturazione dell'area si fa riferimento alle reti necessarie all'opera sia esterne che interne; si evidenzia dunque sia la presenza/assenza di tali reti sia il loro attuale stato di manutenzione e fruibilità in relazione all'uso proposto.

Reti infrastrutturali	Esterne	Interne
Rete viaria principale	Presente e in buon stato di manutenzione	Presente in pessimo stato di manutenzione
Rete di approvvigionamento acqua	Assente	Non presente, da realizzarsi ex-novo
Rete di smaltimento acque reflue (fognatura) domestiche e assimilate, industriali, meteoriche	Assente	Non presente, da realizzarsi ex-novo
Rete di approvvigionamento corrente elettrica	Presente in buon stato di manutenzione	Non presente, da realizzarsi ex-novo
Rete viaria interpoderale (riportata sia come rete esterna che come rete interna poiché servitù di passaggio fra i fondi)	Pessimo stati di manutenzione in prossimità dell'area ex-cava; buone condizioni nel rimanente sviluppo lineare	Pessimo stato di manutenzione in prossimità dell'area ex-cava; buone condizioni nel rimanente sviluppo lineare
Rete approvvigionamento gas	Non presente	Non presente
Rete di trasmissione dati informatici e telefonici (ripetitori)	Presente e in buon stato di funzionamento	Presente e in buon stato di funzionamento
Rete di monitoraggio ambientale (stazioni rilevamento dati)	Presente; vedi Quadro ambientale	Presente per valutare la circolazione freatica di falda
Rete di teleriscaldamento	Non presente	Non presente

Tabella 1.2 – Infrastrutturazione area

L'opera proposta si avvarrà delle dotazioni infrastrutturali esterne al lotto; in particolare l'opera implica l'utilizzo della rete viaria esistente, della rete di approvvigionamento di corrente elettrica, della rete di trasmissione dati informatici/elettronici. Analizziamo di seguito le osservazioni connesse all'utilizzo delle reti succitate. Il lotto di terreno ove si intende riattivare l'attività di cavazione è attualmente connesso alla rete viaria esistente. In particolare l'area si collega, mediante la strada Siligo-Ardara S.P. 80, alla viabilità principale costituita dalla SS 131, dalla quale è possibile raggiungere i principali centri dell'isola. Essendo già stata svolta attività di cavazione in passato, con conseguente movimentazione dei materiali estratti su ruote, la strada Siligo-Ardara si è rilevata

adeguata a tale esigenza. Al contrario di altre strade di collegamento ad aree estrattive, la viabilità attuale appare adeguata e priva di evidenti danneggiamenti pregressi dovuti alla precedente attività di cava. L'attività proposta riguarda poi volumi di estrazione medio bassi che non necessiteranno di mezzi di trasporto particolarmente impattanti e pesanti. L'utilizzo della rete di approvvigionamento di corrente elettrica prevede opere di allaccio quali realizzazione di una cabina di trasformazione/distribuzione elettricità in medio-bassa tensione. L'area vasta è dotata di rete elettrica pubblica principale prossime all'area di cava; le opere si limiteranno dunque alla realizzazione della cabina nell'area di accesso al lotto. L'utilizzo della rete di trasmissione dati non impone particolari opere poiché realizzabile via etere senza necessità di effettuazione di lavori edili o di trasformazione del territorio di alcun tipo. L'impatto principale risulta dunque essere legato alla viabilità stradale principale (in particolare la S.P. 80 e la S.S. 131) che però appare adeguata al carico aggiuntivo rappresentato dalla realizzazione dell'attività proposta; si riporta di seguito una immagine che evidenzia i collegamenti del lotto con i principali centri e porti dell'isola (Sassari, Olbia, Cagliari, Oristano e Porto Torres) nonché i centri minori limitrofi di Siligo ed Ardara; l'area interessata dall'opera viene indicata con la freccia verde.

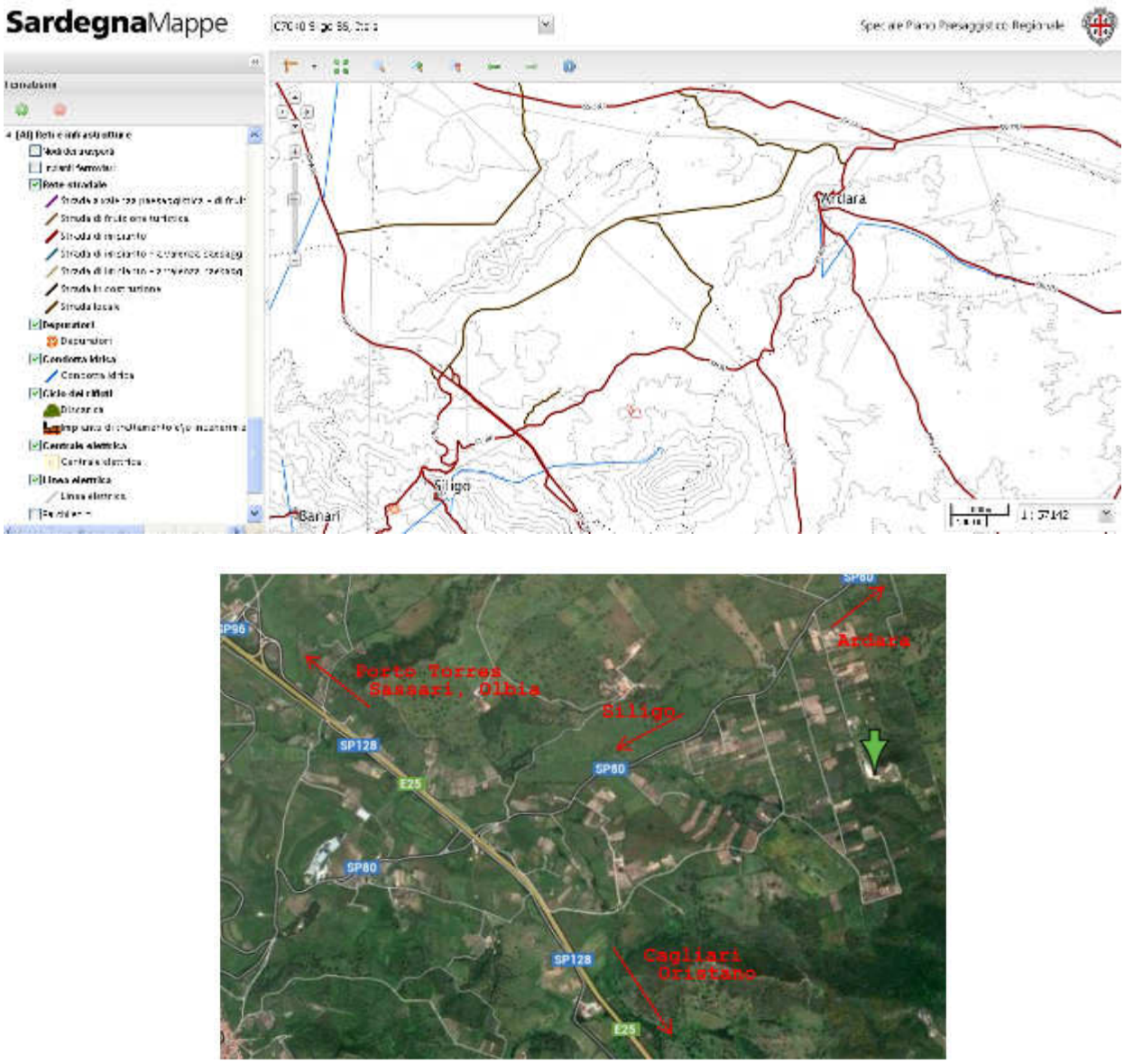


Figura 1.5 – Collegamenti viari dell'area di intervento coi principali centri urbani isolani

1.2.4 - Indicazione delle possibili alternative di sito/localizzazione

Vista l'estensione delle coltri sabbiose nell'area vasta, è possibile ipotizzare una differente localizzazione dell'attività di cavazione proposta; una differente localizzazione non indurrebbe tuttavia migliorie dal punto di vista tecnologico dato che fabbisogni specifici e criteri di mitigazione degli impatti conseguenti rimarrebbero i medesimi. Tutte le localizzazioni possibili sono comunque legate alla presenza del materiale oggetto di cavazione; tale aspetto risulta determinante poiché impedisce di effettuare localizzazioni in aree industriali (con impatti evidentemente minimizzati) proprio perché le attività di cavazione, a differenza di altre attività industriali/artigianali, devono essere necessariamente esercitate nelle vicinanze del materiale; in conclusione è la presenza del materiale che indica la localizzazione delle attività. Si riporta di seguito un confronto fra diverse localizzazioni possibili (su altre cave dismesse o aree vergini), effettuando la cavazione del medesimo materiale con gli stessi volumi previsti, evidenziando i criteri tramite i quali si considera preferibile l'attuale localizzazione proposta.

Aspetti salienti di confronto	Attuale localizzazione	Altra area di cava dismessa	Area naturale vergine
Disponibilità dell'area	La proprietà del lotto coincide con la società che intende effettuare la cavazione; ciò comporta l'assenza delle spese di affitto dell'area	La cavazione può avvenire mediante stipula di un contratto di locazione e/o convenzione per il quale deve essere raggiunto un accordo con ulteriore esborso economico	La cavazione può avvenire mediante stipula di un contratto di locazione e/o convenzione per il quale deve essere raggiunto un accordo con ulteriore esborso economico
Infrastrutturazione area interna/esterna	L'area proposta risulta già essere collegata alla viabilità esistente	Verifica dei collegamenti viari esistenti e della loro adeguatezza	Realizzazione ex-novo di nuova viabilità
Impatti ambientali	Descritti nel presente studio	Paragonabili alla attuale localizzazione	Nettamente superiori e dovuti alla modificazione di aree mai state oggetto di cavazione
Stima del giacimento	Effettuata poiché area ex-cava	Da verificare con carotaggi ad hoc	Da effettuare con permesso di ricerca
Monitoraggi ambientali	Effettuati da agosto 2012 al 2013-2014	Da effettuarsi	Da effettuarsi

Tabella 1.3 – Alternative di localizzazione

Trattandosi di un progetto di recupero di una cava dismessa la differente localizzazione non appare conveniente ne dal punto di vista ambientale ne economico; in più la società SACIT SRL non avrebbe il diritto di proprietà su altre aree e non potrebbe quindi disporne nello sfruttamento giacimentologico di cava (essendo i materiali di cava di proprietà del proprietario del fondo) rendendo antieconomica l'attività di scavo.

1.2.5 - Indicazione delle possibili alternative di tipo tecnologico (diverso dimensionamento degli scavi, in relazione al diverso disegno planimetrico, metodi e tecniche di coltivazione e motivazioni delle scelte compiute)

Essendo l'area cavata in stato di degrado, con fronti di rilascio sub-verticali, si ritiene che l'unico dimensionamento degli scavi possibile sia quello presentato dall'impresa; la morfologia dei fronti finali post-recupero è stata studiata per effettuare un raccordo armonico con le morfologie presenti nei lotti confinanti sulle quattro direzioni principali. Inoltre, l'altezza dei gradoni di rilascio finali, pari a 8 metri, rispetta le indicazioni del comune di Siligo sull'altezza massima imposta su tali aree (max 15 metri come da deliberazione del consiglio comunale n.19 del 10/06/2004).
Il metodo di coltivazione prescelto è la coltivazione a gradoni per fette orizzontali discendenti su un unico livello (splateamento); il metodo permette di minimizzare l'impatto paesaggistico poiché le quote più alte (che sono quelle visibili a distanza) saranno le prime ad essere cavate e ripristinate riducendo progressivamente i coni di visuale; si riportano di seguito delle figure esplicative sui metodi di coltivazione che è possibile attuare nelle attività estrattive.

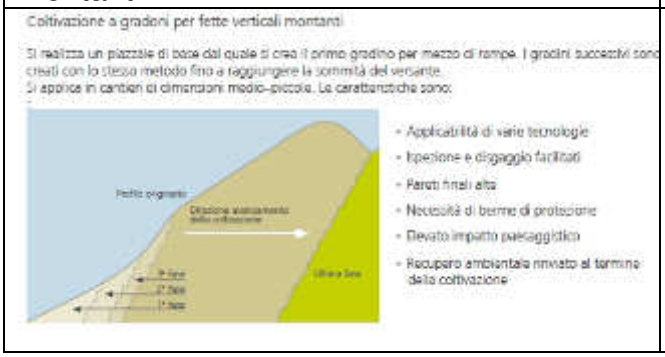
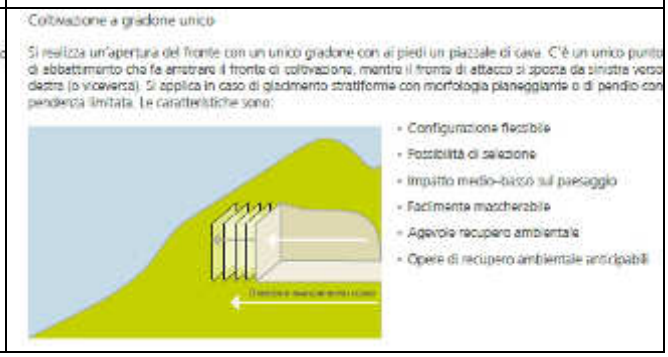
Coltivazione a gradoni per fette orizzontali discendenti	Coltivazione a gradoni per fette orizzontali discendenti su un unico livello (splateamento)
Coltivazione a gradoni per fette verticali montanti	**Coltivazione a gradone unico**
	

Tabella 1.4 – metodi di coltivazione

Per quanto riguarda le tecniche di coltivazione la scelta è rappresentata dall'abbattimento dei fronti tramite l'utilizzo di esplosivi oppure, alternativamente, mediante escavazione con mezzi movimento terra; è stata preferita quest'ultima opzione per evitare di avere rischi rilevanti legati alla presenza di esplosivi, per evitare vibrazioni e rumori connessi e poiché nell'area al contorno già vengono utilizzati mezzi di movimento terra per effettuare le normali pratiche agricole (in questa maniera non si produrranno ulteriori impatti legati all'utilizzo di tecniche invasive non usate nell'area).

Un'ulteriore scelta di tipo tecnologico è stata elaborata nel presente studio alla luce degli impatti ambientali individuati; nel progetto originario era previsto un piazzale di lavorazione mobile. In una prima fase il piazzale si sarebbe dovuto realizzare a una quota di 370 m s.l.m. (da 0-3 anni) per poi essere spostato progressivamente a quote inferiori fino ad arrivare a quota 340 m s.l.m.(7-10 anni). La stima degli impatti conseguenti ha portato a posizionare il piazzale di lavorazione, nonché tutte le infrastrutture a servizio dell'attività, alla quota fissa di 340 m s.l.m. sin dall'inizio delle opere di cava; tale scelta porta a una riduzione dell'impatto visivo, sonoro e a una riduzione dell'emissione polveri.

1.3 – DESCRIZIONE E MOTIVAZIONI ALLA BASE DEL PROGETTO DI CAVA

1.3.1 - Descrizione sintetica sulla natura dei beni e/o servizi offerti dalle opere di cava e dagli impianti progettati, delle opere di cava, le motivazioni, gli obiettivi da conseguire e i risultati attesi

L'attività di cava proposta riguarda la produzione di materiali per uso civile.

Gli impianti progettati possono essere suddivisi in tre tipologie principali:

- impianti asserviti alla produzione (impianto di vagliatura e lavaggio del materiale);
- impianti di mitigazione impatti (impianti di depurazione e riciclo acque reflue sia meteoriche che assimilabili a domestiche, impianti di abbattimento polveri, impianto di filtro-pressatura derivanti da sfangamento);
- impianti accessori e di servizio (impianti di pesatura e analisi materiali, impianti di sicurezza, impianti a servizio dei dipendenti).

Le cave, a seconda della loro ubicazione e della topografia al contorno, vengono suddivise in cave di pianura e cave di monte; queste ultime, a seconda della quota del rilievo interessata dagli scavi, si suddividono in cave pedemontane, a mezzacosta e culminali. La cava proposta, dal punto di vista topografico, è una cava pedemontana collinare; tale classificazione è quella che meglio si addice al caso in esame.
Le opere previste durante le attività di cavazione e di recupero ambientale sono principalmente le seguenti:

- scavi e sistemazioni terreno per l' apprestamento delle opere preliminari (realizzazione recinzione area, rampe, piste, piazzale di stoccaggio terre e sterili di scotico e piazzale di lavorazione, area di servizio);
- scavi di cavazione, opere di recupero ambientale dell'area contemporanee e contestuali (movimentazione materiali, opere di ingegneria naturalistica).

La principale motivazione che conduce alla presente proposta è il recupero funzionale dell'area che ora si presenta inaccessibile e inutilizzabile per qualsiasi attività alternativa. Il presente progetto di cava va visto in un'ottica evolutiva, mirata cioè non solo al soddisfacimento degli obiettivi produttivi voluti durante l'attività, ma come step intermedio per effettuare il recupero dell'area che attualmente si presenta come un classico sito estrattivo abbandonato. La presente proposta si localizza in un'area dove già è stata effettuata attività estrattiva ma che, per cause che si espliciteranno meglio in seguito, ha avuto uno sviluppo disordinato e carente, sia in tecniche/tecnologie usate che in criteri di sviluppo sostenibile, e a cui non è seguita alcuna opera di ripristino/recupero nonostante l'attività fosse in essere alla data di approvazione della L.R. n.30/89 (che rappresenta la

legge di settore della regione autonoma della Sardegna) che per prima ha introdotto un quadro normativo per un corretto assetto delle attività estrattive nella tutela del territorio.

Il principali obiettivi che ci si ripropone di conseguire sono:

- recupero dell'area a fini naturalistici e agroforestali mediante attività di scavo e rimodellamento geomorfologico (da conseguire sia mediante cavazione , intesa come asportazione del materiale, tramite riprofilazione degli attuali fronti sotto forma di gradoni, e sia tramite l'applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica);
- migliore valorizzazione del materiale estratto (vagliatura e lavaggio materiale, invio a recupero dei materiali derivanti dallo sfangamento) connesso a obiettivi economico-produttivi della ditta proponente in un'ottica di crescita economica e incremento occupazionale.

I risultati attesi dal presente progetto saranno la riqualificazione dell'area per usi funzionali, il suo reinserimento paesaggistico e la contestuale crescita economica dell'impresa proponente e una riqualificazione del territorio di riferimento.

1.3.2 - Descrizione dei rilevamenti e prove al fine della corretta caratterizzazione del materiale presente e dei suoi possibili utilizzi

E' stata effettuata nei mesi di agosto e settembre 2012 una campagna di sondaggi a piccolo diametro (63 mm) per l'installazione di piezometri in modo da poter verificare l'esistenza di una falda potenzialmente intercettabile durante i lavori di coltivazione, e poterla quindi monitorare.
Sono stati eseguite 2 perforazioni a carotaggio continuo per poter coprire, considerando lo sviluppo altimetrico della cava esistente, almeno 35 metri.
Le carote sono state campionate ed inviate al laboratorio per le prove di trattamento e le analisi chimiche. Durante i sondaggi estesi per 20 metri nel sondaggio sud e 12 metri in quello nord non si è intercettato il letto delle marne precauzionalmente per non mettere in comunicazione l'acquifero profondo con quello superficiale; la perforazione è avvenuta esclusivamente entro la formazione delle sabbie della Formazione di Florinas senza mai intercettare falde sospese.

Foto 1.8 – Carotatrice non distruttiva a inserti diamantati e campioni prelevati

Sono state quindi effettuate delle prove di trattamento a scala di laboratorio; sono stati prelevati dei campioni dalle carote provenienti dai fori dei piezometri eseguiti per il monitoraggio della falda superficiale e sottoposti ad un ciclo di trattamento a scala di laboratorio comprendente le seguenti fasi:

1) Vagliatura manuale su setaccio da 4 mm per eliminare la frazione grossolana
2) Primo lavaggio manuale su setaccio da 0,10 mm per eliminare la frazione argillosa
3) Trattamento meccanico in cella di attrizione (altezza 18 cm e base quadrata di lato 10 cm, durata prova 5', velocità rotazione della girante 1400 giri/min)
4) Secondo lavaggio manuale su setaccio da 0,10 mm per eliminare la frazione argillosa residua
5) Essicazione in stufa a 110°C

I risultati della prove di trattamento sono riassunti nella tabella allegata.

ANALISI CAMPIONE SABBIA SILIGO																	
	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	Na2O	K2O	TiO2	SiO2	P.F.		+4,0	4,0-3,15	3,15-2,5	2,5-2,0	2,0-1,0	1,0-0,6	-0,6
	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%	%	%	%	%	%	%
Sabbia Siligo1	10,08	0,374	0,3	0,39	1,12	4,18	0,04	81,82	1,7		5,1	3,4	2,1	6,2	20	14	49,2
Sabbia Siligo2	11,74	0,531	0,25	0,54	1,47	4,85	0,08	78,23	2,31		0,5	1,5	2	2,5	5,8	9,2	78,5

Tabella 1.5 – Risultati delle analisi di campioni prelevati dalle carote estratte

Entrambi i campioni sono costituiti da granuli arrotondati di quarzo e feldspato bianco e rosa. I minerali femici sono presenti ma in misura decisamente minore. Granuli polimineralici sono presenti talora nella frazione grossolana. Il quarzo si presenta puro; solo nei granuli più grossi si osservano alcune impurità (miche). Sono presenti rare puntinature legate ad ossidazione dei minerali femici e residui di minerali argillosi nei pori e nelle fessure dei granuli quarzosi e feldspatici. Sono presenti aggregati di granuli con cemento carbonatico.

La sabbia estratta ha ottime caratteristiche chimiche e fisiche. In particolare, vista la granulometria da fine a finissima, e vista l'origine geologica che conferisce una forma rotondeggiante ai granuli costituenti il materiale (questo fatto incide sulla plasticità e lavorabilità del materiale considerati dal punto di vista della Tecnologia dei materiali), bene si presta come aggregato componente di intonaci/malte sia classiche che di nuova concezione (con caratteristiche di risparmio energetico, isolamento acustico..).

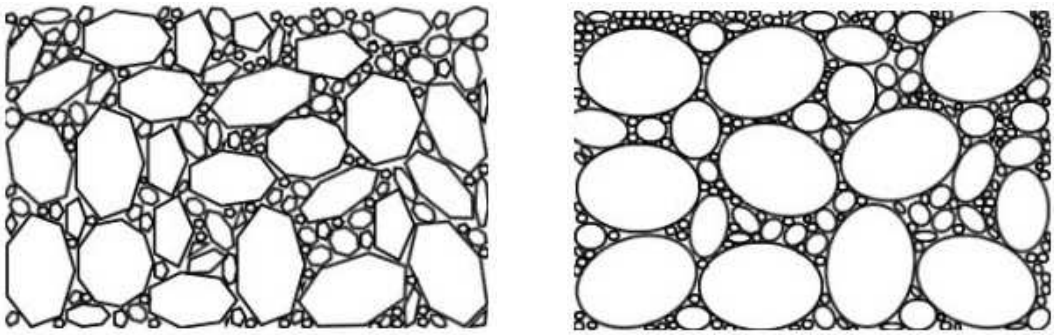


Figura 1.6 - Aggregato originato da frantumazione e aggregato di origine alluvionale

D'altro canto, da un'analisi di raffronto con le caratteristiche di spiagge della Sardegna,in particolare le sabbie quarzoso-feldspatiche, come ad esempio il Poetto la sabbia appare adatta per essere utilizzata come aggregato per opere di ripascimento, previo lavaggio di sfangamento del materiale estratto.

Secondo la classificazione ISSS, riconosciuta a livello internazionale, la frazione al di sotto dei 2 mm di diametro equivalente è compresa fra 83,2% e 93,5%
Analisi sabbia originale Poetto

Analisi Granulometriche

Classi mm	Sabbia originale %
+2.0	assente
-2/+1	0.1
-1/+0.5	2.7
-0.5/+0.15	68.4
-0.15	28.8

Analisi Chimiche

Parametri (%)	Sabbia originale A	B	C1
SiO_2	77.0	75.8	76.4
Al_2O_3	10.6	10.0	10.3
Fe_2O_3	1.1	1.3	1.2
Na_2O	2.3	2.6	2.5
K_2O	4.5	4.4	4.5
CaO	2.6	2.7	2.7
MgO	0.14	0.49	0.32

Figura 1.7 – Analisi chimiche e granulometriche sabbia originale Poetto

Come si può notare dalla tabella seguente i campioni presentano diverse similitudini come evidenziato nella tabella seguente, soprattutto se raffrontati ai campioni delle sabbie effettivamente utilizzate.

Compenenti minerali	**Campione C1 indagine**	**Media campione 1 e campione 2 Siligo**	**I Delta I fra campione C1 e media campioni Siligo**	**I Delta I con la sabbia utilizzata per il riporto**
SiO2	76,4	80,03	3,63	46,1
Al2O3	10,3	10,91	0,61	5,3
Fe2O3	1,2	0,45	0,75	0,3
Na2O	2,5	1,30	1,2	0,8
K2O	4,5	4,52	0,02	2,4
CaO	2,7	0,28	2,42	28,9
MgO	0,32	0,47	0,15	1,9

Tabella 1.6 – Raffronto frazioni sabbiose

Per determinare i possibili utilizzi del materiale si è valutato inoltre il comportamento in cottura; il campione 2, in uscita dal trattamento a scala di laboratorio è stato sottoposto a ciclo di cottura con lo scopo di utilizzo negli impasti (temperatura massima raggiunta pari a 1235°C).
Il campione ha subito il seguente trattamento preliminare:

1) Essiccamento in stufa a 110°C;
2) Frantumazione manuale per ridurre tutto il materiale al di sotto di 0,8 mm;
3) Macinazione a secco in giara di porcellana ;
4) Umidificazione della polvere ottenuta (6% di umidità);
5) Pressatura in stampo cilindrico ad una pressione di 450 bar;
6) Cottura in forno fino a raggiungere una temperatura massima di 1235°C.

Il bottone così preparato mostra sinterizzazione completa assumendo colorazioni grigio perlacee.

Foto 1.9 – "Bottoni" : sinterizzazione e grado di bianco

Il Piano delle Attività Estrattive, ricompreso nel progetto presentato, classifica la cava per produzione nel campo civile; in particolare si produrrà sabbia per opere civili (ripascimenti si spiagge, produzione di conglomerati cementizi come malte e intonaci).

1.3.3 - Descrizione del livello di copertura della domanda di inerti

Le "sabbie di Florinas", opportunamente trattate, ben si prestano per essere utilizzate come aggregati inerti per usi civili (elemento base per la produzione di intonaci, malte, asfalto o come aggregato non legato per l'utilizzo ad esempio in opere di ripascimento di spiagge, uso peraltro maggiormente indicato).

La destinazione finale del materiale (estratto, vagliato e lavato) sui mercati di riferimento seguirà dunque la seguente collocazione prioritaria:

- vendita come materia prima per la realizzazione di opere di ripascimento di spiagge situate in Sardegna per le elevate caratteristiche qualitative del prodotto;
- vendita del materiale come elemento base per la produzione di intonaci, malte, asfalto o aggregato non legato ad imprese operanti in Sardegna ed in particolare nella provincia di Sassari e Olbia-Tempio (si esclude l'esportazione fuori dal territorio regionale per il basso valore di tali materiali e per il possibile uso di ulteriori materiali alternativi adatti al medesimo uso, come le materie prime secondarie di recupero di macerie edili).

Per valutare le condizioni di mercato per destinare il materiale ad opere di rinascimento si analizzerà brevemente il fabbisogno all'interno della regione Sardegna.

Per quanto riguarda l'utilizzo del materiale per opere di tutela e protezione delle coste (ripascimento spiagge), esso è legato sia alle caratteristiche fisico-mineralogiche delle sabbie presenti in Sardegna sia alla realizzazione di opere pubbliche sull'area demaniale.

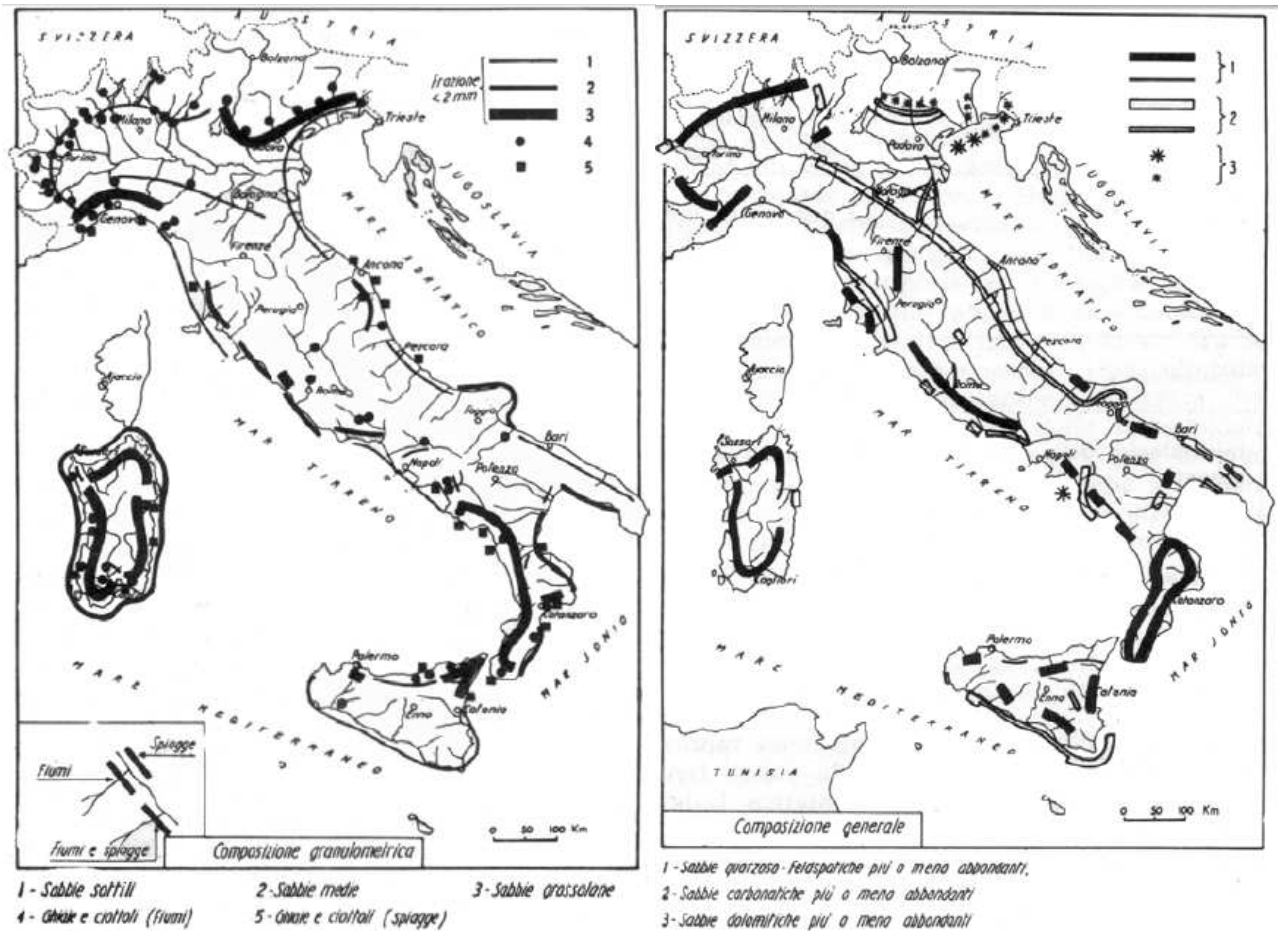


Figura 1.8 – Classificazione granulometrica e mineralogica delle spiagge italiane

Il litorale della Regione Sardegna si sviluppa per quasi 1709 km , bagnando due mari: il Tirreno a Oriente e il mar di Sardegna a Occidente. Di questi, circa 1351 km è lo sviluppo delle coste rocciose, circa 304 km è lo sviluppo delle spiagge, mentre le coste armate si estendono per circa 53 km. Le spiagge sono per lo più del tipo quarzoso-feldspatiche, esattamente come la sabbia contenuta nel giacimento di cava proposto.
Il Programma d'azione coste (PAC) pubblicato dalla Regione nel 2014, è stato concepito per arrivare a una programmazione omogenea degli interventi a difesa delle coste. In particolare, servirà per utilizzare al meglio i fondi europei POR 2014-2020 per le attività di tutela, prevenzione e difesa delle fasce costiere e litoranee dal rischio dei fenomeni di erosione e dissesto.
Il POR FESR è articolato in sette Assi ai quali corrispondono uno o più degli obiettivi tematici del Regolamento (UE) n. 1303/2013 recante disposizioni comuni.

Gli assi, nello specifico, sono i seguenti:

1. Ricerca, sviluppo tecnologico ed innovazione;
2. Informatizzazione e digitalizzazione del sistema territoriale;
3. Competitività del sistema produttivo;
4. Energia sostenibile e qualità della vita;

5. Tutela dell'ambiente, uso efficiente delle risorse e valorizzazione del patrimonio naturale culturale a fini turistici;
6. Promozione dell'inclusione sociale, miglioramento dei servizi al cittadino ed efficienza amministrativa;
7. Assistenza Tecnica per l'efficiente ed efficace attuazione del POR.

Fra i 7 assi quello che ci riguarda è il V asse che ha fra gli obiettivi operativi la "Riduzione del rischio idrogeologico e di erosione costiera". La dotazione del POR FESR 2014-2020 ammonta a 933.272.412 euro, di cui 466.636.206 euro a valere sul Fondo europeo di sviluppo regionale e 466.636.206 euro di cofinanziamento nazionale. La Sardegna presenta l'80 – 90% delle proprie spiagge in erosione. Le cause sono da ricercare principalmente agli interventi realizzati all'interno dei bacini idrografici e lungo le aste fluviali: la costruzione di dighe, le impermeabilizzazioni degli alvei, il prelievo di inerti dai letti dei fiumi ha contribuito a ridurre l'apporto solido alla foce, turbando l'equilibrio esistente nei secoli precedenti. Sinora gli atti della giunta regionale che hanno visto finanziati i progetti sono relativi a quattro comuni del Sassarese (12 in tutta la Regione per un totale di quasi 20milioni di euro). Ad Alghero è arrivato 1milione di euro per «interventi di mitigazione del rischio di frana», a Porto Torres 1,6milioni per interventi nelle zone dello Scoglio Lungo, Acque Dolci, promontorio di Balai e Scoglio Ricco, le più colpite, a Valledoria 2,7 milioni per il consolidamento de La Ciaccia e il ripristino ambientale a San Pietro a mare; a Castelsardo, infine, sono andati 3 milioni per la messa in sicurezza e la protezione della falesia di via Zirulia.

Per quanto riguarda l'utilizzo del materiale come aggregato per il confezionamento di calcestruzzo e/o asfalto si riporta la stima del fabbisogno 2007-2012 stimata in occasione della redazione dello studio conoscitivo annesso alla proposta di P.R.A.E 2007.

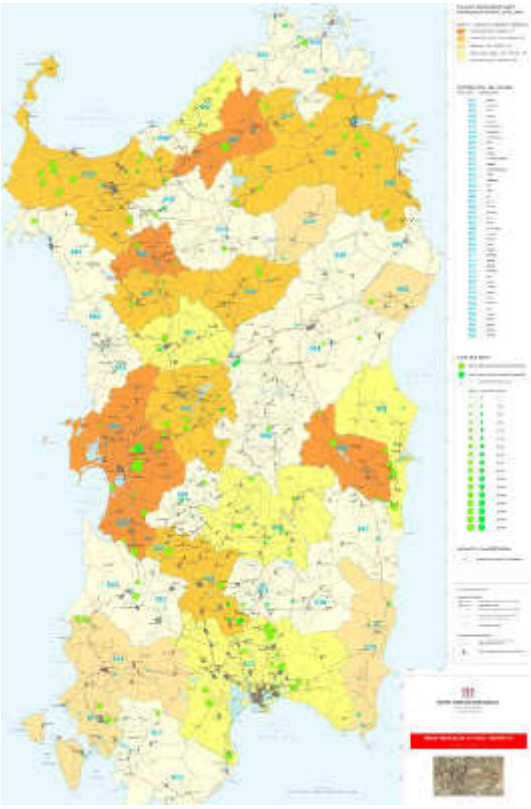


Figura 1.9 – Fabbisogno di inerti per usi civili (aggregati per il confezionamento di calcestruzzo e bitumi (dati proposta PRAE 2007)

Le aree color panna e giallo canarino sono state identificate come aree dove il bilancio di materia (fabbisogni-produzione) è rispettivamente molto negativo e moderatamente negativo; nelle aree di color ocra ed arancio il bilancio di massa è risultato rispettivamente da moderatamente a molto positivo. Il mercato più prossimo al sito di intervento riguarda l'area di Ozieri, anche se non si esclude di effettuare forniture per opere pubbliche in fase di realizzazione o che dovessero essere appaltate successivamente, anche alla luce della grande versatilità del materiale proveniente dalla cava proposta.

L'utilizzo del materiale come aggregato di base verrà realizzato se non verranno indetti bandi di gara per la fornitura di sabbia per ripascimenti, quindi se non verranno realizzate opere di difesa costiera contro l'erosione, fatto che appare molto improbabile alla luce della situazione sarda che, come visto, si presenta molto critica.

1.3.4 - Descrizione dei costi e dei benefici economici complessivi dell'intervento; payback period

L'analisi costi-benefici mira a stabilire la redditività dell'investimento in termini principalmente economici per valutarne l'effettiva convenienza.

Si ritiene che dato il tipo di attività in oggetto e considerata la non reversibilità della stessa in altre attività che presuppongano l'interruzione dell'estrazione del materiale sabbioso, risulta indispensabile portare avanti i programmi di coltivazione e recupero ambientale, razionalizzando al massimo la produzione ed ottimizzando la filiera corta sfruttando soprattutto le caratteristiche delle sabbie finalizzate alla realizzazione di opere civili. Non esistono pertanto altre opzioni possibili, sostenibili finanziariamente, oltre quella di iniziare la coltivazione della cava, secondo le linee definite nelle tavole progettuali allegate alla presente relazione. Anche per quanto riguarda le alternative di localizzazione, non è possibile individuare, nell'ambito territoriale in esame, altri siti all'infuori dell'area in oggetto, in quanto qualsiasi alternativa richiederebbe interventi su aree vergini producendo un ulteriore impatto sull'ambiente e, soprattutto, nuovi impegni finanziari non sostenibili. Verranno comunque di seguito elencati i principali costi e benefici del progetto proposto; si evidenzia che alcuni costi e benefici non possono avere una esatta quantificazione economica e verranno riportati a livello puramente qualitativo.

Per l'esercizio dell'attività estrattiva è previsto l'impiego di n. 3 addetti in totale.

- ***QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI ELEMENTI DI OPERATIVITÀ***

 cubaggio del giacimento in posto 622.000 mc

 orizzonte superficiale di terreno vegetale presente in cava e da utilizzare per il recupero ambientale 22.000 mc

 volume di materiale estratto commerciabile 600.000 mc

 produzione media presunta 60.000 mc/anno

 durata presunta del giacimento 10 anni

 occupazione di personale diretta 3 unità

- ***IMPIANTI, MACCHINARI E ATTREZZATURE***

La cava sarà è equipaggiata delle seguenti macchine ed impianti:

 opere murarie, impianti,attrezzature …….....€ 700.000,00

 n.1 escavatore cingolato con martellone……€ 200.000,00

 n.1 pala meccanica ……€ 200.000,00

 n.1 camion ……....€ 200.000,00

 attrezzatura minuta varia……€ 100.000,00

sommano……€ 1.400.000,00

- ***ANALISI COSTI – BENEFICI ECONOMICI (10 ANNI) - PAYBACK PERIOD***

Si illustra il conto economico di previsione

a) Manodopera € 1.176.000,00

b) Acquisto dei macchinari ed attrezzatura varia € 1.400.000,00

c) Costi di esercizio :

- combustibili € 1.920.000,00

- manutenzioni € 500.000,00

- allacci e costi vari industriali € 300.000,00

d) Costi di ripristino € 99.782,18

e) Spese amministrative e commerciali € 360.000,00

TOTALE GENERALE € 5.755.782,00

Considerando che il materiale estratto si attesta su un prezzo di mercato di circa 15 € / mc e che si può considerare un incremento volumetrico del materiale estratto pari a circa il 30%, si ha:

→ 600.000 X 1,30 X 15,00 €/MC = € 11.700.000,00

Per calcolare l'utile annuo, e quindi l'effettiva convenienza economica dell'iniziativa, si sono considerati i costi e i ricavi previsti spalmati nei 10 anni di attività; ne derivano ricavi annui per 1.170.000,00 e costi annui pari a 575.578,20 rendendo conveniente l'attività sin dalla fine del primo anno di attività.

Il pay-back period globale del presente investimento è stato calcolato col metodo semplificato (senza considerare tasso di sconto e attualizzazione); si ottiene il pareggio

dopo appena quattro anni di attività, fatto che porta a considerare l'iniziativa come economicamente sostenibile.

Il payback period dell'opzione 0 non è individuabile poiché non è previsto un reddito da tale opzione; la ditta SACIT SRL, seguendo questa opzione, potrebbe solo veder lievitare i costi di danno ambientale nel proprio terreno e in quelli limitrofi, essendo la situazione in evoluzione verso situazioni di maggior dissesto rispetto ad oggi. A causa delle precarie condizioni del sito e dei vincoli di rinaturalizzazione dell'area non si può ipotizzare alcun utilizzo a fini produttivi che permetterebbe di rientrare da questi probabili oneri.

- ***BENEFICI AMBIENTALI***

Alcuni benefici ambientali (non facilmente quantificabili) e posso essere riassunti in:

1. messa in sicurezza dell'area dal punto di vista idro-geologico e corretto raccordo geomorfologico con l'intorno;
2. eliminazione delle condizioni di frammentazione delle componenti ambientali;
3. eliminazione degli impatti legati a polveri, trasporto solido di materiale,deturpazione paesaggistica
4. restituzione dell'area ripristinata al territorio e alla proprietà per usi naturalistici e agricoli.

1.3.5 - Illustrazione delle motivazioni e giustificazioni di carattere economico, sociale, ambientale alla base della proposta progettuale che determina la trasformazione, attraverso il confronto di quest'ultima con il momento zero e, quindi, dell'opzione zero con la realizzazione dell'opera

Le principali motivazioni alla base della volontà della prosecuzione delle attività di cavazione (classificata oggi come nuova apertura di cava a causa dell'archiviazione della vecchia concessione nel 2003) sono sia di carattere economico che di carattere ambientale. Il proponente il progetto di cavazione è proprietario dell'area a servizio della ex-cava oramai dismessa e in stato di abbandono; su tale area difatti non sono mai stati effettuati interventi di ripristino ambientale. Le condizioni strutturali dei fronti di cava sono fortemente compromesse dal punto di vista statico, a causa da un lato del materiale costituente lo strato molto friabile e di granulometria da fine a molto fine, sia per le condizioni geomorfologiche essendo i fronti per lo più a sviluppo sub-verticale. I fronti di cava si sviluppano anche fino a 10-12 metri e presentano evidenti segni di erosione quali la fitta e accentuata fessurazione sub-verticale dovuta al continuo ruscellamento delle piogge sugli strati di sabbia nudi e privi di copertura pedologica. Le fessurazioni si approfondiscono per decine di centimetri fino a congiungersi fra loro producendo distacchi di porzione di materiale di dimensione variabile; la sabbia compatta perde quindi la sua coerenza/coesione dovuta prettamente alla costipazione e, una volta franata, assume la forma conoide, alla base della parete, con l'angolo di riposo tipico del materiale. I cumuli di materiale alla base dei distacchi vengono dunque dilavati dalle piogge e trasportati a valle mediante ruscellamento/trasporto solido; inoltre essi rappresentano un fattore di emissione di polveri in atmosfera, in particolare a causa del trasporto solido operato dal vento. La superficie sub-orizzontale della ex-cava si presenta in parte senza copertura di suolo (3/4 dell'area) e in parte coperta da vegetazione che non è stata oggetto di asportazione durante le precedenti fasi di asportazione del così detto cappellaccio nella precedente attività di cavazione (1/4 dell'area). Per poter ottenere dei nuovi fronti aventi pendenze accettabili per poter sia essere ispezionati/manutenzionati sia per poter fungere da

substrato a una determinata copertura vegetale eventualmente impiantata, dovrà essere effettuata una adeguata modificazione della loro attuale conformazione. La cavazione appare la soluzione più idonea sia perché permetterà di concludere l'originario progetto di cavazione (comprensivo del piano di ripristino), sia perché porterà a una riqualificazione dell'area e del suo contesto e sia perché renderà fruibile l'area interessata, la strada interpoderale valorizzando al massimo il materiale estratto anche nell'interesse socio-economico dell'area. L'assetto geomorfologico della situazione successivamente ripristinata permetterà di destinare le aree ad attività produttiva di tipo prevalentemente colturale, vocazione comune a tutta l'area circostante.

2 – QUADRO PIANIFICATORIO/ PROGRAMMATICO

2.1 – PRINCIPALI STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE/PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA PER L'AREA OGGETTO DI INTERVENTO

Facendo riferimento all' esatta ubicazione dell'opera proposta vengono elencati di seguito i piani/programmi individuati per la regione Sardegna, per la provincia di Sassari, per il comune di Siligo e in particolare per l'area di intervento (completamente localizzata all'interno dell'area comunale di Siligo), quindi: .
1) Strumenti urbanistici di livello territoriale o di area vasta, che dovrebbero essere prettamente di tipo direttivo, fra cui I Piani Territoriali di Coordinamento di cui all'art.5 della L.1150/1942 (infraregionali, regionali o provinciali a seconda della Regione) recepiti in Sardegna, per la provincia di Sassari, col Piano Territoriale di Coordinamento e Piano Urbanistico della Provincia approvato con delibera n. 18 del 4 maggio 2006 prima e, attualmente, col Piano Paesaggistico Regionale, valido su tutto il territorio regionale, approvato limitatamente agli ambiti costieri con D.G.R. 36/7 del 05/09/2006 e sovraordinato ai Piani Provinciali;
2) Strumenti urbanistici pianificatori di livello locale, di carattere precettivo, e che contemplano principalmente la vincolistica sul territorio comunale, ovvero, per il comune di Siligo, il Piano Urbanistico Comunale unitamente al Piano di zonizzazione acustica (adottato in maniera definitiva con Deliberazione del Consiglio Comunale n.37 del 04/11/2004 e approvato con Determinazione RAS n.825/DG assessorato Enti Locali e Urbanistica del 31/12/2004);
3) Strumenti urbanistici attuativi di livello locale; nel comune di Siligo è stato effettuato un Piano di lottizzazione che si cita anche se non riguarda l'area d'intervento;
4) Piani Urbanistici di settore, di tipo ambientale, validi su tutto il territorio regionale, quali:

- Piano Stralcio di Bacino P.A.I.; è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n. 3 del 21/2/2006 e aggiornato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 35 del 21 marzo 2008;
- Piano di Tutela delle Acque approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 14/16 del 4/04/2006;
- Piano Forestale Regionale approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007;
- "Realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell'aria ambiente in Sardegna e individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.lgs n. 351/99" approvato con delibera della Giunta Regionale n. 55/6 del 29.11.2005;
- Piano Faunistico Venatorio il quale è al vaglio del Comitato faunistico; con D.G.R. 42/15 del 04.10.06 la Giunta regionale ha comunque adottato la Carta faunistica regionale;

5) Altri Piani Urbanistici del settore "attività estrattive", validi su tutto il territorio regionale, quali:

- Piano Stralcio del P.R.A.E. approvato dal Consiglio regionale il 30/06/1993;
- Gli "atti di indirizzo programmatico per le attività estrattive" approvati con deliberazione n.47/14 del 25/09/2007;
- Si cita infine la proposta di P.R.A.E. del 2007 approvata dalla Giunta ma non dal Consiglio regionale (e che non può quindi considerarsi vigente), il cui studio

conoscitivo di base è stato comunque considerato valido per la redazione degli atti di indirizzo programmatico su citati.

Tale elencazione, per il caso in oggetto, vuole evidenziare gli strumenti principali del governo del territorio di cui attualmente lo strumento pianificatorio-attuativo di maggiore prevalenza gerarchica è senz'altro il Piano Paesaggistico Regionale; infatti, nonostante la sua natura direttiva, la clausola di salvaguardia che impone che ove altri strumenti non siano stati adeguati al PPR e/o siano in contrasto con esso prevalgano le norme del Piano Paesaggistico, lo rende di fatto uno strumento attuativo nella stragrande maggioranza del territorio isolano, compreso il comune di Siligo.

2.2 – IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE DELLA REGIONE SARDEGNA E IL D.LGS. 42/2004

Il Piano Paesaggistico Regionale della regione Sardegna è stato previsto dalla L.R. 8/04. Le disposizioni del P.P.R., ai sensi dell'art. 4, comma 4, sono prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione a valenza territoriale previsti dalle normative di settore.

Il P.P.R. suddivide il territorio regionale in Ambiti di paesaggio costieri (già approvati) e interni (in corso di definizione).
Le norme attuative sono immediatamente efficaci per i territori comunali in tutto o in parte ricompresi negli ambiti di paesaggio costiero; i beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati, ai sensi dell'art.4 comma 5, sono soggetti alla disciplina del P.P.R., indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio costieri o interni.
Il P.P.R. individua:

a. Beni paesaggistici individui;
b. Beni paesaggistici d'insieme;
c. Beni identitari;
d. Componenti di paesaggio.

Tutti 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.

L'attività estrattiva è definita all'interno dell'assetto insediativo, come attività antropica di trasformazione del territorio. All'interno dell'assetto insediativo sono individuate le attività estrattive amministrativamente attive e non al momento dell'estensione della parte conoscitiva del PPR (anno 2004), così come risultanti dalla documentazione disponibile e antecedente alla predisposizione della proposta di PRAE 2007 e alla relativa azione ricognitiva di dettaglio.
Oltre all'attività estrattiva, nell'assetto insediativo ricadono tutti gli elementi che strutturano il territorio dal punto di vista urbanistico, infrastrutturale e dei servizi.
Nell'assetto storico culturale ricadono tutte le aree, gli immobili, siano essi edifici o manufatti che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata, generalmente rappresentati da siti puntuali a cui vengono legate le specifiche norme.

Vengono, inoltre, individuati alcuni sistemi storico-culturali che rappresentano le più significative relazioni sussistenti tra viabilità storica, l'archeologia ed altre componenti del paesaggio. Tali sistemi sono funzionali alla predisposizione di programmi di conservazione e valorizzazione paesaggistica.
Nell'assetto ambientale vengono ricompresi gli elementi territoriali di carattere biotico e abiotico, considerati in una visione ecosistemica correlata agli elementi di antropizzazione.
L'assetto ambientale, oltre che dai beni paesaggistici, è costituito dalle seguenti componenti di paesaggio:

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

Tali componenti vengono individuate e definite sulla base dell'attuale uso del suolo e ricoprono interamente il territorio regionale.

2.2.1 - Descrizione di inquadramento del Piano Paesaggistico Regionale per la parte che interessa i siti di intervento

L'area di intervento interessa solo indirettamente l'assetto storico-culturale (visibilità da particolari siti), come meglio si evince dagli elaborati annessi alla Relazione Paesaggistica. All'interno dell'area vi sono invece correlazioni dirette con l'assetto insediativo e l'assetto ambientale.
Gli attuali usi del suolo, riportati negli strati informativi del Piano Paesaggistico Regionale, suddividono l'area in tre tipologie:
- Area ad utilizzo agroforestale (componente ambientale – assetto ambientale);
- Area seminaturale (componente ambientale – assetto ambientale);
- Area cava (assetto insediativo).

Si riporta di seguito uno stralcio della carta dell'attuale uso del suolo per il sito di intervento con le componenti ambientali definite nell'assetto ambientale e l'assetto insediativo di dettaglio.

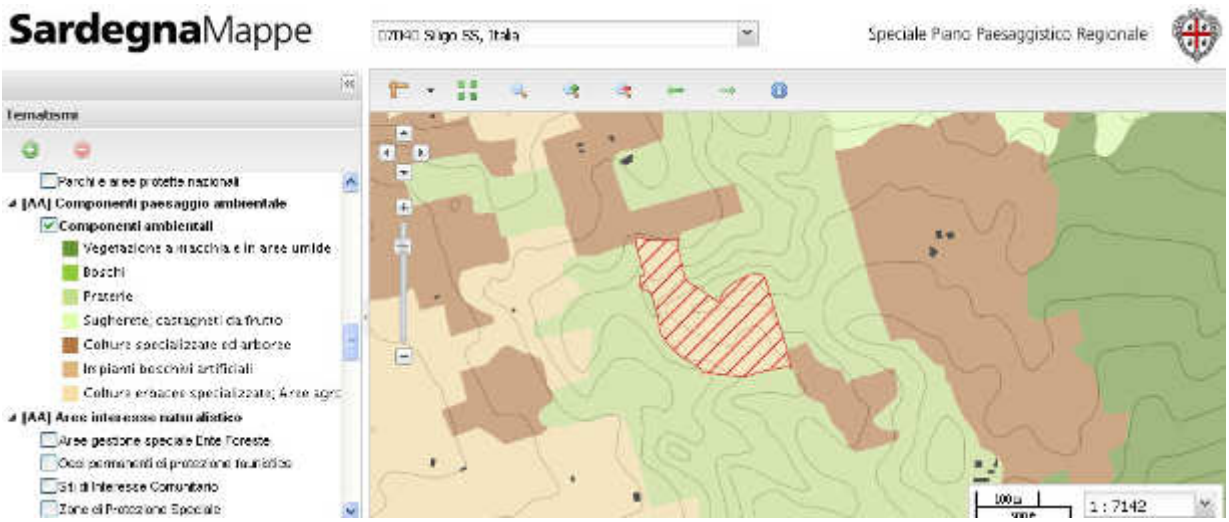


Figura 2.1 – area di intervento nel P.P.R. regione Sardegna

L'area seminaturale ricomprende una quota di area boscata la cui esatta perimetrazione è stata effettuata dal Corpo Forestale nel 2011 ed è riportata in seguito; le carte sono due poiché, data la non completa comprensione dell'elaborato iniziale sono state effettuate a

penna le correzioni per renderla effettivamente leggibile (dallo stesso Corpo Forestale); il sopralluogo e il rilievo hanno interessato i mappali 56, 57, 84 foglio 16.

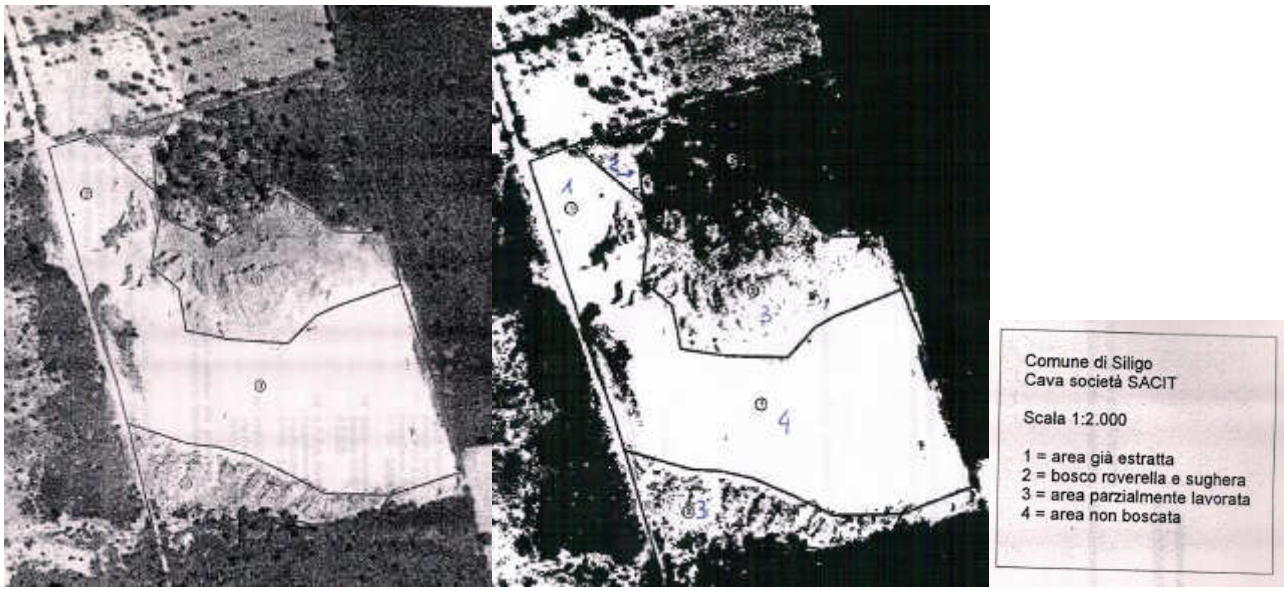


Figura 2.2 – Rilievo effettuato dal Corpo Forestale dello Stato 2011

Si riporta uno stralcio dell'esito del rilievo per l' individuazione dell'area bosco
"La vegetazione radicata nella porzione distinta come area parzialmente lavorata(3) e nell'area distinta come bosco di sughera e roverella (2) è qualificabile come bosco ai sensi dell'art.2 comma 6 D.Lgs. 227/2001. Si osserva tuttavia che la vegetazione radicata nella porzione parzialmente lavorata (3) è di recente insediamento; si può infatti osservare dalle foto aeree che nel 2000 tale porzione era completamente priva di vegetazione per effetto verosimile dell'attività di cava".
La situazione riportata nel PPR e quella rilevata dal Corpo Forestale non coincidono; per questa ragione, per l'esatta definizione delle aree, è stato considerato prevalente il rilievo del Corpo Forestale maggiormente cautelativo e restrittivo.
Si riporta in seguito la classificazione delle aree sia nel PPR che nel rilievo succitato.

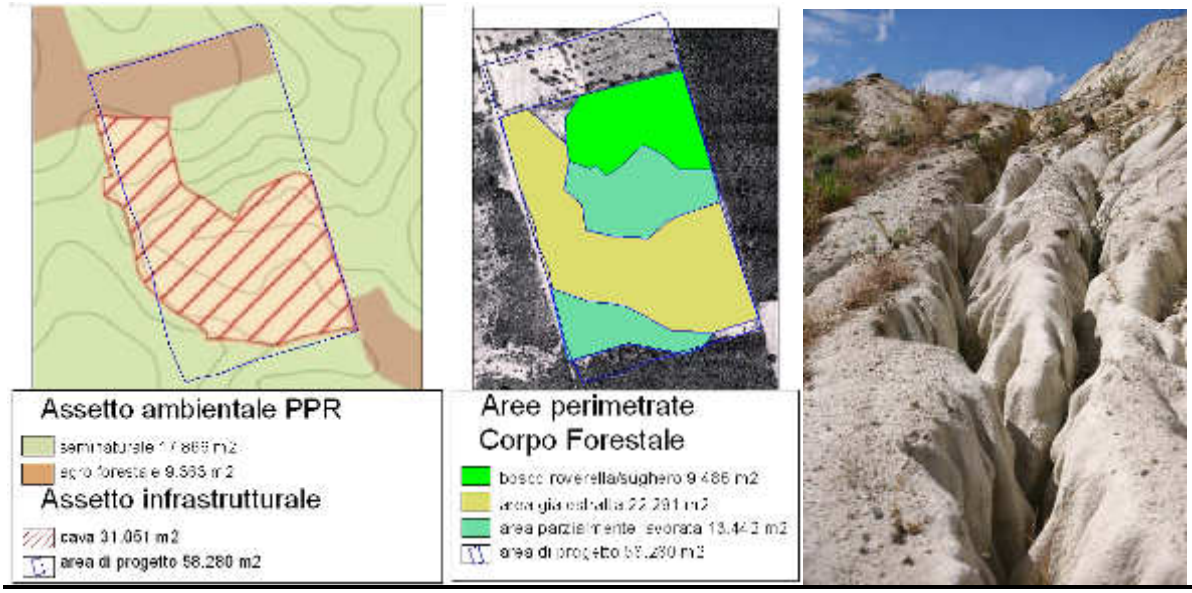


Figura 2.3 – uso del suolo, perimetrazione area boscata, particolare dell'area parzialmente lavorata la cui vegetazione sommitale rientra nella definizione di "bosco"

Il P.P.R. fornisce gli indirizzi della pianificazione paesaggistica regionale secondo quanto previsto e indicato dal D.Lgs. 42/04 (Codice Urbani), il quale individua il bosco come bene paesaggistico da tutelare.
L'area boscata ricade nelle categorie di beni paesaggistici ex-art. 142 D.Lv. n.42/04 alla lettera g) *Boschi e foreste, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento come definiti ai sensi deII'art. 2, comma 6, del D. Lv. 227/01*, che si riporta in seguito.
"Nelle more dell'emanazione delle norme regionali di cui al comma 2 e ove non diversamente già definito dalle regioni stesse si considerano bosco i terreni coperti da vegetazione forestale arborea associata o meno a quella arbustiva di origine naturale o artificiale, ***in qualsiasi stadio di sviluppo****, i castagneti, le sugherete e la macchia mediterranea, ed esclusi i giardini pubblici e privati, le alberature stradali, i castagneti da frutto in attualità di coltura e gli impianti di frutticoltura e d'arboricoltura da legno di cui al comma 5. Le suddette formazioni vegetali e i terreni su cui essi sorgono devono avere estensione non inferiore a 2.000 metri quadrati e larghezza media non inferiore a 20 metri e copertura non inferiore al 20 per cento, con misurazione effettuata dalla base esterna dei fusti. E' fatta salva la definizione bosco a sughera di cui alla legge 18 luglio 1956, n. 759. Sono altresì assimilati a bosco i fondi gravati dall'obbligo di rimboschimento per le finalità di difesa idrogeologica del territorio, qualità dell'aria, salvaguardia del patrimonio idrico, conservazione della biodiversità, protezione del paesaggio e dell'ambiente in generale, nonché le radure e tutte le altre superfici d'estensione inferiore a 2000 metri quadri che interrompono la continuità del bosco".*
La rigidità nell'interpretazione della norma fa si che la vegetazione pioniera installata in assenza di strato pedologico rientri nella definizione di "bosco" (o foresta o selva) senza considerare la qualità e la durabilità/stabilità di ciò che si verrà a creare in seguito.
La legge 18 luglio 1956, n. 759, all'art.12 definisce bosco a sughera quei boschi il cui numero di piante da sughero supera le 25 unità per ettaro, facendo ricadere l'area boscata individuata come 2) nel rilievo del Corpo Forestale, interna al lotto di coltivazione progettato, all'interno di codesta categoria.
Il bosco di sughera non è soggetto a tutela assoluta; difatti la legge 18 luglio 1956, n. 759, all'art. 5, permette l'abbattimento delle piante previo ottenimento dell'autorizzazione dell'Amministrazione delle foreste.

2.2.2 – Conformità del progetto al Piano Paesaggistico Regionale

Si riportano di seguito gli articoli prescrittivi previsti nelle NTA al PPR per le tre tipologie di aree individuate al presedente paragrafo.

Componenti ambientali assetto ambientale e assetto insediativo	Definizione	Prescrizioni	Indirizzi
Aree ad utilizzazione agro-forestale.	Art. 28 1. Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per Il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate. 2. In particolare tali aree comprendono **rimboschimenti artificiali a scopi produttivi**, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere,	Art. 29 1. La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni; a) vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole **di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa**, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse	Art.30 ..omissis..(gli indirizzi non riguardano il caso in oggetto)

	coltivazioni miste In aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semi-intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna 3. Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale le seguenti categorie: a colture arboree specializzate: b. **impianti boschivi artificiali** c colture erbacee specializzate;	naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli art 79 e successivi;	
Aree seminaturali.	Art, 25 1. Le aree seminaturali sono caratterizzate da utilizzazione agro-silvo-pastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento. 2. Esse includono in particolare le seguenti categorie che necessitano, per la loro conservazione, di interventi gestionali boschi naturali (comprensivi di leccete, **quercete, sugherete** e boschi misti), ginepreti. pascoli erborati, macchie, garighe, praterie di pianura e montane secondarie, fiumi e torrenti e formazioni riparie parzialmente modificate, zone umide costiere parzialmente modificate, dune e litorali soggetti a fruizione turistica, grotte soggette a fruizione turistica. laghi e invasi di origine artificiale e tutti gli habitat dell'All.to I della Direttiva 92/43/CEE e succ. mod.	Art. 26 1. Nello aree seminaturali sono vietati gli Interventi edilizi 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, **fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche. e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado.** 2. In particolare nelle aree boschive sono vietati: a) gli interventi di modificazione del suolo, salvo quelli eventualmente necessari per guidare l'evoluzione di popolamenti dl nuova formazione, ad esclusione dl quelli necessari per migliorare l'habitat della fauna selvatica protetta e particolarmente protetta. ai sensi della L.R. n. 23/1998; b) ogni nuova edificazione. ad eccezione di interventi di recupero e riqualificazione senza aumento di superficie coperta e cambiamenti volumetrici sul patrimonio edilizio esistente. funzionali agli interventi programmati ai fini su esposti; c) gli interventi infrastrutturali (viabilità. elettrodotti, infrastrutture idrauliche, ecc), che comportino alterazioni permanenti alla copertura forestale, rischi di Incendio o di Inquinamento, **con le sole eccezioni degli interventi strettamente necessari per la gestione forestale e la difesa del suolo** d) rimboschimenti con specie esotiche 3. Le fasce parafuoco per la prevenzione degli incendi dovranno essere realizzate preferibilmente attraverso	Art. 27 ..omissis..(gli indirizzi non riguardano il caso in oggetto)

		tecniche di basso impatto e con il minimo uso di mezzi meccanici ..omissis..(non riguarda il caso in oggetto)	
Aree estrattive (cave e miniere).	Art. 96 1. Le aree estrattive sono quelle interessate da miniere in attività per la coltivazione e lavorazione di minerali di 1° categoria (minerali di interesse nazionale) e da **cave per la coltivazione di materiali di 2° categoria** (Inerti per al settore delle costruzioni, per uso industriale locale e rocce ornamentali quali marmi e graniti).	Art. 97 1. Nelle aree estrattive di cui all'art. 96 è fatto obbligo di presentare **progetti corredati da piani di sostenibilità delle attività, giustificativi delle esigenze di mercato, di mitigazione degli impatti durante l'esercizio e contenenti i piani di riqualificazione d'uso delle aree estrattive correlati al programma di durata dell'attività di estrazione, accompagnati da idonea garanzia fidejussoria commisurata al costo del programma di recupero ambientale.**	Art. 98 1. Nelle aree estrattive di cui all'art. 96 le Autorità competenti si conformano ai seguenti indirizzi: a) predisposizione di **piani per lo sviluppo sostenibile del settore e per la riqualificazione e il recupero delle aree già degradate da pregresse attività di cava e miniera**, anche attraverso pratiche quali audit e certificazione ambientale, b) predisposizione di linee guida per l'impiego di buone pratiche di coltivazione finalizzate a contenere gli impatti ambientali.

Tabella 2.1 – stralcio delle NTA del PPR

Per valutare quali azioni strategiche è possibile compiere in dette aree è stata attribuita una valenza paesaggistica seguendo la tabella di cui all'allegato 1.1 del P.P.R. come riportata di seguito. La classificazione del valore paesaggistico non può essere univoca poiché la cava non è attualmente classificata come cava dismessa nel P.P.R. (seconda definizione e, anche se lo fosse, non vengono riportate le componenti seminaturali limitrofe su cui effettuare il raccordo con le aree recuperate) mentre nella prima definizione non si riportano proprio le cave nonostante siano presenti sia aree seminaturali che insediamenti che si confanno al caso in esame.

VALORE PAESAGGISTICO	CARATTERISTICHE DELLE AREE	COMPONENTI DI PAESAGGIO	CATEGORIE DI AZIONI
Modesta identità ambientale, storico-culturale e insediativa, in assenza di profili di pregio	Territori prevalentemente antropizzati, con eventuale presenza di emergenze di rilievo sotto il profilo paesaggistico e ambientale, che. nel loro complesso, presentano limitati valori ambientali.	**Aree seminaturali con significative modificazioni antropiche (1);** **Aree ad utilizzazione agro-forestale(2);** Aree ad utilizzazione urbana o industriale (3).	Trasformazione urbanistica ed edilizia con interventi di recupero e riqualificazione orientati in senso ambientale
TRASFORMAZIONE URBANISTICA ED EDILIZIA CON INTERVENTI DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE Questa categoria è riferita alle parti di territorio interessate da aree seminaturali con significative modificazioni antropiche e da agglomerati od episodi edilizi diffusi o concentrati che presentano aspetti di forte eterogeneità e disorganizzazione inseriti in un contesto nel quale si riconosce un limitato valore ambientale pur in presenza di isolate emergenze di rilievo sotto il profilo paesaggistico. Lo stato di degrado e di scadente qualità paesaggistica delle aree interessate dalle attività presenti e dagli episodi edilizi, per le quali non sono riconoscibili né caratteri prevalenti, né uno schema organizzativo del territorio sotto profilo agro-forestale, né elementi qualificanti degli insediamenti dal punto di vista urbanistico ed edilizio, rendono necessarie operazioni di trasformazione e rinnovamento orientate a conseguire il recupero di tali preesistenze attraverso l'eliminazione delle carenze funzionali, anche con l'inserimento di servizi ed attrezzature indispensabili per la qualificazione degli insediamenti e per l'eliminazione delle eterogeneità delle forme insediative, compatibilmente con una corretta definizione paesistico ambientale dell'insieme.			
Identità ambientale, storico culturale e insediativa compromessa in modo irrimediabile o del tutto cancellata	Territori degradati da interventi antropici che, per d loro livello di alterazione e di compromissione richiedono operazioni di recupero, riqualificazione e rinaturalizzazione finalizzate a reintegrare i valori preesistenti ovvero a realizzare	Aree di recupero ambientale; Aree ad utilizzazione urbana o industriale (3).	Recupero, riqualificazione e rinaturalizzazione tesi al ripristino delle originarie qualità ambientali ovvero alla realizzazione di nuovi valori paesaggistici

	nuovi valori paesaggistici.		

RECUPERO, RIQUALIFICAZIONE E RINATURALIZZAZIONE
Questa categoria riguarda le parti di territorio prevalentemente interessate da insediamenti edilizi compatti o diffusi, in cui è presente uno stato di degrado avanzato, talvolta accompagnato da fenomeni di abbandono, che hanno generato una grave compromissione dello stato dei luoghi sotto il profilo paesaggistico ed ambientale.
In tali aree sono necessari interventi indirizzati al recupero delle situazioni di degrado in forme coerenti con l'esistente, associati ad operazioni di riqualificazione ambientale e paesistica, comportanti anche un equilibrato inserimento di elementi edilizi ed infrastrutturali ad integrazione delle esistenti strutture insediative strettamente indispensabili per la riproposizione di nuovi scenari e nuovi schemi di organizzazione degli insediamenti, compatibilmente col contesto paesaggistico ed ambientale del territorio circostante.
Sono da comprendere in questa categoria anche le aree interessate da attività estrattive dismesse, per le quali devono essere particolarmente curati e studiati, in sede di intervento di riqualificazione, recupero e rinaturalizzazione, le aree di confine e di discontinuità coi territori contermini, al fine di consentirne l'integrazione mediante la modellazione dei profili e la creazione di schermi vegetali di essenze autoctone utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica.

NOTE:
(1) Le aree così individuate nelle tavole del P.P.R. sono, in generale, oggetto di conservazione.
(2) **Le aree così individuate nelle tavole del P.P.R.**, in generale costituite da utizzazioni agro-silvo-pastorali che rappresentano interessanti esempi di paesaggi agrari di particolare valenza o habitat di importanza naturalistica, **risultano, in alcuni casi, interessate da criticità o da fenomeni di degrado, per l'eliminazione dei quali occorre procedere ad operazioni di riqualificazione**. Tra gli interventi ammessi si è ritenuto di comprendere anche limitate e contenute trasformazioni per utilizzazioni diverse da quelle agricole nei soli casi in cui sia dimostrata la rilevanza economica e sociale, evitando comunque di interessare suoli ad elevata capacità d' uso o paesaggi agrari di particolare pregio.
(3) Le aree così individuate nelle tavole del P.P.R., in generale costituite da insediamenti residenziali, turistici ed industriali, in considerazione dei caratteri specifici e delle potenzialità di ciascuna area e dei suoi elementi costitutivi, necessitano di azioni aventi lo scopo rispettivamente di tutelare e valorizzare il patrimonio culturale, di migliorare la qualità ambientale del contesto insediativo, potenziandone anche l'efficienza del sistema territoriale, e di rimuovere o mitigare i fattori di criticità, di rischio e di degrado.

Tabella 2.2 – Quadro delle azioni strategiche per l'area d'intervento

L'area di intervento, come descritta in premessa e nel quadro ambientale, risulta essere particolarmente compromessa dalla vecchia attività estrattiva esercitata. In particolare l'area boscata di recente insediamento descritta nel rilievo del Corpo Forestale (definita *area parzialmente cavata*) sta crescendo sul substrato sabbioso privo di strato pedologico, su fronti sabbiosi sub verticali e solcati da numerosi instabili calanchi.
Come meglio si evince nel capitolo di premessa (ove si descrive lo stato attuale, momento 0) e in quello dedicato allo stato dell'ambiente, i principali rischi dovuti alla proliferazione delle piante su substrato senza terreno e in precarie condizioni geotecniche possono portare ad un notevole incremento del peso gravante (parallelamente all'incremento della massa legnosa) con probabili crolli per ribaltamento sia del substrato che delle piante stesse. Sarebbe dunque necessario formare un bosco ceduo che, per l'inacessibilità dei posti in condizioni di sicurezza di mezzi meccanici, dovrebbe essere continuamente ceduato da personale specializzato "in cordata" senza peraltro garantirne la stabilità finale.
L'attecchimento della sughera sarebbe molto limitato dall'assenza di strato pedologico (la quercia necessita di un sufficiente spessore per installare le sottili radichette) e dai frequenti ristagni d'acqua (nemici dell'attecchimento per queste piante) che continuano a formarsi a causa dell'attuale assenza di regimazione delle acque meteoriche che, dilavando il materiale senza copertura alcuna, trasportano le frazioni più fini creando, nelle depressioni del terreno, strati impermeabili alla base che, a seguito di eventi piovosi, si trasformato in acquitrini stagnanti.
Una delle motivazioni della sottoposizione a V.I.A. del progetto di cavazione è stata la nota del Servizio di Tutela Paesaggistica per la provincia di Sassari prot. 3344/SS del 23/12/2010 ove veniva evidenziato che "*esaminata la documentazione agli atti, comunica che l'area di cava interessa un bosco, assoggettato a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art.142, comma 1 lettera g) del D.Lgs. 42/2004 per il quale, in virtù del combinato disposto dall'art.4, comma 5, e dell'art.26 comma 2, NTA del PPR, sono sempre vietati gli interventi di modificazione del suolo. Pertanto si ritiene che il progetto di cui trattasi sia in contrasto con il P.P.R. vigente*".

L'art.4 indica che ove ricadono beni paesaggistici viene imposto il vincolo sia in ambito costiero che interno; l'art. 26 indica le prescrizioni per le aree seminaturali che comprendono le aree boscate, nel nostro caso a sughera.
Si evidenzia che l'art.26 non *vieta* ***sempre*** *gli interventi di modificazioni del suolo* come recita la nota ma li vieta *fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado.*
Probabilmente, alla data di presentazione del progetto il Servizio di Tutela Paesaggistica per la provincia di Sassari non aveva sufficienti elementi per valutare le condizioni di degrado dell'ambiente allo stato attuale; l'area è pur sempre vincolata dalla presenza di area boscata e tale vincolo impone di effettuare una riqualificazione dell'area mirata *al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado.*

Affermare infatti che sull'area cava parzialmente lavorata e ora abbandonata si possa realizzare una completa rinaturalizzazione a bosco senza intervento alcuno da parte dell'uomo significherebbe affermare che le cave di questo tipo (di materiali sciolti o parzialmente coesi) non necessitano di opere di recupero/ripristino poiché le condizioni di naturalità possono essere raggiunte da sole a prescindere dalla tipologia e morfologia del terreno sottostante.
Infatti, se è pur vero che rientrano nella definizione di bosco tutte le aree ove risiede vegetazione in qualsiasi stadio di sviluppo è anche vero che bisogna spendere qualche osservazione in più sulla qualità e sulla durabilità di ciò che si viene a ricostituire; se poi il bosco ricostituito rischia di franare sotto il suo stesso peso a causa delle precarie condizioni del substrato ospitante non si può affermare di averne effettuato misure a tutela adeguate e di perseguire così gli obiettivi stessi del P.P.R..
Il progetto proposto potrà porre fine allo stato di degrado dei luoghi, ricreando morfologie armonizzate col contorno ed eliminando le condizioni di frammentazione degli usi del suolo attuale, fatto che porta d affermare la conformità delle opere proposte con le finalità di salvaguardia del P.P.R. stesso.
Ai sensi del P.P.R. non si rilevano altri vincoli diretti particolari (architettonico, archeologico, storico-culturale, idrogeologico, naturalistico) come meglio si evince dagli elaborati grafici allegati ("Quadro ambientale").

2.3 - PRINCIPALI PREVISIONI/VINCOLI NEI PIANI DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE

2.3.1. - Descrizione di inquadramento delle opere proposte negli strumenti di pianificazione regionale per le cave

La redazione del P.R.A.E. è prevista dall'art.6 della L.R. n.30 del 07/06/1989 che disciplina le attività di cava e torbiera all'interno del territorio regionale della Sardegna; al tempo della redazione della L.R. n.30 (negli anni '90) non fu redatto il P.R.A.E. e, in sua assenza, è stato approvato il Piano Stralcio del P.R.A.E. (approvato dal Consiglio regionale il 30/06/1993), che individua le aree suscettibili di attività estrattiva all'interno del territorio regionale (aree A, B, C, aree libere). L'area oggetto dell'intervento era classificata come "area libera" e la cava in oggetto risulta, in detto strumento, ancora attiva e ad uso civile.

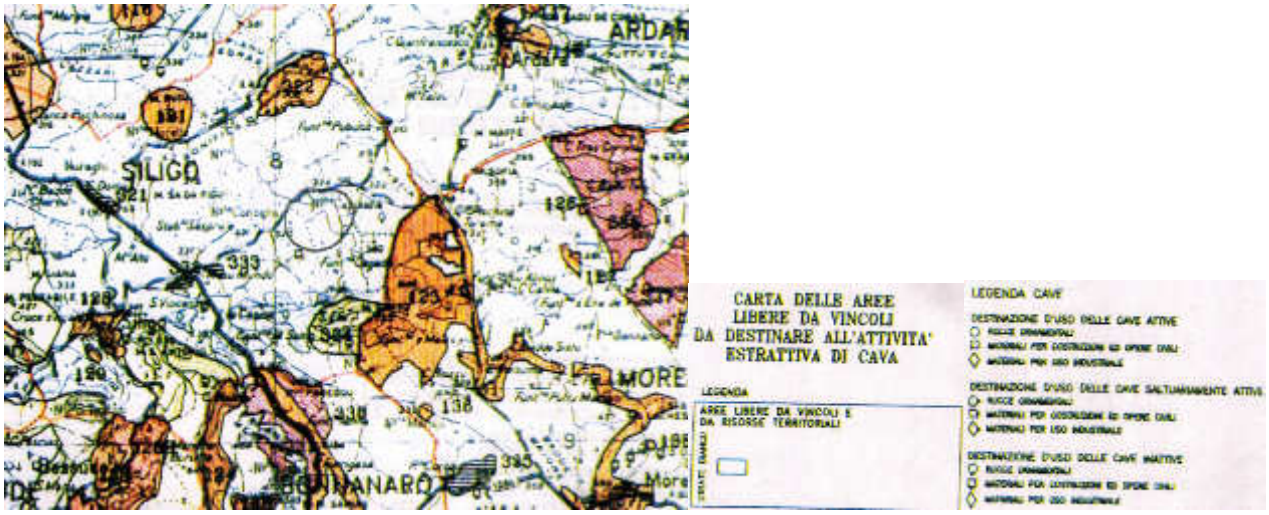


Figura 2.4 – Area di intervento nel Piano Stralcio P.R.A.E. vigente

E' previsto che il Piano Stralcio decada automaticamente con l'approvazione del P.R.A.E. ma, nonostante tale Piano non sia stato ancora approvato (dovremmo dunque essere ancora in stato di vigenza del Piano Stralcio), la sua efficacia è sostanzialmente venuta meno, viste le notevoli discordanze con il Piano Paesaggistico Regionale e poiché lo stesso P.R.A.E., una volta approvato, sarà uno strumento sotto-ordinato rispetto allo stesso P.P.R. (avente valenza di Piano Territoriale di Coordinamento di livello regionale). Da allora (1993) sono state elaborate diverse proposte di P.R.A.E.; nella redazione dell'ultima proposta di P.R.A.E. (anno 2007) è stata effettuata un'indagine sul settore delle cave allargata anche alle attività di miniera, nonostante questo tipo di attività non sia normata dalla stessa L.R. 30/1989, legge istitutiva del P.R.A.E.. Nonostante l'ultima proposta di P.R.A.E. sia stata approvata dalla Giunta regionale, essa non è stata approvata dal Consiglio e non può essere considerata vigente; attualmente è sottoposta alla fase di scoping, correlata alla procedura di V.A.S.. Nelle more di approvazione del P.R.A.E. la Regione, con deliberazione n.47/14 del 25/09/2007, ha emesso gli "atti di indirizzo programmatico per le attività estrattive" che rappresentano lo strumento attuativo che deve essere seguito per esercitare tali attività. Come citato, per la redazione della proposta P.R.A.E. 2007, è stato effettuato un accurato studio del settore estrattivo che è stato considerato valido anche ai fini della redazione degli "atti di indirizzo programmatico per le attività estrattive" e che viene per tal motivo analizzato nel presente studio come quadro di conoscitivo del settore in Sardegna. Il P.R.A.E., una volta approvato, rappresenterà comunque il più importante strumento programmatorio del settore estrattivo sardo e sarà sovra-ordinato rispetto al P.U.C. (la delimitazione delle attività estrattive nel P.R.A.E. comporterà modifica del P.U.C. automatica quando non sarà il Comune recepire ed effettuare le varianti da se). Il P.R.A.E. sarà però, come già citato, uno strumento passivo rispetto alla pianificazione paesaggistica della Regione, come novellato dalla L.R. n.8/2004 per la quale *il Piano Paesaggistico Regionale rappresenta la legge quadro di riferimento per tutti gli altri atti di pianificazione regionale, provinciale e locale.*
A tal riguardo la proposta P.R.A.E. 2007 suddivide il territorio regionale in due sotto-ambiti denominati "ambito ostativo" (dove sono imposti vincoli da atti sovra-ordinati) e "ambito procedurale"(dove è ammessa l'apertura di nuove cave ai sensi delle leggi vigenti e previa acquisizione di pareri positivi da parte dei soggetti interessati), recependo in toto gli aspetti precettivi del P.P.R.. I principali elementi di riferimento del PPR nei confronti del PRAE, sono i seguenti: il PRAE adotta 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. L'attività estrattiva comporta in ogni caso, seppur in un lasso di tempo determinato e transitorio, una modifica del suolo. In considerazione di ciò, le norme relative alle componenti di paesaggio delle aree naturali e sub-naturali e delle aree seminaturali sono state considerate come fortemente limitanti alle trasformazioni del territorio e sono state interpretate come ostative. Le norme delle aree di utilizzazione agro-forestale, pur essendo anch'esse limitanti per la trasformazione del territorio, sono state interpretate come norme di carattere procedurale per il rilascio di nuove autorizzazioni.

COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE

PRESENZA DI VINCOLI	STATO DELL'ATTIVITA' ESTRATTIVA	TIPO INTERVENTO AMMISSIBILE	LIMITAZIONI E CONDIZIONI
CONDIZIONANTI	NUOVA	Apertura	Coerenza alle linee guida per la coltivazione e la ricomposizione ambientale Prescrizioni in fase autorizzativa e di procedura di verifica/VIA. Gli interventi sono subordinati all'accertamento e mitigazione degli impatti e eventualmente alla compensazione ambientale.
	IN ESERCIZIO	Ampliamento	
		Completamento	
	DISMESSA	Reinserimento	
		Riattivazione	
OSTATIVI	IN ESERCIZIO	Ampliamento	Coerenza alle linee guida per la coltivazione e la ricomposizione ambientale. Prescrizioni in fase autorizzativa e di procedura di verifica/VIA. Gli interventi sono subordinati all'accertamento e mitigazione degli impatti e alla compensazione ambientale. Nel caso di rilevante impatto residuo gli interventi sono vietati.
		Completamento	
	DISMESSA	Reinserimento	

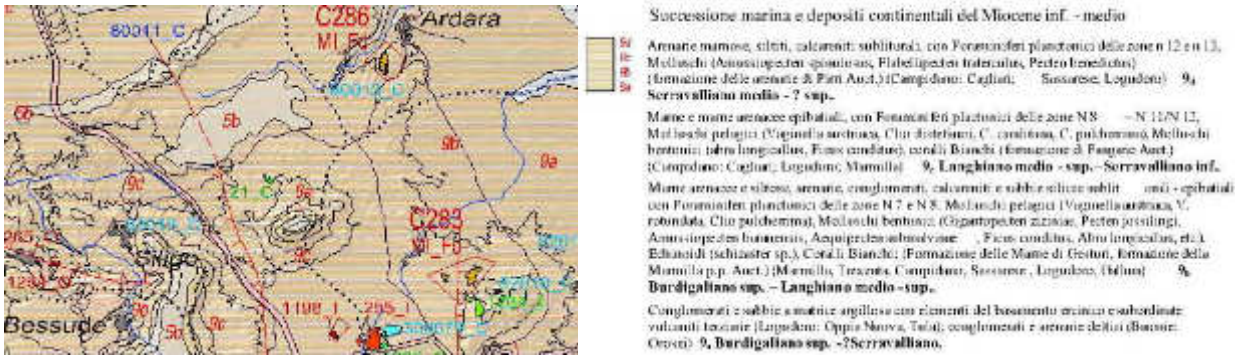
Figura 2.5 – Ambiti proposta P.R.A.E. 2007

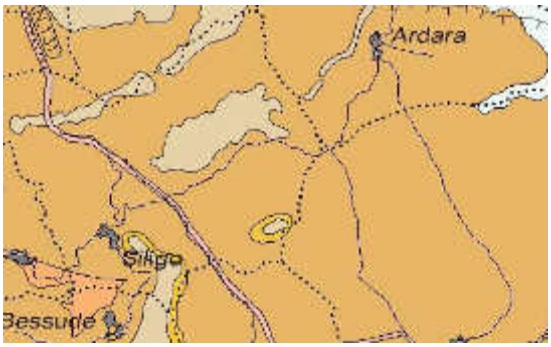
Il PRAE, pertanto, integra le proprie previsioni con le prescrizioni condizionanti del PPR per l'attività estrattiva relative alle componenti di paesaggio comprese negli ambiti di paesaggio costieri e nelle aree individuate come beni paesaggistici, indipendentemente dalla loro localizzazione. Ciò non deve però intendersi come un divieto assoluto poiché, come risulta dalla stessa proposta di P.R.A.E sono state autorizzate o sono in fase autorizzativa varie cave ricadenti in ambito ostativo, fatto inevitabile sia per la classica localizzazione delle attività estrattive (zone E di aperta campagna) e conseguentemente per la correlazione costante fra l'insediamento produttivo e l'area seminaturale confinante.

	AREE PROCEDURALI		AREE OSTATIVE		AREE PROCEDURALI E OSTATIVE	
	AUTORIZZATE	ISTRUTTORIA	AUTORIZZATE	ISTRUTTORIA	AUTORIZZATE	ISTRUTTORIA
CAGLIARI	2	4	4	10	11	33
CARBONIA IGLESIAS	7	6	1	1	3	4
MEDIO CAMPIDANO	1	0	2	0	2	6
NUORO	12	19	1	0	3	12
OGLIASTRA	4	5	0	0	3	4
ORISTANO	2	7	2	2	17	16
OLBIA_TEMPIO	16	7	0	1	36	78
SASSARI	10	6	3	1	18	9
SARDEGNA	54	54	13	15	93	162

Figura 2.6 – Cave autorizzate e in fase d'istruttoria in ambiti procedurali e/o ostativi

Come si può notare dal prospetto precedente il 70% delle cave ricadono in ambiti sia ostativi che procedurali (dati proposta P.R.A.E. 2007).
Ciò è ancor più vero per le cave dismesse/abbandonate che, a seconda della vegetazione pioniera che vi si installa naturalmente senza interventi di recupero, può essere classificata come “rinaturalizzata” (o meglio “rivegetata”) e quindi definita come area seminaturale. Ogni caso va chiaramente valutato nelle sue specificità per effettuare un corretto raccordo, anche morfologico, con le aree confinanti e non interessate dall’attività estrattiva stessa e in relazione al miglioramento dello stato ambientale finale dei luoghi.
A livello giacimentologico il P.R.A.E. definisce tramite cartografia, i giacimenti presenti in Sardegna suscettibili di estrazione per i differenti usi (ornamentale, civile, industriale); l’area oggetto di intervento viene indicata idonea per lo sfruttamento finalizzato sia all’uso civile che industriale, anche in relazione alla classificazione geologica delle aree interessate. Si riporta di seguito la classificazione geologica attribuita all’area (la cava che interessa il progetto è indicata come 21_C) e i possibili utilizzi nel campi civile ed industriale entrambi attribuiti dalla proposta P.R.A.E. 2007.





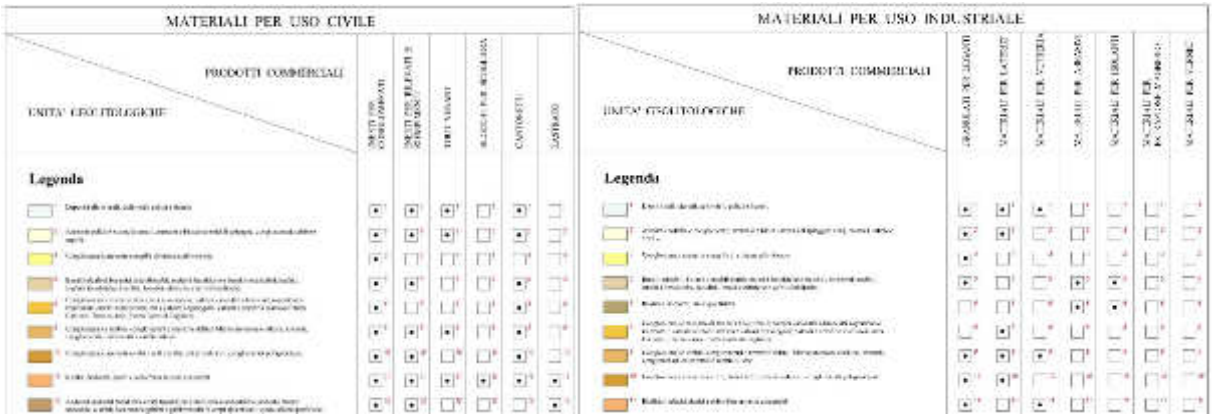


Figura 2.7 – Classificazione geologica dello studio conoscitivo proposta P.R.A.E. 2007; possibili utilizzi del materiale dal punto di vista giacimentologico

I principi ispiratori della pianificazione regionale mirano a bilanciare e coordinare i tre macroambiti di sviluppo sociale, economico e ambientale.

Su scala regionale, i principi del Piano s'ispirano: all'equilibrata produzione di materie prime, per gli usi civili commisurata ai fabbisogni e in relazione alle ricadute economiche, per gli altri comparti..omissis; al riutilizzo e alla valorizzazione degli scarti anche di altre lavorazioni o da demolizioni; al favorire lo sviluppo dell'esistente, ***la ripresa di attività estrattive non operative*** *e all'ampliamento delle stesse* ***piuttosto che l'apertura di nuove.***

2.3.2 - Il censimento dell'industria estrattiva; Il Catasto dei giacimenti di cava (art.4 L.R. n.30/89)

Il censimento dell'industria estrattiva ha riguardato tutte le attività estrattive (sia miniere che cave e torbiere civili, ornamentali, industriali); per individuare tutti gli esercenti attività estrattiva in Sardegna si sono usati sia il Pubblico registro dei titoli minerari che il Catasto dei giacimenti di cava. Ad ogni esercente sono state sottoposte due schede di rilevazioni dati, la scheda impresa e la scheda unità produttiva, variabili a seconda dell'esercente; dall'analisi dei dati rilevati si è dipinto un quadro abbastanza attuale e aggiornato del settore estrattivo sardo, per le attività estrattive sia operative che non-operative.
I contenuti del catasto cave (aggiornati al 02/03/2007) sono i seguenti:
a) il numero e la localizzazione delle cave in attività e di quelle inattive;
b) il tipo e la qualità presunta dei materiali esistenti per ogni cava;
c) gli assegnatari delle autorizzazioni e delle concessioni alla coltivazione, i titolari di eventuali sub-concessioni ed i soggetti che, al momento della ricognizione, gestiscono attività estrattive;
d)nuovi giacimenti che, per le caratteristiche di qualità e quantità dei materiali, siano suscettibili di attività estrattive;
e)ogni altra informazione utile alla completezza del catasto stesso.
Incentriamo l'attenzione sulle cave non operative, poiché tale è la situazione in essere per l'area di riferimento. Gli elenchi delle cave inattive (dismesse o in fase di dismissione) riportano per ciascuna cava le seguenti informazioni:
- Label cava (identificativo della cava nelle cartografie e nel SITAE; le cave con stato amministrativo "archiviata" o "in chiusura" hanno la label costituita dal codice numerico corrispondente al numero di registro assegnato alla cava dalla R.A.S. Ass. Industria Servizio Attività Estrattive seguito dalla lettera C, I, O a seconda che nella cava siano estratti materiali per uso civile, industriale, ornamentale);
- denominazione della cava; -
- comune nel quale ricade la prevalenza della superficie di cava;
- stato amministrativo della cava: archiviata o in chiusura (procedimento di archiviazione da avviare), cava dimessa storica;
- destinazione d'uso del materiale;
- prodotto commerciale prevalente;
- materiale litologico;
- superficie occupata dall'attività di cava (Ha);
- stato generale della area di cava relativo al grado di recupero o rinaturalizzazione;
- tipologia dell'atto di archiviazione,
- motivazione dell'archiviazione, data archiviazione,
- presenza di prescrizioni (si/no) nell'atto di archiviazione,
- data scadenza prescrizioni,
- accertamento (si/no) del recupero ambientale,

- *ultimo titolare dell'attività estrattiva.*

Le tavole grafiche rappresentano le aree interessate dalle attività estrattive, sia in esercizio che dismesse, e riportano i perimetri dei titoli di concessione mineraria e di autorizzazione all'attività di cava; si riporta in seguito uno stralcio della carta 1:50 della provincia di Sassari, foglio 2, ove viene identificata la cava oggetto della presente istanza, classificata come cava inattiva, e in particolare archiviata, con codice 21_C (dove per C si intende uso civile).

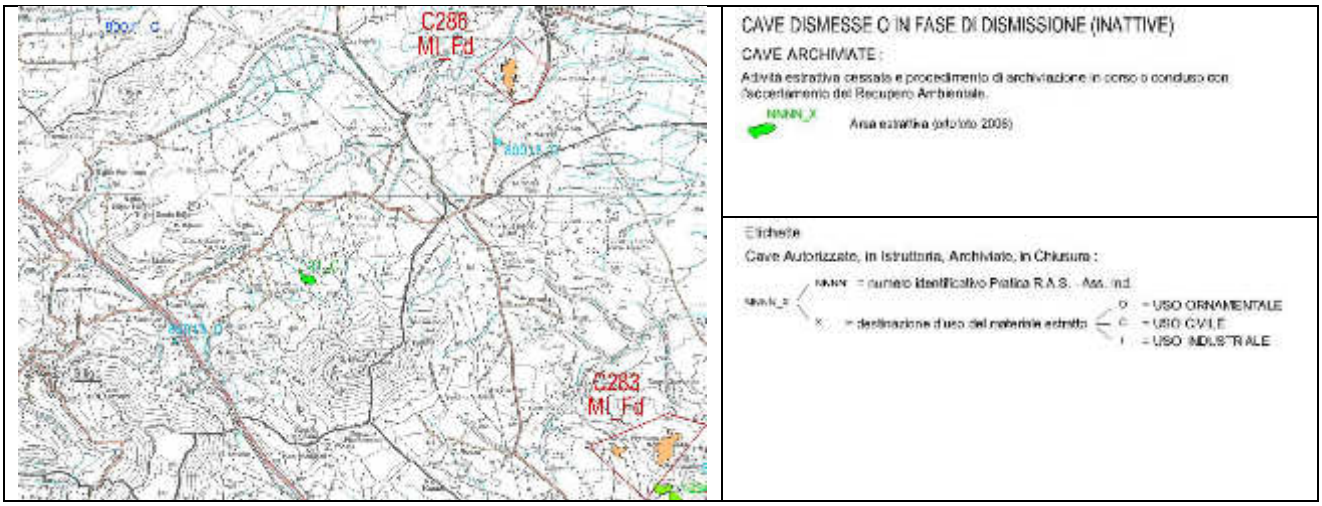


Figura 2.8 – Classificazione cava nel Catasto Attività Estrattive

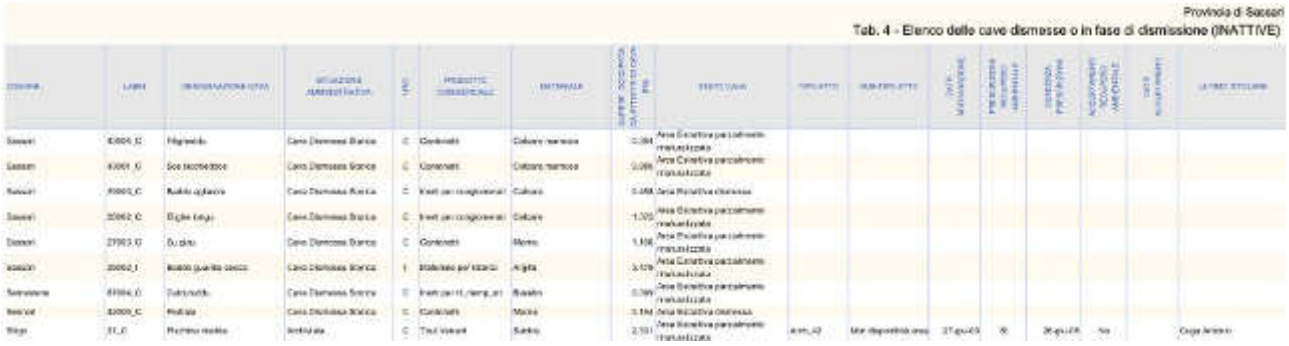


Figura 2.9 - Classificazione attribuita dal Catasto all'area oggetto di studio

Come si può notare la cava denominata "Pischina niedda" (ultima dell'elenco Fig. 2.9), situata interamente all'interno dell'area comunale di Siligo, viene classificata come "cava archiviata per non disponibilità del suolo" nel 27/06/2003 , utilizzata per produzione di sabbia nel settore civile, con prescrizioni scadute nel 26/06/2005 (dopo due anni) e sulla quale non sono più stati effettuati accertamenti. Per quanto attiene la perimetrazione dell'area cava si evidenzia che lo studio conoscitivo annesso alla proposta di PRAE 2007 **fornisce lo strato informativo annesso al PPR sulla esatta localizzazione ed estensione delle aree estrattive**, a seguito della ricognizione a scala di dettaglio dei singoli insediamenti produttivi e della conseguente definizione e classificazione. Per la cave operative tale area coincide con l'area autorizzata mentre per le cave dismesse l'area è stata definita sulla base di rilievi planimetrici basati su ortofoto, perimetrando la sola area effettivamente cavata (senza considerare ne l'altimetria ne il perimetro originariamente autorizzato). Sia il Piano Paesaggistico Regionale che il P.R.A.E. sono strumenti sovraordinati al P.U.C.

2.3.3 - Principali indicazioni programmatiche degli "atti di indirizzo programmatico delle attività estrattive"

Si riportano in seguito degli stralci degli "atti di indirizzo programmatico delle attività estrattive" relativi alla tipologia di classificazione assegnata alla cava oggetto del presente Studio.

Lo scenario di sviluppo del settore estrattivo di cava, fondato sul principio di razionale utilizzazione della risorsa e di contenimento del consumo di territorio e delle risorse non rinnovabili, implica la scelta che per assicurare il soddisfacimento dei fabbisogni dei materiali di cava ***è preferibile consentire la prosecuzione di attività estrattive ricadenti anche in un contesto di aree vincolate, piuttosto che intaccare la valenza paesaggistica e ambientale in aree naturali o seminaturali con l'apertura di nuove cave.***
E' evidente che questo principio non risulta perseguibile nel caso in cui procedura di verifica /VIA accerti che la prosecuzione dell'attività estrattiva non sia compatibile con i valori ambientali e paesaggistici.

Per quanto riguarda le cave inattive (fra cui quelle "archiviate" come il caso di specie) si prevede che possano essere riaperte con le seguenti autorizzazioni:

- ***Autorizzazioni di attività estrattive di riattivazione di cave dismesse***

Si definisce riattivazione la ripresa dell'attività estrattiva da un'area di cava dimessa con aumento della superficie in aree limitrofe, per conseguire il razionale sfruttamento del giacimento e da cui comunque derivi, tramite la realizzazione di opere di recupero ambientale, una migliore sistemazione finale dell'area rispetto allo stato dei luoghi.

- ***Autorizzazioni di attività estrattive di reinserimento di cave dismesse***

Si definisce reinserimento: la ripresa dell'attività estrattiva da un'area di cava dismessa con limitato aumento della superficie in aree limitrofe finalizzato alla definitiva riconsegna dell'area al contesto naturale e paesaggistico e da cui comunque derivi, tramite la realizzazione di opere di recupero ambientale, una migliore sistemazione finale dell'area rispetto allo stato dei luoghi. Di norma, nel caso di cave di monte, l'aumento della superficie di cava deve essere giustificato dal raggiungimento di un efficace raccordo morfologico del fronte di escavazione con le aree limitrofe e minori pendenze senza arretramento del piede del fronte stesso. Le istanze di reinserimento di cave dismesse sono ammissibili a procedimento in tutto il territorio regionale.

Il tipo di autorizzazione che si intende richiedere presso il Servizio Attività Estrattive dell'Assessorato all'Industria regionale rientra nella definizione di riattivazione poiché vi è un parziale arretramento del fronte di cavazione, peraltro necessario per effettuare un *efficace raccordo morfologico del fronte di escavazione con le aree limitrofe*.

Dall'analisi dettagliata del comparto e in particolare dall'analisi produzione/fabbisogni in ambito regionale, gli "atti di indirizzo programmatico per le attività estrattive" non prevedono nuove aperture di cave ornamentali e civili (ad eccezione che nelle aree interessate da pregressa attività estrattiva) per i 5 anni successivi dalla data della loro approvazione, e cioè fino al 2012.

2.3.4 - Conformità del progetto al Piani per le Attività Estrattive

Il progetto proposto viene considerato conforme ai Piani Attività Estrattive regionali per le seguenti motivazioni:

- Prevede la riattivazione/recupero di una cava dismessa invece dell'apertura di una nuova cava in un'area vergine;
- Il progetto di coltivazione prevede il recupero contemporaneo dei fronti cavati, comprendente il piano di recupero dell'area;
- Il progetto prevede un corretto inserimento geomorfologico con le aree limitrofe;
- Le aree seminaturali interne ai lotti si trovano per lo più in stato ecologico di degrado, stato che il progetto mira a rimuovere, per poter restituire l'area rinaturalizzata al territorio e per destinare ad altri usi la propria proprietà attualmente inutilizzabile.

2.4 - PIANIFICAZIONE URBANISTICA DEL COMUNE DI SILIGO E STRALCIO DELLE NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE PER LA PARTE CHE INTERESSA I SITI DI INTERVENTO

La pianificazione urbanistica del comune di Siligo si compone di tre differenti piani:
1) Piano Urbanistico comunale (riguarda l'intero territorio comunale);
2) Piano di zonizzazione acustica (riguarda l'intero territorio comunale);
3) Piano particolareggiato (non riguarda l'area di intervento).

2.4.1 – Il P.U.C. del comune di Siligo

1) Il Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Siligo, è stato adottato in via definitiva con deliberazione del consiglio comunale n. 37 del 4/11/2004 e approvato dalla RAS con determinazione n. 825/DG Ass.to Enti Locali Finanze e Urbanistica del 31/12/2004.

All'articolo 1.11 della relazione del PUC vengono descritte le aree che l'Amministrazione comunale ha deliberato di destinare ad attività di cava e di discarica, come riportato di seguito :
ART. 1.11 ATTIVITA' DI CAVA E DISCARICHE
…omissis…….
- Area "Pesi" ove si propone l'attività estrattiva di cava di pietra basaltica per una estensione di ha 33.00 (individuazione catastale Foglio n. 24 mappali 94,97,24 e segg. come da planimetria allegata alla suddetta deliberazione);
- Area "Pischina Niedda – Padronos" ove si propone l'attività estrattiva di cava di sabbie silicee per una estensione di circa ha 114.00 (individuazione catastale Foglio 16 e 17 mappali 110,111,112 e segg. come da planimetria allegata alla suddetta deliberazione).
…omissis…
Con deliberazione Consiglio Comunale del 10.06.2004 n. 19, con numero di prot. gen. 1264 del 21.06.2004, venne variata la delimitazione dell'area di cava delle sabbie silicee in località "Pischina Niedda – Padronos".
Nella tavola grafica n.1 del PUC (Inquadramento Territoriale) sono state individuate le aree da destinare a cava così come da delibera del c.c. di Siligo n. 51 del 12.07.1996 e come modificata dalla deliberazione consiglio comunale del 10.06.2004 n. 19, in regione "Pesi" ad ovest e in regione "Pischina Niedda – Padronos", ad est del territorio Comunale.
Si riporta in seguito uno stralgio della tavola grafica n.1 (Inquadramento Territoriale) dell'area di 98 ha in località Pischina Niedda- Padronos, all'interno della quale ricade quasi completamente l'area di intervento proposta; a tal riguardo si riporta un ingrandimento dell'area con sovrapposta retinatura dell'area di cava pianificata; parte del mappale 84 risulta essere stato escluso dalla perimetrazione ed è attualmente classificato come zona E non destinata a cavazione (sul totale: area cava 46.448 m2 ca, area E 11.832 m2 ca).

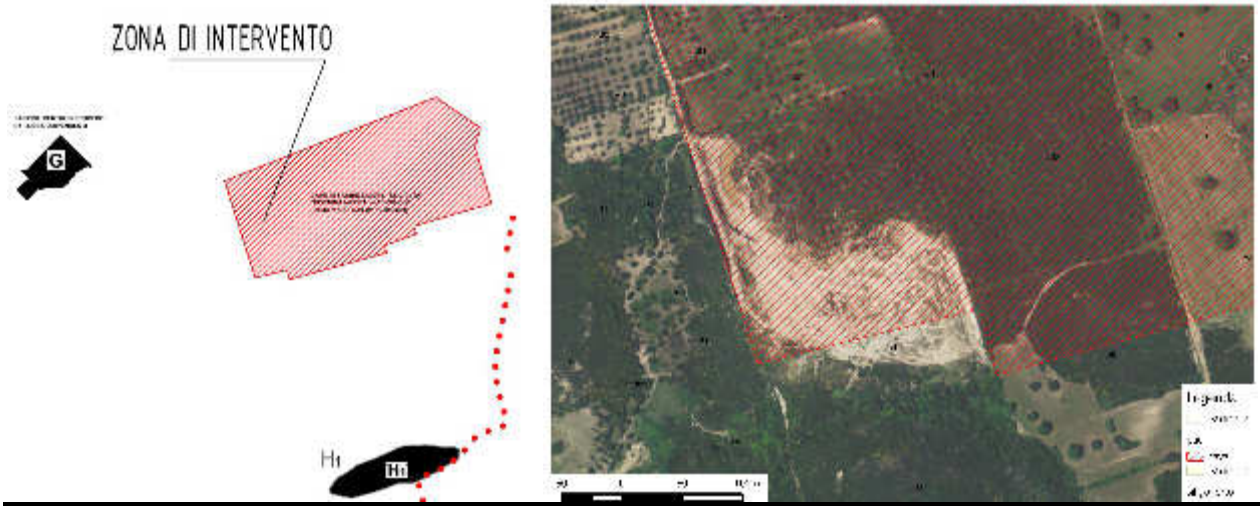


Figura 2.10 – Classificazione area PUC di Siligo

All'interno delle Norme Tecniche di Attuazione NTA, all'art.2, vengono riportate le modalità di attuazione del P.U.C. per l'area di cava delimitata da Deliberazione comunale:
Art. 2 NTA Modalità per l'attuazione del Piano
Gli interventi di risanamento delle cave dismesse potranno essere eseguiti con permesso di costruire anche previa redazione di Piano di Recupero.
In tal caso ***l'unità minima di intervento****, per quanto riguarda la redazione dei Piani di Recupero,* ***è costituita dalla singola cava integrata dalle sue pertinenze****, quali fabbricati di servizio, viabilità di servizio e le sue aree di pertinenza.*
Dall'analisi del P.U.C. si rileva un parziale vincolo di destinazione d'uso su quota del mappale 84, classificato come zona E dove vi è il divieto di effettuare attività estrattive, mentre non si rilavano particolari vincoli sull'area di localizzazione rispetto fondamentalmente all'ubicazione di opere/beni/infrastrutture di natura pubblica da cui in generale si deve tenere una fascia di rispetto o di tutela (dovuti al recepimento di strumenti di pianificazione di area vasta e che contemplano rischio sismico, idrogeologico, forestale, paesaggistico, monumentale ed archeologico, aree naturali protette, zone a rischio di incidenti rilevanti..).
Sotto il profilo urbanistico si evidenzia che l'istituto del permesso di costruire è escluso per l'attività di coltivazione del giacimento.
I P.U.C., come i Piani di Fabbricazione e i Piani Regolatori Generali, sono sotto-ordinati rispetto alla Pianificazione Paesaggistica regionale; le eventuali disposizioni discordanti con gli strumenti locali diventano perciò immediatamente prevalenti ed efficaci.
In particolare in riferimento a quota parte del mappale 84 ricadente in sona E si evidenzia come nella proposta P.R.A.E. 2007 e nel P.P.R. sia definito invece come area cava; ciò confermato parzialmente anche dal rilievo di dettaglio effettuato dal Corpo Forestale nel 2011 dove si è definito l'esatto uso del suolo.
Si riscontra dunque una discordanza dei due strumenti vigenti su cui la prevalenza gerarchica è sicuramente in capo alla classificazione effettuata dal P.P.R..

2.4.2 - Piano di zonizzazione acustica

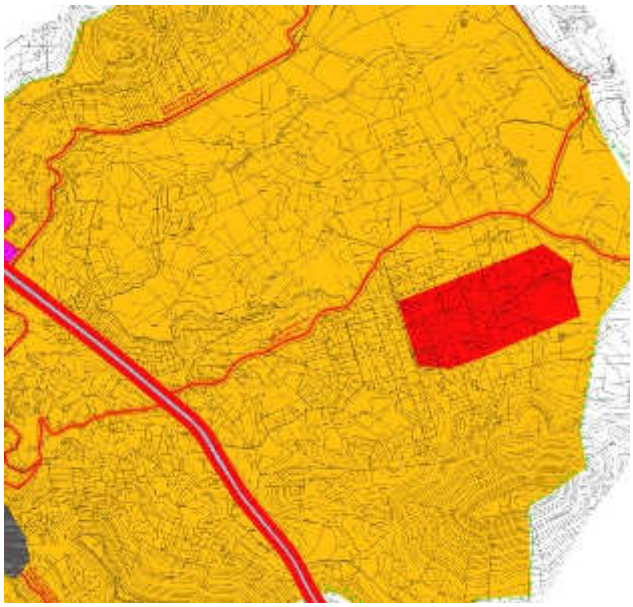
Il Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Siligo è stato approvato con deliberazione del consiglio comunale n.43 del 06/11/2006 ai sensi della Legge 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" D.P.C.M 14 novembre 1997 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

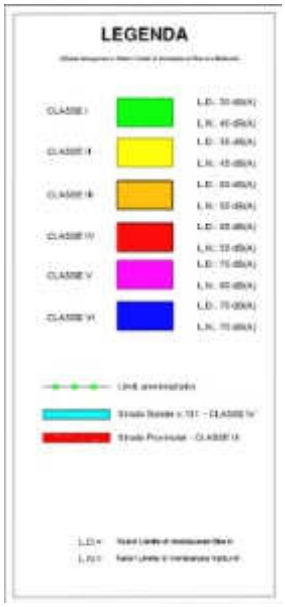
Il piano è composto dalla Relazione tecnica acustica e dalle due tavole di classificazione del contesto urbano ed extraurbano.

1.3 Definizioni

Rumore: (inquinamento acustico) si intendono le emissioni sonore, sia circoscritte all'ambiente interno abitativo che a quello esterno, che arrecano al riposo o alle attività dell'uomo effetti indesiderati, disturbanti o/e dannosi o che determinano un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente e degli ecosistemi, compresi i beni materiali, i monumenti e le abitazioni…omissis.

Si riporta di seguito uno stralcio della tavola 2 (ambito extraurbano) con la zonizzazione acustica relativa all'area di intervento, evidenziando che i mappali 56 e 57 ricadono in IV classe mentre il mappale 84 ricade quota parte in classe IV e quota parte in classe III.





Classificazione della viabilità stradale e ferroviaria		
Strade fascia **IV**		Strade ad intenso traffico (traffico > 500 veicoli/ora) Strade primarie di scorrimento, tangenziali, di grande comunicazione
Strade fascia **III**		Strade di quartiere (traffico compreso fra 50 e 500 veicoli/ora) Strade di interesse urbano
Strade fascia **II**		Strade locali (traffico < 50 veicoli/ora) Strade di zone prevalentemente residenziali

Figura 2.11 – Piano di zonizzazione acustica del comune di Siligo

VALORI LIMITE							
Aree		EMISSIONE		IMMISSIONE ASSOLUTI		QUALITA'	
		diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
I -Aree particolarmente protette		45.0	35.0	50.0	40.0	47.0	37.0
II -Aree prevalentemente residenziali		50.0	40.0	55.0	45.0	52.0	42.0
III - Aree di tipo misto		55.0	45.0	60.0	50.0	57.0	47.0
IV -Aree di intensa attività		60.0	50.0	65.0	55.0	62.0	52.0
V -Aree prevalentemente industriali		65.0	55.0	70.0	60.0	67.0	57.0
VI - Aree esclusivamente industriali		65.0	65.0	70.0	70.0	70.0	70.0

Figura 2.12 – Piano di zonizzazione; limiti di emissione e immissione per l'area

Si riportano di seguito i parametri per la classe III e IV che interessano l'intervento suddividendole per i mappali ricadenti.

- Mappale 84 p.te; CLASSE III – AREE DI TIPO MISTO

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Sono state classificate in classe III :

• tutte le aree non classificate in precedenza e contigue alle aree classificate in fascia IV ;

• tutte le zone caratterizzate da densità abitativa compresa fra 50 e 150 abitanti/h;

• tutte le zone caratterizzate da una strada di attraversamento e dalla presenza di attività commerciali ed artigianali;

• Tutte le aree agricole dove si presume attività agricola e zootecnica con utilizzo di macchine operatrici ed impianti;

- Mappali 56, 57 e 84 p.te; CLASSE IV – AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Sono state classificate in classe IV :

• Area "Pesi" ove si propone l'attività estrattiva di cava di pietra basaltica

• Area "Pischina Niedda – Padronos" ove si propone l'attività estrattiva di cava di sabbie silicee

• La Sassari – Cagliari SS 131 che attraversa l'estremità est del territorio.

Disposizioni i materia di impatto acustico

E' fatto obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:

…omissis…

Inoltre, tutte le domande per il rilascio di:

a) concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali;

b) provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili;

c) licenza di autorizzazione all'esercizio di attività produttive;

devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico

Interventi di mitigazione previsti dal Piano

L'esame comparativo fra la destinazione d'uso prevista da piano strutturale del Comune di Siligo e quello ipotizzato dalla classificazione acustica del territorio, non hanno evidenziato situazioni di criticità.

Sulla base di tali considerazioni, non vengono proposti interventi di mitigazione del clima acustico del territorio comunale di Siligo.

2.4.3 - Conformità del progetto al P.U.C. e al Piano di Zonizzazione acustica del comune di Siligo

Il progetto proposto si considera conforme agli strumenti adottati dal comune di Siligo; per quanto riguarda i vincoli di localizzazione del PUC si evidenzia quanto segue:

1. Per quanto riguarda il mappale 84 non ricadente nell'area che il P.U.C. destina ad attività estrattiva il 14/10/2008, l'Amministrazione indica che, relativamente al foglio 16 mappale 84, 85, 86, visti gli Atti d'Ufficio, dette aree non risultano ricadere in aree vincolate (vedi il paragrafo "storia del progetto di cava");
2. E' stata richiesta l' intesa al comune di Siligo (prot. n. 25715 del 11/11/2010) per lo svolgimento delle attività di cava proposte, ai sensi della L.R. 09/08/2002 n. 15; sono decorsi 60 giorni dall'istanza senza che il comune abbia sollevato osservazioni ed è dunque possibile prescindere da detta intesa;
3. Con nota prot. n. 253 del 06/02/2004 il comune di Siligo intima sia ai vecchi proprietari che agli eredi dei cavatori di effettuare lavori di messa in sicurezza, ripristino entro 2 anni dal 27/06/2003 e da' ai destinatari 30 giorni di tempo per avere un riscontro, auspicando dunque lavori di repristino dell'area senza considerarla rinaturalizzata tal-quale (vedi il paragrafo "storia del progetto di cava");
4. Il fatto che la destinazione d'uso dei terreni sia E (e non D) non è preclusivo dell'attività estrattiva che, ai sensi DA 22/12/1983 n.2266/U (decreto "Floris"), *consente che in zona E siano realizzate attrezzature e impianti di carattere particolare che, per la loro natura, non possono essere localizzate in altre zone omogenee,* come nel caso delle cave la cui prossimità con il materiale estratto è il fondamento principale.

Per quanto rigurada il Piano di Zonizzazione Acustica:

1. L'area di lavorazione ricade interamente in classe IV;
2. L'area di cavazione ricade parzialmente in classe IV e parzialmente in classe III; per quest'ultima classe, più restrittiva, si rileva che l'emissione di rumore è effettuata con mezzi movimento terra utilizzati abitualmente per le aree agricole latistanti, ricadenti anch'esse in classe III, e non procura dunque stravolgimenti nell'area di riferimento.

2.5 – IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

2.5.1 – Il Piano di Assetto Idrogeologico

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico individua le aree a rischio idraulico e di frana e ha valore di "piano stralcio" ai sensi della L. 183/89 e successive modifiche. E' stato adottato e approvato limitatamente alla perimetrazione delle aree a pericolosità H4, H3, H2 e a rischio R4, R3, R2; il PAI è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n. 3 del 21/2/2006. Il P.A.I. suddivide la Regione in 6 sottoambiti; l'area di intervento ricade ricade nel sotto-ambito denominato "Coghinas-Mannu-Temo".

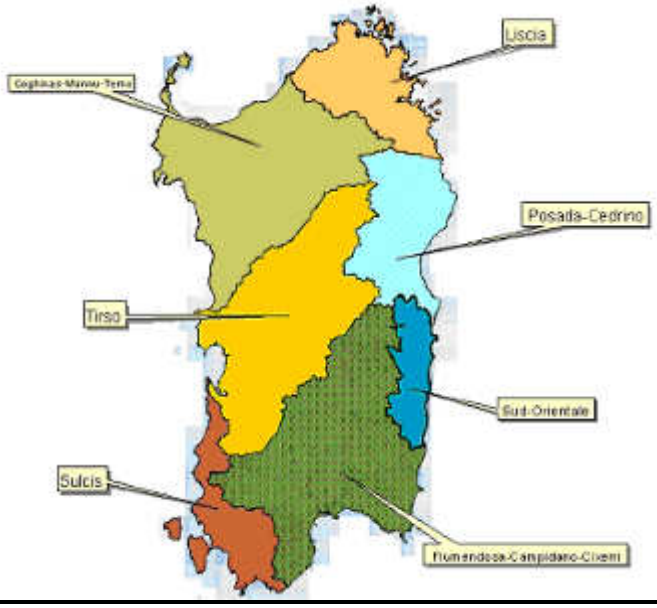


Figura 2.13 – Sub-bacini P.A.I.

2.5.2 - Conformità del progetto al Piano di Assetto Idrogeologico

Il progetto è considerato conforme poiché non interessa aree a rischio idro-geologico che risultano distanti alcuni chilometri.

2.6 – IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

2.6.1 – Il Piano di Tutela delle acque

Il Piano di Tutela delle Acque, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006, è un Piano Stralcio di Settore del più ampio Piano di Bacino, non ancora approvato nella regione Sardegna; esso è stato redatto ai sensi dell'art.44 della D.Lgs. n.152/99 e ss.mm.ii. che, nonostante sia stato abrogato, è stato contestualmente recepito in toto dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. cosidetto "Testo Unico dell'Ambiente" alla parte III.

Il Piano mira al perseguimento dei seguenti obiettivi:

- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche; tale obiettivo dovrà essere perseguito con strumenti adeguati particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
- accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche
- lotta alla desertificazione.

In generale il raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale fissati dal D.Lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici e raggiungimento dei livelli di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso avviene attraverso:

• Classificazione dei corpi idrici significativi (secondo i parametri elencati nell'Allegato I del D.Lgs. 152/99), e procedure di aggiornamento ai sensi del D.Lgs. 152/99.
• Individuazione degli obiettivi di qualità ambientale per ogni corpo idrico significativo.

Il PTA deve essere recepito come variante del Piano territoriale di coordinamento delle Province (PTCP), secondo quanto indicato nell'art. 19, comma 1, del Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali (Decreto legislativo 18 Agosto 2000, n. 267): *"Spettano alla provincia le funzioni amministrative di interesse provinciale che riguardino vaste zone intercomunali o l'intero territorio provinciale nei seguenti settori: a) difesa del suolo, tutela e valorizzazione dell'ambiente e prevenzione delle calamità; b) tutela e valorizzazione delle risorse idriche ed energetiche; […]".* L'Autorità di Bacino della Sardegna è la Giunta regionale (Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino ai sensi della Deliberazione della Giunta regionale n. 45/57 del 30.10.1990), e l'intera Regione costituisce un unico Bacino regionale, ai sensi dell'art. 16 della Legge 183/89; per una più razionale rappresentazione del patrimonio conoscitivo, l'intero territorio Regionale è stato suddiviso in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) ognuna costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi. Sono state identificate 18 U.I.O. a partire dai bacini drenanti sui corpi idrici significativi del 1° ordine accorpandovi i bacini minori territorialmente omogenei per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche o idrologiche e rimandando ad una seconda fase le associazioni con i corpi idrici sotterranei e le eventuali modifiche; l'area considerata fa parte della U.I.O. n.11 "Coghinas" che ha una estensione totale pari a 2551,61 km2 costituita dal solo bacino idrografico del Coghinas al confine estremo con la U.I.O."Riu Mannu PT".

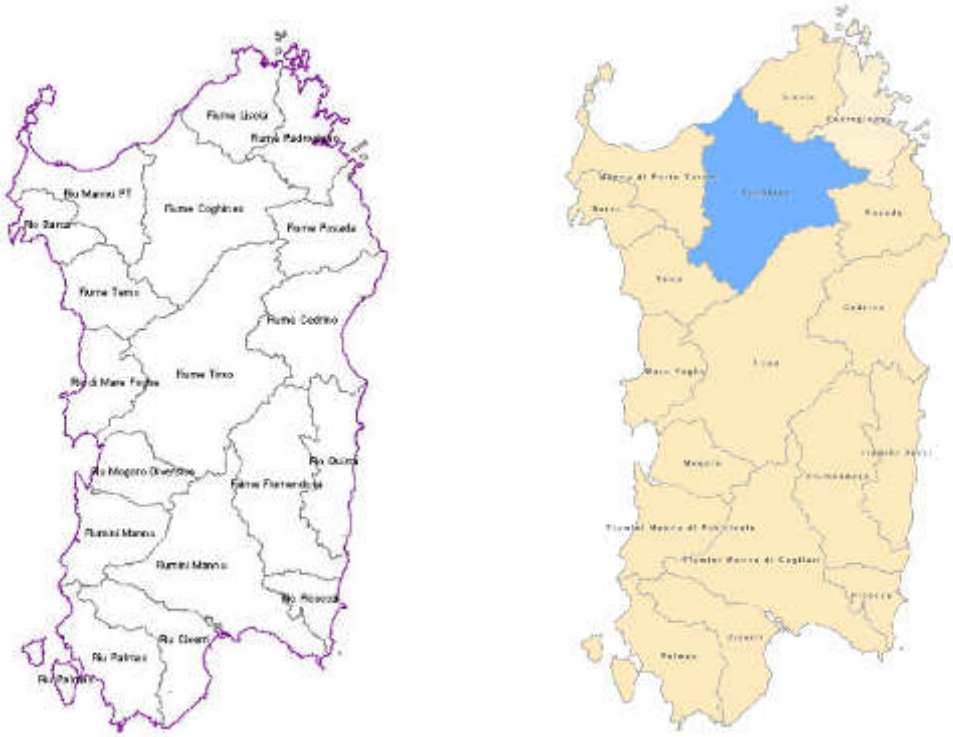


Figura 2.14 – Unità Idrologiche Omogenee P.T.A.

Fra i centri di pericolo potenziale, ovvero tutte le attività che generano, possono generare o trasmettere un impatto sui corpi idrici, vengono ricomprese le attività minerarie ed estrattive (attive e non) che possono incidere negativamente sul livello di pressione antropica di un determinato territorio.

➔ Obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici sotterranei

Gli obiettivi da perseguire entro il 31 dicembre 2015 sono i seguenti:

- *sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici significativi sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono" di cui all'Allegato 1;*
- *sia mantenuto, ove esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato" come definito nell'Allegato 1 per i corpi idrici sotterranei.*

Gli "obiettivi ambientali", sono previsti dall'art.4 della direttiva 2000/60/CE. In particolare il comma 1, lettera b) stabilisce che gli Stati membri... *"proteggono, migliorano e ripristinano i corpi idrici sotterranei, e assicurano un equilibrio tra l'estrazione e il ravvenamento delle acque sotterranee al fine di conseguire un buono stato delle acque sotterranee entro il 2015"*. L'articolo 4 della Direttiva, al fine di conseguire gradualmente gli obiettivi, introduce una serie di "esenzioni" e descrive sotto quali condizioni possono applicarsi. Esse riguardano l'estensione dei termini per il raggiungimento del buono stato al 2021 o 2027 (comma 4), la fissazione di obiettivi meno rigorosi (comma 5), possibilità di deterioramento temporaneo dello stato (comma 6) e alterazioni dovute a nuove attività (comma 7).

L'estensione dei termini per il raggiungimento del buono stato dal 2015 al 2021 (o 2027) può essere applicata laddove il raggiungimento dell'obiettivo al 2015 sia:
- non fattibile a causa di condizioni naturali (ad esempio tempi nei quali i processi naturali esplicano il loro effetto una volta eliminata o ridotta la sorgente di contaminazione);
- il raggiungimento del buono stato è tecnicamente impossibile o sproporzionatamente costoso.

Nello stabilire gli obiettivi per i corpi idrici sotterranei della Sardegna sono stati adottati i seguenti criteri:
- obiettivo di Buono per il 2015 per i corpi idrici non a rischio;
- obiettivo di Buono al 2015 per i corpi idrici a rischio cha attualmente si trovano in uno stato Buono;
- per gli altri corpi idrici a rischio si applicano le esenzioni previste quali l'estensione del termine (2021 o 2027) o la fissazione di obiettivi meno rigorosi, in funzione della estensione e intensità delle alterazioni riscontrate, della valutazione circa la fattibilità tecnica-economica e dei tempi presunti per l'attuazione delle misure necessarie a raggiungere l'obiettivo, delle ripercussioni sulle attività umane.

2.6.2 - Conformità del progetto al Piano di Tutela delle acque

Il progetto proposto si considera conforme per i seguenti motivi:

1. Mette fine allo stato di degrado presente nell'area (si ricorda che i centri di pericolo potenziale comprendono le cave dismesse);
2. Il PTA, per la U.I.O. del Coghinas, identifica nelle attività zootecniche e agricole i principali fattori di pressione e non nelle attività estrattive (assenza di sinergia con altri progetti di estrazione);

3. Vengono irregimentate le acque meteoriche di ruscellamento ponendo fine ai fenomeni di trasporto solido;
4. Sono applicati criteri di risparmio idrico grazie al sistema di riutilizzo delle acque meteoriche dell'area lavorazione e sono previste misure di dispersione nel sottosuolo delle acque meteoriche provenienti dalle aree di cavazione che attualmente formano acquitrini stagnanti.

2.7 – IL PIANO FAUNISTICO VENATORIO REGIONALE

2.7.1 – Il Piano Faunistico Venatorio Regionale

In Regione è stata redatta la "Carta delle vocazioni faunistiche della Sardegna" nel 2005 al fine di programmare l'attività faunistica-venatoria e per la redazione di criteri di gestione e delimitazione di oasi faunistiche.

In Sardegna la norma di riferimento è la legge L.R. 23/98, la quale all'art. 19 prevede la predisposizione del piano faunistico–venatorio. Il PFV assolve alla funzione di coordinamento dei Piani Faunistici Provinciali e individua gli Istituti Faunistici di tutela tra i quali si evidenziano le Oasi Permanenti di Protezione e cattura (OPP) per la particolare valenza ambientale e le Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura (ZTRC), comprensori omogenei di riqualificazione degli habitat delle specie di maggiore interesse. Il Piano definisce inoltre gli Ambiti Territoriali di Caccia (ATC) nei quali è attuata la regolamentazione del prelievo venatorio. Nei termini di legge è soggetto a pianificazione faunistico-venatoria tutto il territorio agro-silvopastorale regionale, con una aliquota compresa fra il 20% ed il 30% destinata a protezione integrale della fauna selvatica, del 15% a gestione privata, del rimanente 55-65% a gestione programmata della caccia (ATC).

Il PFV raccoglie anche i risultati della carta delle vocazioni faunistiche per le specie di interesse venatorio e per quelle di interesse gestionale-naturalistico, redatta secondo un'impostazione metodologica fortemente correlata ai parametri dell'uso e della copertura del suolo.

Lo studio si compone delle seguente parti:

- Sottoprogetto 1 - Studio e censimento relativo ai cormorani e all'avifauna migratoria nelle zone umide (germano, alzavola, beccaccino, folaga, gallinella d'acqua, cormorani…);

- Sottoprogetto 2 - Studio e censimento dell'avifauna migratoria di interesse venatorio (quaglia, beccaccia, cesena, storno, tordo, colombaccio, tortora, merlo e allodola);

- Sottoprogetto 3 - Studio relativo agli ungulati (muflone, daino, cervo e cinghiale);

- Sottoprogetto 4 – Studio relativo alla fauna stanziale (pernice sarda, lepre sarda, coniglio selvatico).

2.7.2 - Conformità del progetto al Piano Faunistico Venatorio Regionale

L'area di intervento non è interessata da siti di protezione naturalistica della Rete Ecologica Regionale o della Rete Natura 2000 (Oasi Permanenti di Protezione e cattura (OPP), Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura (ZTRC), aree SIC, ZPS..) e non è

sottoposta a particolari prescrizioni per la fauna presente; per queste ragioni il progetto viene considerato conforme.

2.8 – IL PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE

2.8.1 – Il Piano Forestale ambientale Regionale

Il Piano Forestale Ambientale Regionale, redatto nel 2007, suddivide il territorio regionale in distretti forestali; il distretto ove ricade l'area oggetto di intervento è il n.7 denominato "Meilogu". Tale distretto ha una superficie complessiva di 62.581 ettari, ricompreso interamente nel territorio della provincia di Sassari.
Il territorio comunale di Siligo (ove ricade interamente l'area oggetto di intervento) ricade interamente all'interno del distretto.

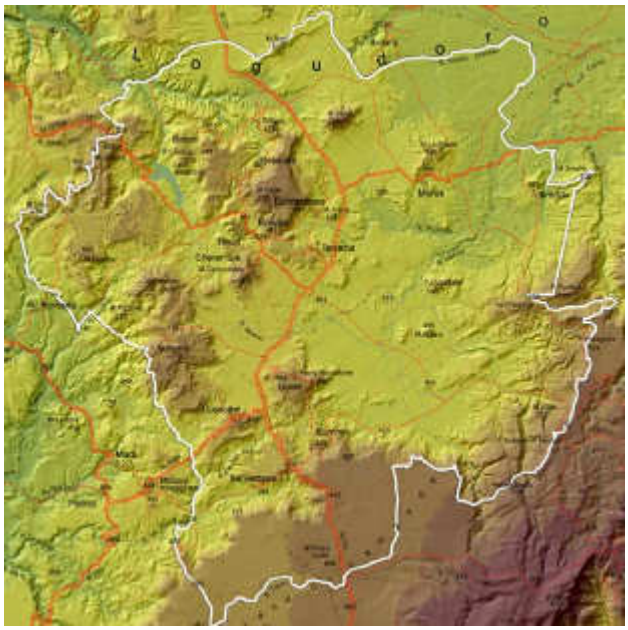
Individuazione dei distretti forestali	**Identificazione particolare distretto**
	Si riporta di lato la suddivisione in distretti forestali effettuata all'interno del territorio della Sardegna da Piano Piano Forestale Ambientale Regionale; l'area di intervento ricade interamente all'interno del distretto n.7 denominato "Meilogu". 

Figura 2.15 – Distretti forestali da P.F.A.R.

Le tre componenti (seminaturale, naturale e agroforestale) sono identificate cartograficamente nelle tavole tematiche del PPR e per ognuna di esse le Norme di Attuazione del piano indicano una serie di prescrizioni ed indirizzi specifici. Già nella definizione delle componenti dunque è chiara l'impostazione tesa a valutare, conservare e migliorare il grado di "naturalità" e "integrità" dei contesti forestali.
L'impostazione adottata dal Piano Forestale è più legata alla valutazione della "funzionalità" del contesto forestale, parametro più adatto alla individuazione degli indirizzi applicativi della gestione forestale sostenibile, vero obiettivo del piano. L'analisi delle funzioni della foresta consente di descrivere gli aspetti protettivi, naturalistici, economico-

produttivi e culturali, e non è mai inquadrabile in termini generali, ma è frutto dello studio dettagliato del preciso contesto forestale in cui si interviene, con una validazione caso per caso degli indirizzi della gestione forestale più appropriata.
Si riportano di seguito le definizioni delle operazioni specifiche da effettuarsi alla fine di migliorare la funzionalità del bosco (rimboschimento e rinaturalizzazione).

32.1 OG 1 Rimboschimento

Con rimboschimento si intende l'insieme delle attività tese alla ricostituzione della copertura forestale a finalità multiple mediante l'introduzione artificiale di specie forestali autoctone e non.
L'attività assembla le fasi inerenti i lavori preparatori di infrastrutturazione, le lavorazioni delterreno, la piantagione o la semina, le cure colturali nelle fasi di post impianto.
L'azione di ricostituzione della copertura vegetale assume generalmente una finalità prettamente protettiva e si inquadra nelle tradizionali e classiche attività di sistemazione idraulico forestale dei versanti. Il rimboschimento, in altri termini, rappresenta l'orientamento gestionale principale per il recupero funzionale di aree a vocazione forestale fortemente degradate.
Il contesto di riferimento è rappresentato dalle aree nude a vocazione forestale, le aree con vegetazione rada con particolare riferimento alle garighe di degradazione, i cedui fortemente degradati con ceppaie morte o intristite a densità scarsa (azione P3.1).
In alcuni contesti di minore degradazione, riscontrabili per esempio fra gli arbusteti e cespuglieti degradati o in aree con cedui radi degradati, gli interventi, a seconda delle potenzialità di recupero della vegetazione esistente, possono assumere carattere di rinfoltimento. Con questo termine si intende l'attività di impianto eseguita nei vuoti o radure del sistema forestale esistente, finalizzata ad aumentare il grado di copertura arborea del bosco. E' opportuno sottolineare che il rinfoltimento prevede l'impianto di materiale forestale di propagazione appartenente alle specie presenti, mentre assume carattere di arricchimento quando viene utilizzato materiale di specie diverse da quella dominante, come per il caso dei cedui degradati in cui possono essere reintrodotte tutte quelle specie che con la semplificazione del sistema forestale sono progressivamente scomparse o a causa di una minore capacità pollonifera oppure perchè eliminate per le scelte colturali passate. In presenza di ceppaie degradate fortemente intristite, all'attività di rinfoltimento si accompagnano le azioni di ricostituzione boschiva.

32.5 OG 5 Rinaturalizzazione

Per rinaturalizzazione dei sistemi forestali si intende l'insieme delle azioni che favoriscono il ripristino dei processi naturali, dei meccanismi di autoregolazione, di autoperpetuazione, con l'aumento complessivo della resistenza e della resilienza dei sistemi stessi.
In genere la rinaturalizzazione viene realizzata mediante interventi cauti, continui e capillari, a sostegno dei processi evolutivi naturali senza l'immissione per via artificiale di specie diverse da quelle costituenti il soprassuolo. L'obiettivo principale della rinaturalizzazione è in sintesi il potenziamento della complessità strutturale e funzionale del sistema forestale. In ambito protettivo la rinaturalizzazione rappresenta una scelta obbligata sopratutto per quei contesti forestali poco funzionali in cui siano presenti evidenti processi di degrado ambientale, con problemi di erosione diffusa e di generale dissesto idrogeologico. I casi più critici in ambito protettivo sono rappresentati dai cedui molto semplificati (azioni P2.2.1 e P3.2.1) e dai rimboschimenti a prevalenza di conifere (azione P2.2.2, P3.2.2).
In ambito naturalistico, soprattutto in presenza di istituti di protezione, la rinaturalizzazione, assicurando la riattivazione delle funzioni e dei processi per l'autosostentamento dei popolamenti, rappresenta l'orientamento gestionale più funzionale alla conservazione dei sistemi forestali. A differenza dell'ambito protettivo, per il quale la rinaturalizzazione si configura prettamente come azione gestionale finalizzata al recupero del degrado ambientale, in ambito naturalistico essa traduce meglio il concetto del restauro ambientale, inteso sì come aumento della funzionalità, ma in un'ottica di recupero ecologico e di naturalità dell'ecosistema.
In questo senso sono esemplificativi i contesti dei rimboschimenti artificiali a prevalenza di conifera (sistemi instabili, senza alcuna possibilità di autorinnovazione), che anche in assenza di particolari condizioni di degrado ambientale pongono comunque il problema del recupero dei bassi livelli di naturalità (azione N3.3).
In generale gli ambiti forestali semplificati governati a ceduo e a fustaia, in ambito naturalisticopaesaggistico, prefigurano incompatibilità con gli indirizzi di conservazione e miglioramento dell'ecosistema e della naturalità, perseguibili attraverso un'attenta azione di rinaturalizzazione (azione N3.1). Tuttavia occorre distinguere dal contesto generale, gli ambiti ad alta valenza paesaggistica e culturale ma mantenuti solo attraverso la costante azione antropica, quali i sistemi semplificati del pascolo arborato a sughera e roverella, e alle stesse sugherete. E' proprio dall'estrema semplificazione del sistema che tali ambiti traggono la strutturazione paesaggistica che ne qualifica l'alto pregio; in tali casi la rinaturalizzazione

significherebbe inequivocabilmente la trasformazione del paesaggio. Si identifica in questo caso la sostanziale differenza nei termini che sussiste fra tutela paesaggistica e naturalità del paesaggio. L'azione di tutela paesaggistica dei sistemi semplificati a sughera passa attraverso il mantenimento ed miglioramento del sistema agroforestale (azione N3.4).

2.8.2 - Conformità del progetto al Piano Forestale ambientale Regionale

Il progetto si considera conforme poiché comprende opere di rimboschimento così come previste dal PFAR per aree aventi caratteristiche similari all'area in studio; inoltre l'area, all'interno dello stesso Piano, viene definita ad elevata vocazione sughericola, vocazione che verrà rispettata e seguita nelle attività di ripristino del sito, come meglio descritto nelle opere di compensazione descritte nel capitolo 4 del S.I.A. al paragrafo "Stato della Flora". Valutato lo stato dei luoghi attuale e la vocazione sughericola delle aree il rimboschimento appare la migliore soluzione rispetto alla rinaturalizzazione; si evidenzia comunque come anche quest'ultimo tipo di intervento su aree antropizzate in passato preveda azioni specifiche e mirate dell'uomo e non avvenga dunque naturalmente.

2.9 – IL MONITORAGGIO DELL'ARIA

2.9.1 – Realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell'aria ambiente in Sardegna e individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.lgs n. 351/99

Si fa riferimento alla rilevazione della qualità dell'aria 2007 effettuata dalla Regione Sardegna sulla base di alcuni risultati e indicazioni dello studio realizzato dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente e denominato "Realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell'aria ambiente in Sardegna e individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.lgs n. 351/99".
A tal fine sono state eseguite campagne di misura e monitoraggio con l'ausilio di stazioni mobili, campionatori diffusivi e deposimetri al fine di stimare i livelli di emissione, con eventuali superamenti dei valori limite, ai fini della protezione della salute umana e della vegetazione (in breve alla *vulnerabilità* del territorio sardo).
Sono state misurate sia le emissioni diffuse che quelle puntuali, quindi si è effettuata la zonizzazione del territorio regionale, suddiviso per singoli Comuni, e attribuendo ad ogni Comune una classe di appartenenza (1, 2, 3); gli inquinati considerati sono CO, NMVOC, NOx, Polveri PM10 e SO2.
Il comune di Siligo è sempre classificato in classe 1 relativamente a tutti gli inquinanti e, per detto comune, non devono essere approntati particolari Piani di azione o di mantenimento della qualità dell'aria che, pertanto, risulta essere di buona qualità.
Si riporta infine la mappa di zonizzazione del territorio in base alla possibile propensione al superamento di Valori Limite di emissione degli inquinanti descritti e le aree di particolare criticità individuate nello studio RAS da sottoporre a particolari Piani di Azione.

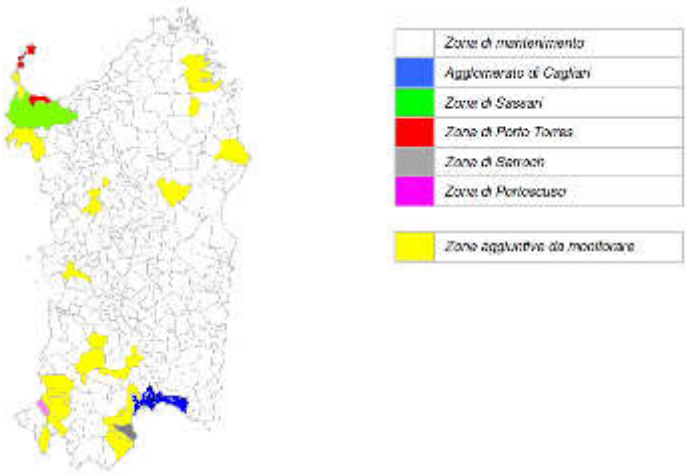


Figura 2.16 – Aree individuate ove effettuare Piani di risanamento e monitoraggio

Le ultime rilevazioni della qualità dell'aria disponibili sono relative al 2013 e riportano i risultati di misurazione delle zone oggetto di monitoraggio su indicate; la rete di monitoraggio ha subito comunque qualche modifica di dotazione e localizzazione in base alle risultanze dei monitoraggi precedenti, nelle aree maggiormente vulnerabili per la salute umana e per la vegetazione; tali variazioni non involvono il comune di Siligo.

2.9.2 - Conformità del progetto alle misure di monitoraggio

L'intero territorio comunale di Siligo non è stato sottoposto a particolari Piani per il miglioramento della qualità dell'aria.
L'attività di vagliatura è sottoposta a particolari limiti di emissione diffuse di polveri (Deliberazione dell'assessorato della difesa dell'ambiente - servizio antinquinamento atmosferico e acustico – settore antinquinamento atmosferico, n.1180/II del 23.05.2002, Provincia di Sassari - D.D. n. 42 del 28 aprile 2011 e D.D. n. 105 del 03 Luglio 2012); in particolare le emissioni devono rimanere al di sotto dei 10mg/m3 lavorato. Il sistema di abbattimento proposto garantirà il rispetto di tale limite.
L'abbattimento è previsto anche durante tutte quelle fasi atte alla produzione delle polveri (transito su viabilità interna ed esterna, abbattimento mediante escavazione dei fronti..).
Per queste ragioni il progetto si considera conforme.

2.10 – IL PUP-PTC DELLA PROVINCIA DI SASSARI

2.10.1 – Il PUP-PTC della provincia di Sassari

Il PUP-PTC della provincia di Sassari non detta particolari prescrizioni su aree o attività ma descrive l'ambiente tramite una serie di elaborati:

1. Geografie;
2. Sistema dell'organizzazione dello spazio;
3. Ecologie;
4. Campi ambientali.

Le prime tre elaborazioni descrivono l'ambiente provinciale e sono state analizzate in dettaglio del capitolo "Quadro ambientale"; per quanto riguada la quarta elaborazione l'area di intervento è classificata come "campo geo-ambientale delle sabbie silicee".

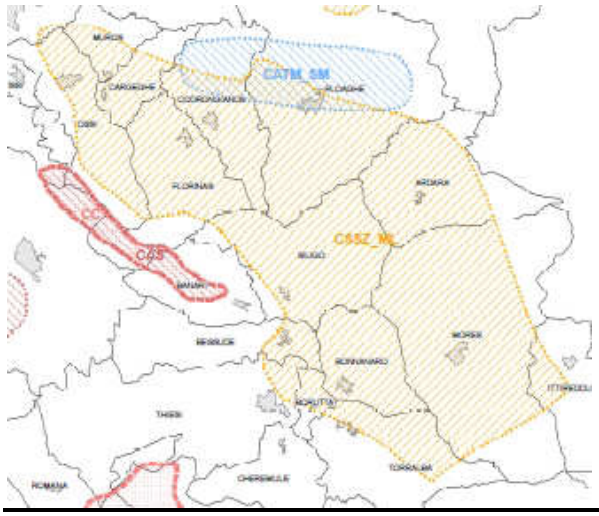


Figura 2-17 – Campo geoambientale delle sabbie di Florinas

Lo studio del PUP-PTC della provincia di Sassari si conclude con l'elaborazione grafica che indica la propensione delle aree appartenenti all'ambito provinciale per utilizzazioni turistiche o produttive. L'area ben si presta per entrambi gli utilizzi, come si evince dall'elaborato grafico "Quadro pianificatorio/programmatico" dove tinte più scure indicano maggiori propensioni al contrario di quelle più chiare (l'area è a propensione media per entrambi gli utilizzi, turistico e produttivo).

2.10.2 – Coerenza del progetto con il PUP-PTC della provincia di Sassari

Il progetto si considera coerente con le previsioni dello strumento provinciale sia perché esso identifica l'area nel campo geo-ambientale delle sabbie silicee, sia per l'utilizzo produttivo che se ne intende effettuare concorde con la pianificazione provinciale.

2.11 - DESCRIZIONE DELLE DISARMONIE RECIPROCHE EVENTUALI DI PREVISIONI CONTENUTE IN DIFFERENTI STRUMENTI PROGRAMMATORI, PIANI, NORMATIVE

Le principali disarmonie nella pianificazione-programmazione dell'area sono senz'altro fra P.P.R. (e dunque studio a corredo della proposta P.R.A.E. del 2007 che ne fornisce lo strato informativo relativo alle cave) e P.U.C. (che non è stato, ad oggi, ancora adeguato al P.P.R.).

Dove il P.U.C. definisce l'area cava il P.P.R. non lo fa; viceversa l'area cava del P.P.R. non coincide con quella indicata nel P.U.C. dove in generale è interdetta l'attività estrattiva. Si riporta di seguito la sovrapposizione di P.U.C. e P.P.R. per apprezzare maggiormente le disarmonie reciproche.

Altre disarmonie si evidenziano fra P.P.R. e stralcio P.R.A.E. del 1993, fra quest'ultimo e la proposta di P.R.A.E. del 2007, fra P.U.C. e stralcio P.R.A.E. del 1993.

Figura 2.18 – Disarmonie reciproche P.P.R., proposta P.R.A.E. 2007 e P.U.C. di Siligo

Un'altra disarmonia che si evidenzia è la perimetrazione delle aree seminaturali a bosco effettuata dal P.P.R. e dal rilievo del Corpo Forestale dello Stato, come già rilevato nella trattazione del P.P.R. effettuata in questo capitolo.
Un ulteriore disarmonia si nota nella definizione di "rinaturalizzazione"dell'area operata dal PFAR (che prevede interventi mirati) e dalla proposta P.R.A.E. 2007 (che ipotizza possa realizzarsi senza intervento alcuno dell'uomo).

Si evidenzia comunque che il P.P.R. della regione Sardegna è lo strumento pianificatorio sovraordinato rispetto a tutti gli altri; a causa della clausola di salvaguardia, in caso di disarmonie, diventa difatti da strumento programmatico a strumento direttamente attuativo.

3 - QUADRO PROGETTUALE

3.1 – PRINCIPALI PARAMETRI DEL PROGETTO DI CAVA

3.1.1 - Descrizione della tipologia di cave prevista, del metodo e della tecnica di coltivazione

Le cave vengono suddivise inizialmente per la loro ubicazione nel contesto geomorfologico di riferimento; la prima macro-suddivisione divide le cave in cave di pianura e cave di monte (la nostra cava rientra in questa macro-suddivisione). Le cave di monte, a seconda dell'ubicazione rispetto alla topografia altimetrica del rilievo, si suddividono ulteriormente in cave pedemontane (la nostra cava rientra in questa macro-suddivisione, situata in area collinare), cave a mezzacosta e cave culminali.

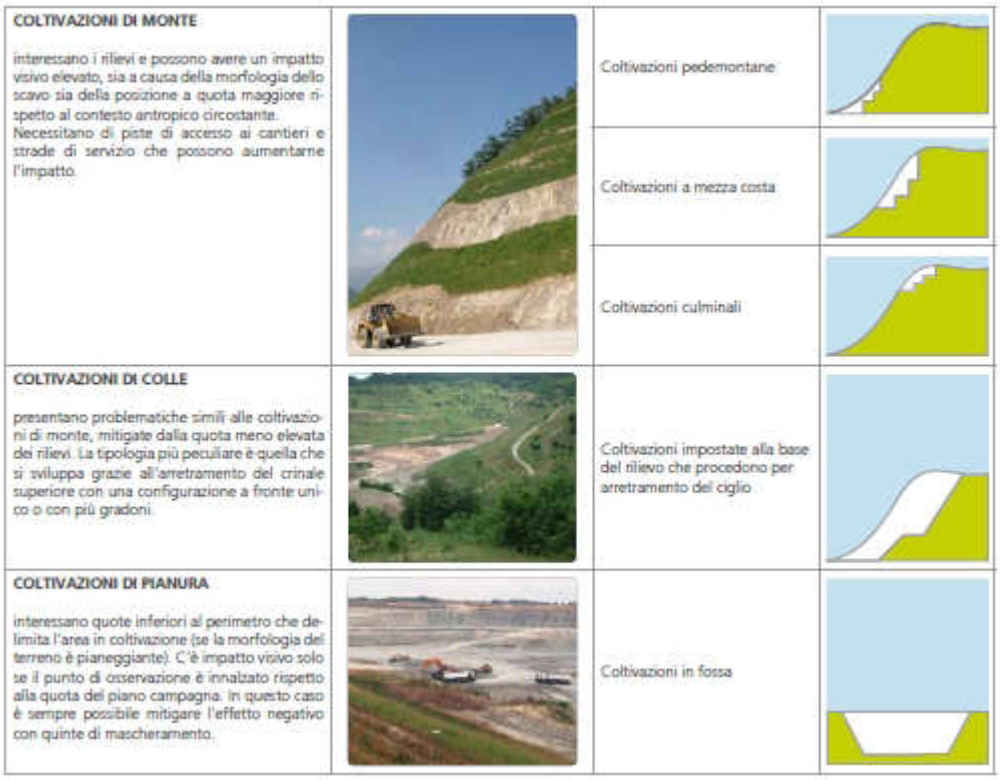


Figura 3.1 – Classificazione tipologica delle cave

La località ove ricade la cava viene denominata Monte Unturzu, nonostante la sua modesta altezza che arriva fino a 393 m s.l.m. che meglio classifica il rilievo come collinare; d'altro canto l'area risulta essere pedemontana del rilievo denominato Monte Santo. Analizzate le caratteristiche topografiche si inquadra la cava come pedemontana dal punto di vista paesaggistico e collinare per quanto concerne il metodo di coltivazione; in particolare queste tipologie di cave hanno un impatto visivo molto limitato rispetto alle cave culminali, poiché gran parte della visuale è occlusa dal rilievo di cui esse fanno parte, come appunto nel nostro caso. La cava si svilupperà a quote comprese fra 338 m s.l.m. e 388 m s.l.m..

3.1.2 – Principali caratteristiche del progetto proposto

Si riportano di seguito le principali caratteristiche del progetto di cava proposto.

Caratteristiche generali	**Caratteristiche particolari**
Tipologia di materiale	Materiale di seconda categoria appartenente alla formazione "sabbia di Florinas"
Superficie totale	58.280 m2
Volume utile totale	600.000 m3
Resa volumetrica per unità di superficie	10,3 m3/m2
Tipologia di cava (considerando l'ubicazione e la topografia)	Cava di monte, pedemontana altezze di scavo fra 338-388 m s.l.m.
Forma dello scavo	Configurazione mista (parte a fronte aperto e parte ad anfiteatro)
Tipologia di cava (rispetto alla falda)	Sopra falda
Tipologia di attività estrattiva (considerando la destinazione d'uso del materiale)	Cava ad uso civile
Metodo di coltivazione (con classificazione volumetrica elementi di cava)	A gradoni multipli (pannelli discendenti dalla sommità e platee, o fette, orizzontali)
Tecnica di coltivazione	Asportazione materiale con soli mezzi movimento terra (escavatore)
Impianto di lavorazione	Impianto di vagliatura con lavaggio materiale, preceduto da grizzly di separazione sterile; caricamento con pala meccanica
Rete di raccolta acque meteoriche e impianto di depurazione acque e trattamento fanghi	- Rete composta da scoline - Sedimentazione primaria con dissabbiamento, filtrazione per riuso acque e filtro-pressa fanghi di risulta.
Caratteristiche gradoni di scavo/recupero	Rapporto fra alzata/pedata=2/3 pendenza = 32° altezza massima alzata = 8 metri
Superficie area di cava richiesta	58.280,00 m2
Volume totale previsto	622.052 m3
Durata attività di cavazione	10 anni
Tipologia ripristino	Rimboschimento ad uso agroforestale

Tabella 3.1 – Principali caratteristiche della cava

3.1.3 - Descrizione della superficie utile dell'intervento; la logistica di cava

La superficie totale che verrà richiesta in autorizzazione riguarda la totalità dei mappali 56, 57, 84 per un totale di 58.280 m2, comprensiva di tutte le aree logistiche a servizio dell'attività (aree cavazione, aree di rispetto altre proprietà..). Tale area coincide con la fase 1 del progetto originario sull'area, presentato nel 1989 e in parte attuato fino al 2000 ca (vedi paragrafo "Storia del progetto di cava"). Per descrivere la logistica di cava l'area totale viene suddivisa dapprima in area A (aree lavorazione, aree uffici/servizi, aree parcheggio mezzi di cava e automobili dipendenti, aree destinate a impianti tecnici/tecnologici, area di rispetto altra proprietà) e area B (area cavazione, deposito sterili e terra vegetale, area di rispetto altra proprietà). L'opzione proposta prevede che area A sia l'unica che ospiterà impianti, macchinari ed attrezzature (è posta alla quota più bassa di 340 m s.l.m.); tale collocazione permetterà di limitare gli impatti derivanti dall'attività (minore visibilità, rumorosità, semplicità di installazione e dismissione). L'area B, essendo composta da due versanti, viene parzializzata in area B1 e area B2 al fine principale della gestione delle acque meteoriche di ruscellamento ricadenti su detta area.

- Area A (9555,6 m2):

1. recinzione nord-ovest 186 m
2. parcheggi auto private 230 m2
3. tettoia uffici-servizi-magazzino attrezzi 230 m2
4. pesa ponte 22 m2
5. tettoia parcheggi mezzi cantiere-deposito rifiuti-gasolio 322 m2
6. piazzale lavorazione sabbie 1476 m2
7. tettoia deposito materiali finiti 230 m2
8. area impianto depurazione-riuso acque meteoriche area a 200 m2
9. aree scoperte 6845,6 m2
10. trincea drenante area a 80 m

- Area B (48724,4 m2)

1. recinzione sud-est 222 m
2. area versante nord-ovest B1 24660,6 m2 (deposito terra, sterili, gabbioni 1000 m2)
3. area versante sud-est B2 21152 m2
4. trincea drenante nord-ovest area B 188 m
5. trincea drenante sud-est area B 220 m

- Altre aree 2911,8 m2

Si riporta di seguito uno stralcio dell'elaborato grafico "Quadro progettuale" con la logistica aree; si rimanda all'elaborato per una lettura più dettagliata.

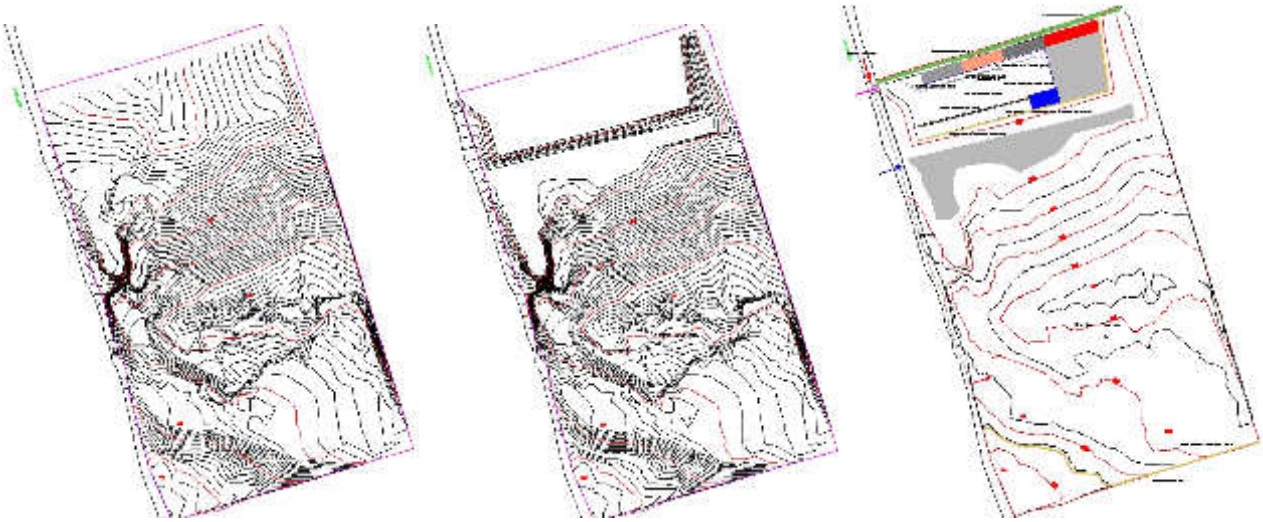


Figura 3.2 – Apprestamento aree piazzali e aree di cavazione

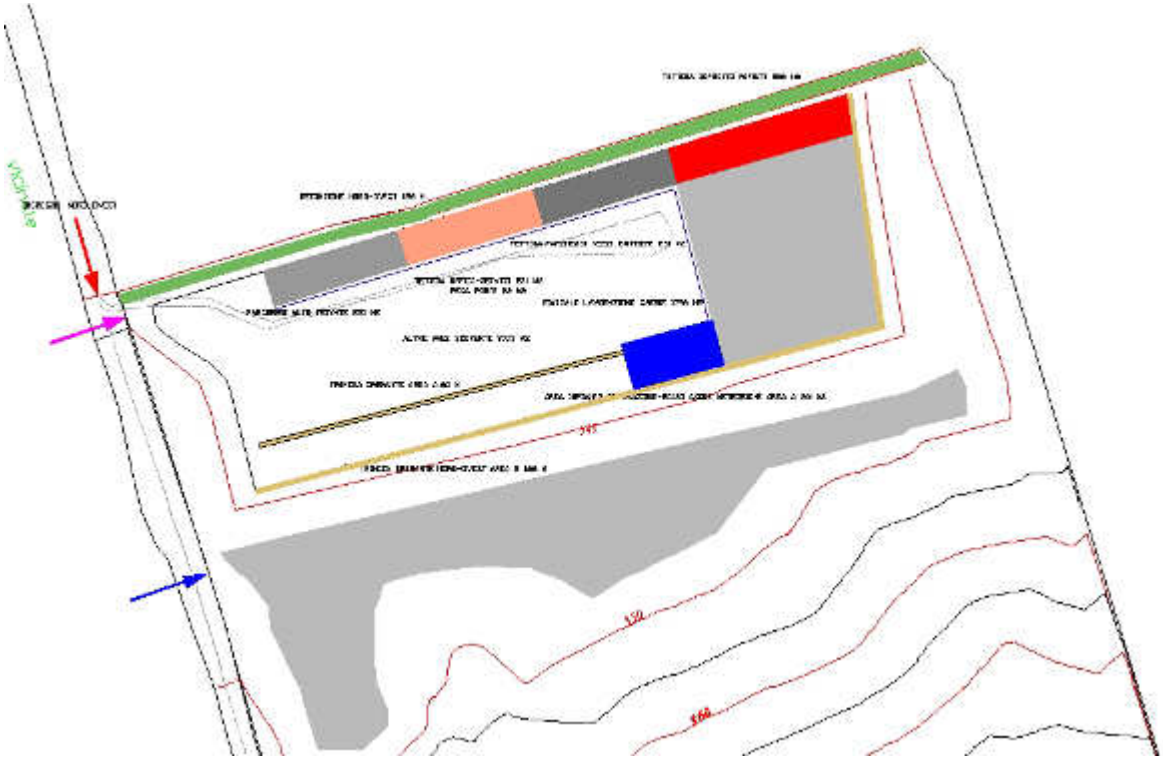


Figura 3.3 – Logistica area A

3.1.4 – Opere murarie, macchinari, impianti e attrezzature e disegni delle sistemazioni finali

Le opere murarie previste consistono nella realizzazione di un sottofondo di calcestruzzo leggermente armato per le aree parcheggio, tettoie uffici e magazzino, pesa ponte, lavorazione e viabilità nonché la realizzazione dell'impianto di stoccaggio/depurazione acque meteoriche e cisterna di accumulo (totale 2710 m2); le uniche opere che si intende non smantellare a fine lavori sono le cisterne dell'acqua piovana che serviranno in futuro

per rendere maggiormente eco-sostenibile l'attività agricola. Sopra il sottofondo di cls verranno posizionati i macchinari (area piazzale di lavorazione) e due baracche mobili di cantiere dotate di servizio con deposito rifiuti liquidi per stoccare i reflui provenienti dai servizi igienici. E' prevista inoltre la realizzazione di una cisterna di acqua potabile (da portare tramite autobotte) a servizio dell'area uffici/magazzino/laboratorio analisi. Verrà inoltre realizzata la delimitazione dell'area autorizzata tramite recinzione di rete e, lungo il lato N-O e S-E verrà realizzata una siepe continua di mascheramento , larga non meno di 1 metro e alta 2.

Figura 3.4 – opere murarie temporanee e permanenti

I macchinari di movimentazione terra consistono in un escavatore e una pala caricatrice. I macchinari di lavorazione previsti consistono in un impianto di vagliatura dotato di lavaggio materiale (alimentato da cisterna di accumulo acque piovane) e una filtropressa per separare le acque di lavaggio dai fanghi e ridurre volumetricamente questi ultimi per poter essere stoccati in un cassone a tenuta posto al di sotto della tettoia di deposito (322 m2). La potenzialità totale dell'impianto può essere valutata in 120 m3/giorno.

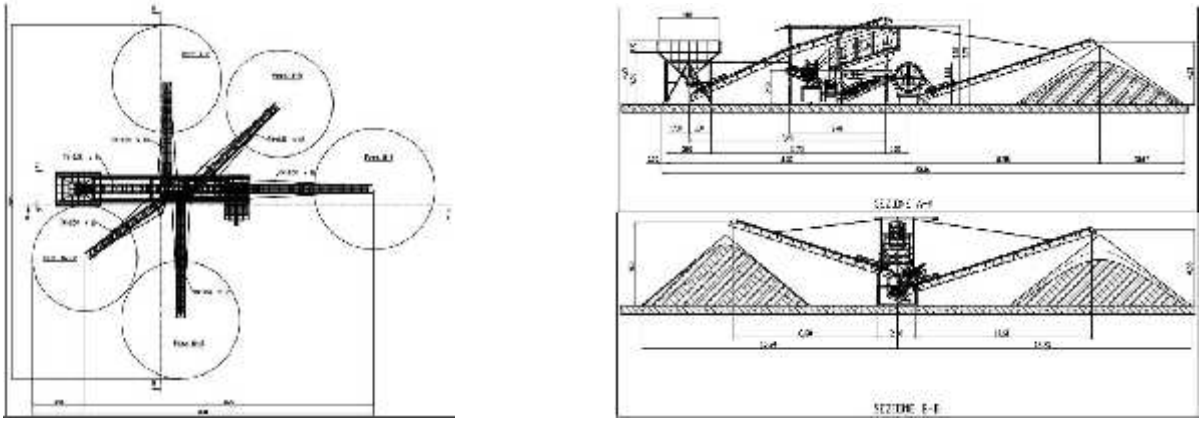


Figura 3.5 – Ingombro vaglio e materie prime finite ; pianta e sezioni

Gli impianti generali previsti consistono in:

1. Cabina elettrica con impianto di distribuzione energia;
2. Impianto di adduzione acqua potabile per servizi uffici e magazzino;
3. Rete di raccolta acque piovane;
4. Impianto di depurazione e riciclo acque piovane depurate;

5. Impianto di sicurezza e videosorveglianza dell'area A.

Le principali attrezzature previste:

1. Box uffici, servizi, laboratorio analisi, magazzino attrezzi;
2. Attrezzature per il laboratorio analisi materiali per l'apposizione della marcatura CE tipologia 4 (per quella 2+ ci si rivolgerà a laboratori esterni abilitati).

E' previsto l'acquisto delle attrezzature di laboratorio finalizzate ad effettuare le principali prove sul materiale per l'apposizione della marcatura CE tipo 4:

- CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEGLI AGGREGATI

1. Proprietà generali dei granuli
2. Analisi granulometrica per setacci e crivelli diametro 200 mm.
3. Determinazione della forma dei granuli
4. Coefficiente di appiattimento
5. Determinazione del coefficiente di forma degli aggregati
6. Valutazione dei fini
7. Prova dell'equivalente in sabbia
8. Valutazione dei fini
9. Prova blu di metilene

- CARATTERISTICHE MECCANICHE E FISICHE DEGLI AGGREGATI

1. Determinazione della resistenza alla frammentazione (Prova Los Angeles)
2. Determinazione della massa volumica in mucchio e dei vuoti intergranulari
3. Determinazione dei vuoti nel filler secco costipato
4. Determinazione della densità apparente e dell'assorbimento d'acqua
5. Determinazione della densità apparente e dell'assorbimento d'acqua

3.1.5 - Descrizione della suddivisione in lotti e volumi di scavo per lotti e della geometria delle scarpate di scavo e di recupero

Le attività di escavazione, della durata totale di 10 anni, sono state suddivise in tre fasi:

1. fase di escavazione 1° anno - 3° anno incluso;
2. fase di escavazione 4° anno - 7° anno incluso;
3. fase di escavazione 8° anno – 10° anno incluso.

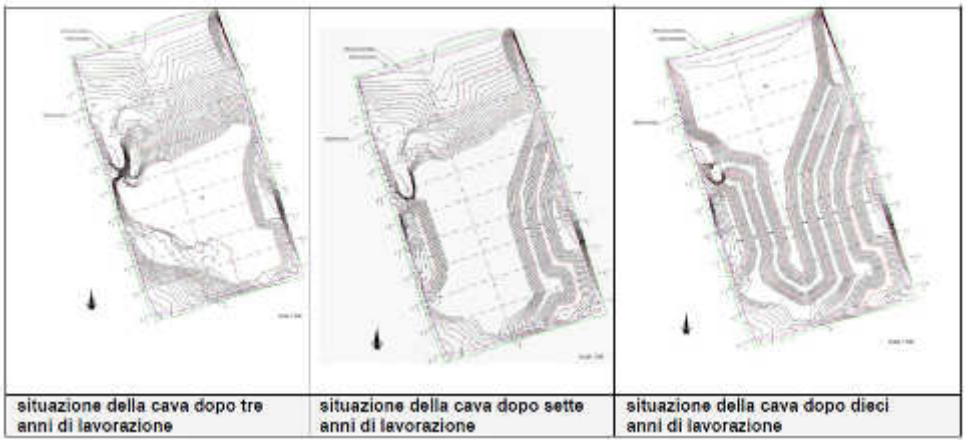


Figura 3.6 – Fasi di cavazione e variazioni morfologiche progetto

I gradoni così profilati saranno oggetto di ripristino sin dallo loro realizzazione.

Lotti	Volume utile (m3)	Volume terra vegetale/sterile (m3)
Fase 1	121.000	22.000
Fase 2	289.000	0
Fase 3	212.000	0

Tabella 3.2 - Tabella volumi previsti per le tre fasi

Le fasi del progetto di ripristino avverranno contestualmente alle fasi di cavazione essenzialmente perché coincidono; in particolare i fronti di cavazione corrispondono ai fronti di rilascio e la piantumazione potrà avvenire sin dalla formazione del primo gradone di rilascio. Le opere di ripristino prevedono un recupero dell'area con finalità naturalistica e agroforestale; tali opere verranno realizzate contestualmente alle opere di cavazione, realizzando fronti di scavo e di rilascio, coincidenti, sotto forma di gradoni con rapporto fra alzata e pedata di 2/3 e pendenza pari a 32°. La pendenza indicata è altamente cautelativa poiché, per sabbie compatte successivamente coperte di bosco, le pendenze consigliate variano dai 35° ai 50° corrispondenti agli angoli a riposo del materiale considerato (tratto da "La cave-Recupero e pianificazione ambientale", vedi bibliografia). L'alzata massima è pari a 8 metri, ben al di sotto dei 15 metri massimi imposti dalla deliberazione del consiglio comunale n.19 del 10/06/2004 del comune di Siligo (vedi paragrafo "Strumenti urbanistici di carattere locale").

Alla base dei gradoni e di sguincio ad essi verranno realizzate scoline col pietrame reperito in loco, di tipo basaltico, e adatto allo scopo senza ingenerare ulteriori impatti sul consumo di suolo. Le scoline ben si prestano a fine lavori, ad essere utilizzate come rampe di risalita quote per gli animali selvatici, oltre a ben camuffarsi nel territorio.

Si prevede la realizzazione di gabbioni con pietrame del posto (1x1x2 m3) per la stabilizzazione dei versanti che attualmente si presentano sub-verticali e dove si renderà necessario durante i lavori per garantire condizioni di sicurezza adeguate.

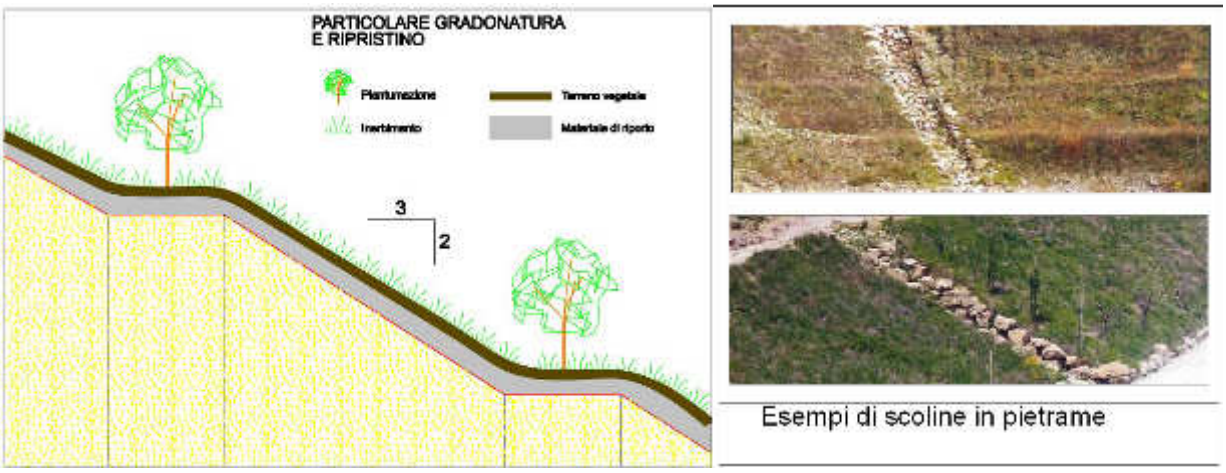


Figura 3.7 – Morfologie gradoni di rilascio e esempi di scoline

3.1.6 - Ripristino copertura pedologica e manto vegetale

La coltivazione inizierà dopo l'asportazione del cappellaccio, che si trova al di sopra del materiale sabbioso e che sarà depositato nell'area prevista, per essere poi utilizzato per il

ripristino ambientale. Si avrà cura, nei periodi secchi, di inumidirlo periodicamente e anche di eseguire su detto cumulo delle semine con un miscuglio di graminacee e leguminose. Una volta ultimata la fase di estrazione dei materiali inerti, si provvederà ad effettuare la sistemazione morfologica delle scarpate. La sistemazione sarà eseguita in maniera progressiva, in concomitanza con le attività estrattive, mano a mano che si renderanno liberi i diversi lotti di coltivazione. Si provvederà quindi a stendere il cappellaccio unitamente alla terra di coltivo acquistata, per la ricomposizione finale del sito.

Le operazioni di recupero da svolgere possono essere così sintetizzate:

1. Modellamento della cava:

    - Riduzione della pendenza dei versanti (contestuale alla cavazione);
    - Scarificatura e livellamento delle superfici;
    - Spargimento del top-soil per uno spessore minimo di 10 cm;

2. Idrosemina delle essenze erbacee ed arbustive nei versanti;
3. Semina delle essenze erbacee ed arbustive nelle aree pianeggianti;
4. Impianto delle essenze arboree.

Considerata la tipologia di substrato e il clima insistente nell'area si prevede la semina di un miscuglio di sementi con:

- Erbacee:

T. subterraneum cv Campeda	20%
Ornithopus compressus	15%
Trifolium campestre	15%
Lotus ornithopodioides	10%
Lotus cytisoides	10%
Cynodondactylon	10%
Chrysantemum coronarium	10%
Biserrula pelecinus cv Casbah	5%
Lolium rigidum	5%

- Arbustive:

Cytisus scoparius	40%
Spartium juniceum	30%
Ligustrum vulgare	20%

Cistus spp. 10%.

- Arboree:

Quercus pubescens 10%

Quercus ilex 25%

Quercus suber 25%

Robinia pseudacacia 40%

Si riporta di seguito l'ordine di semina e ripristino seguito dalle quote più elevate a quelle più basse.

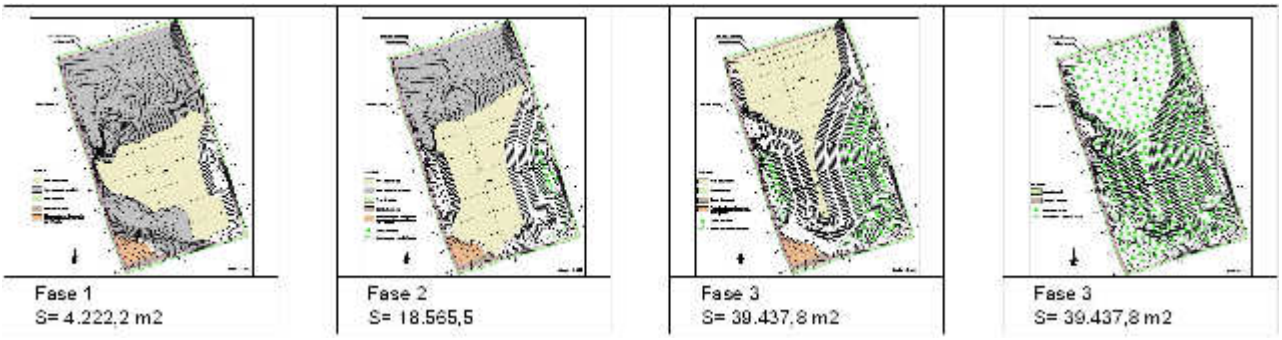


Figura 3.8 – Fasi del ripristino ambientale

Il costo del recupero ambientale è desumibile dalle seguenti analisi:

Num.Ord.	Designazione dei lavori	Unità di misura	Quantità	Importo unitario	Importo totale
R.004	Ripperatura in croce da eseguirsi con ripper di q.li 10 distanza fra i denti non superiore a cm 50, per terreni pietrosi o con strati di inibenza fisica sottosuperficiale (es. alcuni tipi di gregori), ad una profondita' di cm 50.	ha	3,9	€ 802,26	€ 3.128,81
R.011	Sistemazione di terreno con modesti movimenti di terra (entro 400 mc) onde eliminare dossi ed avvallamenti ivi compreso eventuale formazione di scoline a carattere annuale (da effettuare con mezzi meccanici, necessari allo spianamento)	ha	3,9	€ 621,83	€ 2.425,14
ZF.004.002	Regolarizzazione, pareggiamento e spietramento superficiale di terreno, a morfologia non uniforme (con o senza presenza di trovanti rocciosi), da sottoporre a scasso meccanico andante, compreso allontanamento ed ammucchiamento del materiale di risulta, disposto a cordone, nelle aree non interessate dalla lavorazione (tare o fasce salde), da realizzare con idoneo mezzo meccanico in terreni mediamente cespugliati, difficoltà e pendenza medi	ha	3,9	€ 454,93	€ 1.774,23

R.019.400	Acquisto di Terra di coltivo proveniente da strato colturale attivo, priva di radici e di erbe infestanti permanenti, di ciottoli, cocci ecc, compresi oneri per eventuali analisi chimico/fisiche da esibire a richiesta della direzione lavori e/o dal Tecnico incaricato dell'accertamento di regolare esecuzione; compreso inoltre trasporto, spargimento e sistemazione superficiale per dare l'opera finita.	mc	4000	€ 20,92	€ 83.680,00
U.010 U.010.001 U.010.002	Semina eseguita con trattrice gommata e seminatrice o spandiconcime centrifugo; (il seme sarà liquidato in base a fattura) Compreso acquisto, trasporto, miscelazione e distribuzione.	ha	3,9	€ 387,36	€ 1.510,70
D.0006.- -0001.0002	Semina di scarpate e sponde interne con erbe prative. Sono compresi: la provvista di semi; la semina; la sarchiatura e l'innaffiamento	mq	10000	€ 0,53	€ 5.300,00
U.009 U.009.001 U.009.002	Concimazione eseguita con trattrice e spandiconcime centrifugo, con impiego orientativo di kg/Ha 130 di anidride fosforica e kg/Ha 30 di azoto. Differenti tipologie e dosaggi di fertilizzanti potranno essere accolti se documentati con analisi pedologiche (i concimi ed eventuali analisi saranno liquidati in base a fattura). Compreso acquisto, trasporto e distribuzione concime	ha	2,5	€ 221,20	€ 553,00
ZF.011	Lavorazione localizzata mediante apertura con trivella, in terreno sodo di qualsiasi natura e consistenza, di buche del diametro di cm 40 e profondità di cm 40.	a buca	300	€ 2,71	€ 813,00
ZF.101.200 ZF.101.203 ZF.101.205	Rimboschimento su terreno lavorato a scasso, strisce, gradoni e buche, con l'impiego Latifoglie allevate in vaso, col pane di terra Incluso trasporto, piantagione a pianta in terreni con medie difficoltà e costo piantina F1-2 anno 2000-2001	cad	300	€ 1,82	€ 546,00
ZF.202.200	Risarcimento fallanze nei rimboschimenti realizzati con piantine forestali allevate in vaso, su terreno comunque preparato, compresi gli oneri per la fornitura piantine, su rotabile vicino al luogo di impiego, trasporto e distribuzione in cantiere, apertura della buchetta e messa a dimora (10%) in terreni con poche difficoltà e pendenza media	cad	30	€ 1,71	€ 51,30
TOTALE					**€ 99.782,18**
COSTO MEDIO ANNUO					**€ 9.978,22**

Tabella 3.3 – Computo metrico opere di rimboschimento

3.2 - SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

3.2.1 - Descrizione delle quantità e del tipo di materiali di risulta della cava, con le relative modalità di smaltimento

Per la realizzazione di questo progetto si è progettata la minimizzazione della produzione di rifiuti; in particolare la terra vegetale e gli sterili verranno riutilizzati per le opere di recupero, le pietre basaltiche per la realizzazione di gabbioni per consolidamento scarpate e i fanghi di risulta del processo di depurazione/filtrazione acque come sottoprodotto ai sensi dell'art.183 c.1 lett.p D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e/o riutilizzo in loco (riutilizzo fanghi, miscelati a terra vegetale, per uso agronomico). E' prevista la realizzazione di un cassone a tenuta per il deposito temporaneo degli oli esausti degli impianti idraulici delle macchine utilizzate di 1 m3; con cadenza annuale minima avverrà lo svuotamento periodico del deposito temporaneo.
Infine è previsto un deposito rifiuti liquidi per i liquami provenienti dai servizi igienici, anch'esso a svuotamento annuale (o inferiore se necessario).

Gli oli minerali utilizzati per gli impianti idraulici sono classificati come rifiuti speciali pericolosi e la ditta come produttore; perciò la ditta effettuerà l'iscrizione al SISTRI per la propria categoria di competenza.

Provenienza rifiuti	Rifiuti prodotti e acque reflue	Gestione rifiuti
Macchinari e impianti	Oli esausti	Deposito temporaneo 1 m3 Smaltimento oli presso ditta autorizzata raccolta oli esausti al raggiungimento del peso di 5 kg cadauno
Depurazione acque – sedimentazione	Filtri assorbi oli	Deposito temporaneo Smaltimento filtri presso ditta autorizzata raccolta oli esausti al raggiungimento del peso di 5 kg cadauno
Uffici e servizi	Rifiuti assimilabili a domestici Rifiuti liquidi dei servizi	Smaltimento presso isole ecologiche Deposito temporaneo Smaltimento oli presso ditta autorizzata

Tabella 3.4 – Rifiuti prodotti

3.3 - SMALTIMENTO DI REFLUI E DI ACQUE DI SCORRIMENTO

3.3.1 - Descrizione delle modalità di organizzazione del drenaggio nei siti di cava con indicate le azioni di mitigazione il monitoraggio previsti

La legge quadro nazionale sulle acque è rappresentata dal D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i. parte III; in particolare, per quanto riguarda acque reflue e riutilizzo acque depurate, la regione Sardegna ha adottato propri regolamenti mediante le seguenti deliberazioni:

- Disciplina degli scarichi, con delibera 69/25 del 10/12/2008 nel rispetto delle disposizioni del D.Lgs. 152/06 e per il raggiungimento degli obiettivi di qualità individuati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna (PTA) approvato con la Deliberazione della Giunta Regionale 4 aprile 2006, n. 14/16, di cui all'articolo 44 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, come sostituito dall'art. 121 del D.Lgs. 152/06 e all'art. 2 della legge regionale del 19 luglio 2000, n. 14;
- Direttiva per il riutilizzo delle acque, con delibera 75/15 del 30/12/2008 in attuazione del DM 12 giugno 2003, n. 185 e ai sensi dell'art. 3 comma 5 della L.R. n. 14 del 19 luglio del 2000 e dell'art. 99 comma 2 del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i..

L'attività di lavorazione materiali di cava impone particolari prescrizioni per quanto riguarda le acque meteoriche; in particolare se le piogge cadono direttamente sui cumuli di materiale possono produrre acque di dilavamento (assimilabili a acque industriali) con presenza di inquinanti tipicamente rappresentati da solidi totali (sedimentabili e disciolti) ed eventuale presenza di frazioni oleose normalmente dovute a disfunzionamenti dei mezzi utilizzati.

Queste acque devono essere separate dal sottosuolo per evitare da un lato un suo inquinamento e dall'altro per evitare la loro infiltrazione nella falda sottostante; devono quindi essere raccolte e convogliate lungo un processo di depurazione degli inquinanti per poter poi essere re-immessi in natura o per procedere a un loro riutilizzo compatibile con le caratteristiche in uscita da detto impianto e, comunque, conformemente alle norme vigenti.

Le acque provenienti dal piazzale di stoccaggio, da sottoporre a depurazione, vengono generalmente classificate come acque di prima pioggia; sono cioè le acque meteoriche che cadono sull'area stoccaggio nei primi 15 minuti dell'evento piovoso, e quantificate in linea di massima come i primi 5 mm di pioggia (si ipotizza che il dilavamento si esaurisca in quest'arco di tempo). Queste acque devono essere stoccate e svuotate dopo 48-72 ore dall'evento meteorico.

Le acque che cadono sul piazzale dopo i primi 15 minuti vengono classificate come acque di seconda pioggia e, a meno che non siano ancora presenti inquinanti oltre i limiti di legge, non sono soggette all'obbligo di trattamento-depurazione, né ad analisi se non esplicitamente indicato e motivato dagli Enti competenti al rilascio delle autorizzazioni allo scarico e/o al riutilizzo.

L'impresa intende effettuare la depurazione delle acque di prima pioggia e l'accumulo di quelle di seconda al fine di effettuare un loro riutilizzo nel sistema di abbattimento delle polveri e il lavaggio del materiale vagliato; è prevista inoltre la raccolta delle acque ricadenti sulle coperture per il medesimo riutilizzo.

Con questa finalità si è proceduto alla progettazione di un sistema di depurazione che, una volta abbattuti gli inquinanti presenti, convogli le acque depurate all'interno di serbatoi di stoccaggio.

Tale scelta strategica è legata alla mancanza dell'acquedotto pubblico nei pressi della sede operativa di Pischina Niedda e l'assenza di corsi d'acqua superficiali da cui poter derivare l'acqua necessaria a costi economicamente accettabili. E' prevista l'integrazione delle cisterne con acque provenienti da autobotte se dovessero presentarsi problemi di carenza d'acqua dovuta a scarse piogge. Alla luce dei consumi effettuati e della percentuale di copertura dei fabbisogno con le acque meteoriche recuperate e depurate si valuterà l'ipotesi di richiedere la concessione alla realizzazione di un pozzo emungimento acque presso la Provincia di riferimento (Sassari).

Inquinanti e rendimenti depurativi			
Inquinante	Concentrazione ingresso	Concentrazione uscita	Rendimento stimato
Materiali grossolani	Variabile	assenti	100%
Solidi sospesi totali	200 mg/l	20 mg/l	90%
Ferro e/o ruggine	5 mg/l	0,5 mg/l	90%

Tabella 3.5 – Rese depurative

Si riportano di seguito i principali parametri di dimensionamento del sistema; le acque recuperate e riutilizzate saranno solamente quelle provenienti dall'area classificata A così suddivisa:

- area scolante A 9555,6 m2

1. aree permeabili 6845,6 m2;
2. aree impermeabili 2710 m2.

La portata scolante soggetta a depurazione/stoccaggio è quella proveniente dal piazzale calcolata mediante la seguente:

Q (piazzale) = Coeff.afflusso x (Axh)/t

dove il coefficiente di afflusso è fissato in 0,9 (vedi Linee Guida Emilia Romagna) per il cls; A è l'area scolante pari a 1496 m2, h è pari a 5 mm e t a 15 minuti; applicando la formula otteniamo un volume pari a 6,64 m3;

La portata scolante proveniente dai pluviali è pari a 5,55 m3 mentre quella proveniente dalle altre aree scoperte è pari a 10,27 m3.

Il volume utile alla depurazione è pari a 25 m3 come quello dedicato allo stoccaggio, sufficiente sia per il lavaggio materiale che per l'abbattimento polveri; la quota rimanente verrà raggiunta convogliando parte delle portate delle acque di lavaggio sabbie e di seconda pioggia in cisterna.

Nonostante si preveda un riutilizzo delle acque la normativa impone comunque un recapito alternativo di scarico rappresentato nel nostro caso da una trincea disperdente di 80 metri.

Sia per il riutilizzo che per lo scarico le acque devono passare all'interno di un pozzetto di prelievo per verificare il rispetto dei limiti imposti per le due finalità (tabella 3 e tabella 4 dell'allegato V alla parte III del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.); il monitoraggio minimo da effettuarsi sulle acque di scarico tramite analisi è a cadenza annuale.

Ulteriori punti di prelievo per eventuali autocontrolli dell'impresa sono rappresentati dai due piezometri realizzati per la redazione del presente studio e il pozzo sul mappale 56.

Le acque meteoriche ricadenti nell'area B di cavazione verranno irreggimentate e agevolate nell'infiltrazione nel sottosuolo tramite la realizzazione di due trincee drenanti e disperdenti; è necessario infatti limitare i danni da trasporto solido attuali sui fondi confinanti e irreggimentare idraulicamente l'area per evitare che le acque formino guadi e acquitrini. Lungo i fronti verranno realizzate scoline per agevolare l'affluso delle acque presso le trincee disperdenti. Essendo il terreno sabbioso non si ravvede pericolo di inquinamento della falda poiché lo stesso sottosuolo è un filtro naturale per le acque percolanti.

L'area B è composta da due versanti (NORD-OVEST e SUD-EST) con i loro sub-bacini scolanti di riferimento, come di seguito riportato:

- area scolante B m2:

1. area B1 (versante N-O) 24660,6 m2 (trincea drenante di 188 m lineari, larghezza 1 m, profondità 0,5 m);
2. area B2 (versante S-E) 21152,03 m2 (trincea drenante 220 m lineari, larghezza 1 m, profondità 0,5 m).

Per il dimensionamento delle trincee drenanti si è calcolata la portata scolante di ogni area tramite la formula Razionale

Q (scolante) = (SxIxC)/3,6

Dove S è la superficie scolante espressa in km2;
I è l'intensità di pioggia in mm/h;
C=0,2 (dati FAO per cave mediamente permeabili);

I si ricava tramite I= H/Tc con H = a x Tr exp(n)

Tc tempo di corrivazione;
Tr tempo di ritorno normalmente posto a 50 anni;
H altezza di pioggia relativa a un determinato tempo di ritorno.

I coefficienti a ed n sono empirici e sono stati tratti dal Piano di Tutela delle acque per la sotto-zona considerata e risultano essere come riportato di seguito:

a = 0,4642+1,0376 logTr ; n = -0,18488+0,2296xlogTr-3,3216x10exp(-2)log2Tr

Infine si è calcolata la portata drenante della trincea, per verificare che sia maggiore della portata scolante, tramite

Q(trincea) = k x L x B

Dove k è la conducibilità idraulica in m/s , L è la lunghezza della trincea in metri e B è la sezione lineare di scolo (base più due sponde laterali); le due trincee da 188 e 220 ml soddisfano le verifiche imposte.

Le trincee sono comunque elementi molto versatili che potrebbero essere adeguate in qualsiasi momento se sul campo si verificasse una permeabilità non omogenea o non sufficiente.

La presenza delle trincee eviterà il formarsi di guadi (attualmente sono presenti acquitrini sparsi) e l'adduzione in trincea avrà un andamento decrescente man mano che verranno completate le opere di cava (con formazione di scoline drenanti lungo i gradoni che ne diminuiranno la portata in arrivo) e recupero (consumo acque delle piante dovuto ad evapotraspirazione delle stesse). Al termine dei lavori di recupero si valuterà la possibilità di eliminare le trincee o di tombarle sul posto una volta stabilizzate.

Le trincee verranno realizzate con il pietrame basaltico del posto (derivante dallo spietramento iniziale e durante i lavori di scavo) per evitare ulteriori impatti sul suolo derivanti dall'apposizione di materiali non autoctoni. Si riporta uno stralcio dell'elaborato "Quadro progettuale" con l'indicazione dell'area A (gialle le aree permeabili e grigie impermeabili) e B (B1 verde chiaro, B2 verde pisello).

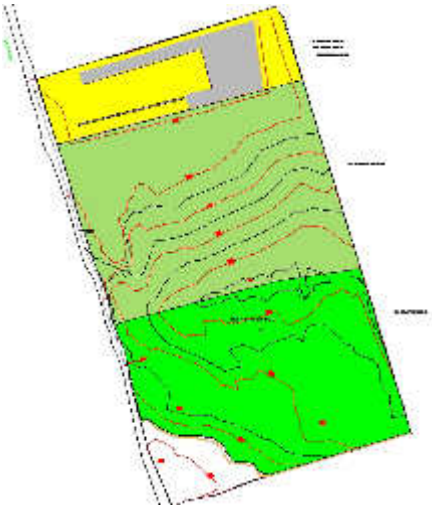


Figura 3.9 – Gestione delle acque meteoriche

3.4 - EMISSIONI NELL'ATMOSFERA

3.4.1 - Descrizione delle emissioni di polvere, o di gas inquinanti, prevedibili nella fase di cava, con indicate le azioni di mitigazione il monitoraggio previsti

Alcune delle attività previste in progetto rientrano fra le attività sottoposte all' Autorizzazione di carattere generale alle emissioni in atmosfera derivanti dall' esercizio degli impianti e attività in deroga di cui al D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 art. 272, comma 1 e 2, in particolare per l'attività di "frantumazione inerti". In particolare l'attività di vagliatura rientra nella succitata tipologia che prevede la produzione di emissioni di tipo diffuso. La competenza per il rilascio di detta autorizzazione è attualmente in capo alla Provincia ove ricade l'unità produttiva in oggetto.
I principali provvedimenti di carattere regolamentare varati in Sardegna sono, per l'area in oggetto:

- Determinazione dell'assessorato della difesa dell'ambiente - servizio antinquinamento atmosferico e acustico – settore antinquinamento atmosferico, n.1180/II del 23.05.2002;
- Determinazione del Dirigente del Settore Ambiente n. 42 del 28 aprile 2011;
- Determinazione Dirigenziale n. 105 del 03 Luglio 2012 della provincia di Sassari.

Per raggiungere valori di emissione inferiori ai limiti di legge e per ridurre l'impatto conseguente alle altre attività pulverulente verrà realizzato un impianto abbattimento polveri; in particolare il vaglio è dotato di un suo sistema di abbattimento fisso montato sulla macchina; inoltre verrà montato un sistema lava ruote all'uscita dell'impianto e verranno inumiditi i cumuli di materiale, la viabilità principale e i fronti di cava tramite un cannone spara-acqua.
L'impresa effettuerà controlli sulle emissioni diffuse a cadenza annuale, per l'attività di cava; le misurazioni verranno effettuate su quattro punti di prelievo posti di volta in volta nelle condizioni di vento meno favorevoli.
I sistemi per l'abbattimento delle polveri sono dimensionati facendo ricorso alle migliori tecnologie disponibili sul mercato per questa tipologia di attività ovvero:

- sistema di abbattimento polveri ruote dei mezzi (lava ruote);
- sistema di lavaggio materiale posizionato sul vaglio mobile che funge contemporaneamente come sistema di abbattimento polveri;
- sistema di inumidimento cumuli , viabilità, fronti di cava, costituito da cannone spara acqua micronizzata con formazione di aerosol (acqua + aria) fino a 4 cm di spessore circa;
- realizzazioni di azioni volte a diminuire il rischio di emissioni polveri quali inumidimento piazzali e viabilità;
- sospensione del ciclo lavorativo durante giornate particolarmente ventose.

E' previsto l'inumidamento alla ripresa dell'attività lavorativa in media per 10 minuti al mattino e 10 minuti al pomeriggio sull'area di lavorazione e deposito, sulla viabilità principale.
Nella scelta del sistema di abbattimento delle polveri con emissioni diffuse si è optato per un innaffiamento massiccio iniziale, limitato nel tempo (di cumuli e aree) in luogo di un innaffiamento continuo con minori portate durante l'interro arco della giornata lavorativa; nella fase di bagnatura, e in particolare nella nebulizzazione, si produce infatti un aerosol di acqua e polveri che crea un microclima dannoso per i lavoratori impiegati nelle aree esterne, ragione per la quale l'innaffiamento avviene prima dell'inizio dell'attività lavorativa agendo su spessori maggiori di materiale pulverulento (fino a 4 cm nei cumuli in 10 minuti). L'abbattimento polveri diffuse avviene, come già indicato, mediante l'utilizzo di un cannone spara-acqua micronizzatore, orientabile a 360° e con gittata fino a 50 metri; queste caratteristiche permettono al macchinario di raggiungere le diverse aree.
Qualsiasi malfunzionamento cagionante il superamento dei parametri limite verrà comunicato agli Enti preposti.
La Ditta adotterà un apposito registro di marcia dell'impianto (e tenuto presso l'impianto), con pagine numerate e firmate dal Responsabile dell'impianto, per l'annotazione di quanto sotto specificato:

- giornalmente l'inizio e la fine dell'attività;
- interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria;
- guasti accidentali nonché le interruzioni dell'impianto produttivo;
- la data, l'orario e i risultati dei controlli alle emissioni nonché le caratteristiche di marcia dell'impianto nel corso dei prelievi.

Le misurazioni avverranno una volta all'anno tramite laboratorio autorizzato con metodologia UNICHIM, in condizioni meteorologiche avverse (forte ventosità) nei punti di prelievo indicati e comunque sottovento.
La Direzione dello stabilimento segnalerà all'Organo di vigilanza (P.M.P., ARPAS), le date in cui intende effettuare gli autocontrolli e si impegna a concordare tali date con l'ARPAS 15 giorni prima della loro effettuazione.

Si evidenzia che l'indicazione dei punti di prelievo riportati in cartografia (vedi "Quadro impatti ambientali, mitigazioni, compensazioni e monitoraggio") sono puramente indicativi poiché, essendo le emissioni diffuse, ci si deve posizionare nei punti maggiormente esposti di volta in volta, in accordo con gli Enti di controllo.
Per i processi "a freddo" si riporta il seguente prospetto con i valori di emissione massimi stimati, una volta avviata l'attività:

- selezione 1 mg/m3
- deposito 1 mg/m3
- vagliatura 2 mg/m3
- omogeneizzazione 1 mg/m3

Tali valori, che nella loro totalità ammontano a 5 mg/m3, verranno abbattuti del 70% dal sistema per l'abbattimento delle polveri, arrivando a un valore di rilievo stimato e in uscita dall'impianto pari a 2 mg/m3.
Tale rendimento si considera cautelativa anche alla luce del fatto che molti metri cubi di materiale non produrranno polveri poiché siti all'interno dei cumuli e non a contatto con il vento.
La messa in riserva delle materie lavorate avverrà in cumuli; questa verrà realizzata su basamenti cementati che permettono la separazione dei rifiuti dal suolo sottostante e sotto tettoie che ne evitino il dilavamento.
Nelle fasi di fermo prolungato la ditta minimizzerà gli impatti coprendo i cumuli pulverulenti con sistemi mobili (teloni); ciò farà sì di evitare il trasporto solido di particelle dovuto all'azione del vento sui cumuli ed eviterà il dilavamento prolungato del materiale stoccato.
Il valore stimato totale di emissione di polveri totali non supera i 10 mg/m3 a 0 °C e 0,101 MPa (limite imposto dai regolamenti succitati), che comunque verrà monitorato nella rilevazione annuale delle polveri totali.

3.5 – PROTEZIONE DEL SUOLO E CRITERI GESTIONALI

3.5.1 - Opere di salvaguardia del suolo e del sottosuolo

Per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo (comprensivo delle eventuali falde) si prevede l'impermeabilizzazione per l'area addetta allo stoccaggio/lavorazione delle sabbie estratte, e cioè per 1476 m2, che separi fisicamente le matrici naturali dai materiali e dai suoi percolati.
L'impermeabilizzazione verrà realizzata con uno strato da 20 cm di battuto di cemento o cls leggermente armato, previa eventuale posa di stabilizzato; la pendenza minima da realizzarsi si attesterà sul 0,5% e farà si che le acque meteoriche ricadenti sull'area vengano convogliate presso un griglione di raccolta posto alla base del piazzale e che rappresenta la testa della rete di scarico.
In caso di eventi piovosi e in tali condizioni si può considerare un coefficiente di afflusso alla rete di scolo delle acque pari, cautelativamente, a 0,9; si consideri inoltre che con il passare del tempo i depositi di materiali fini di deposito per effetto del deflusso superficiale delle acque meteoriche creano un ulteriore filtro che porta ad un ulteriore decremento della permeabilità dello strato che diviene pressoché impermeabile (coefficiente di afflusso 1).
Le acque di deflusso risultano tipicamente miscelate con materiali fini inerti finché le acque presentano una energia di trasporto sufficiente al loro spostamento.
E' probabile perciò che gli eventi meteorici medio - lievi non producano fenomeni apprezzabili di trasporto solido ma altresì la formazione del summenzionato filtro;

fenomeni più intensi producono invece una scarsa infiltrazione nel terreno ed un trasporto solido maggiormente accentuato.
Gli inquinanti presenti tipicamente all'interno di tale tipologia di acque sono solidi totali ed eventuali frazioni contenenti oli-idrocarburi (dovuti a rotture dei mezzi).
Pertanto il coefficiente di afflusso relativo al piazzale di deposito dei prodotti lavorati può essere valutato attorno al 90% con incrementi successivi dovuti al ripetersi del fenomeno di formazione di un filtro progressivo dovuto al deposito dei solidi sedimentabili presenti nelle acque.
.

3.6 - PRODUZIONE DI RUMORE E VIBRAZIONI IN FASE DI CAVA

3.6.1 - Descrizione del rumore prodotto con indicate le azioni di mitigazione previste

Le attività di cava producono sia rumore che vibrazioni. Tale fatto è evidente e fortemente impattante in quelle cave che utilizzano l'esplosivo, impianti a fune, martello demolitore come tecnica di abbattimento oltreché impianti di frantumazione.
Per tutte quelle attività che non prevedono l'utilizzo di macchine o tecniche di abbattimento particolarmente invasive possiamo affermare che le vibrazioni si propagano a pochi metri dal centro di emissione; nel nostro caso evidenziamo la presenza di un vaglio e di mezzi movimento terra come sorgenti di vibrazioni.
Le vibrazioni trasmesse al contesto possono ritenersi nulle mentre quelle all'interno dell'area non hanno la potenzialità ne di danneggiamento alle strutture ne di creare particolari fastidi.
Per quanto riguarda l'emissione dei rumori le macchine utilizzate hanno caratteristiche conformi per poter rispettare i limiti imposti sull'area dal Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Siligo, analizzato nel dettaglio nel capitolo "Quadro pianificatorio/programmatico".
In particolare le sorgenti di rumore possono essere riassunte in:

- carico materiale su vaglio tramite pala gommata;
- vagliatura del materiale;
- cavazione materiale tramite escavatore;
- traffico dovuto alla nuova attività.

I recettori del rumore sui quattro lati del lotto sono:

- Terreni agricoli ad uso agroforestale sui lati S-O, S-E e N-E;
- Terreni agricoli destinati al medesimo uso sul lato N-O.

L' attività maggiormente rumorose sono concentrate nell'area A prima individuata nella logistica; i recettori attorno a questa area hanno classe acustica IV (aree a intensa attività) poiché la destinazione d'uso deliberata dal Comune ha destinato ad attività estrattiva tutta l'area attorno.
Di conseguenza i limiti diurni di emissione per quest'area sono pari a 60 L(eq) , quelli di immissione a 65 L(eq); le principali sorgenti di rumore sono i mezzi agricoli.
La previsione di emissione ed emissione per le attività proposte viene riportata in seguito:
- emissione 60 L(eq)diurno;
- immissione 65 L(eq) diurno.

L'attività proposta è effettuata sono in regime diurno.
Vista la modesta entità del giacimento si ritiene che il traffico non subirà un incremento dei livelli sonori significativo dovuto all'attività.

3.7 – SCELTA DELLE MTD PER LA MITIGAZIONE PER L'INSERIMENTO DELLE OPERE DI CAVA

3.7.1 - Descrizione delle misure che si sono considerate nella fase di cava per mitigare gli impatti prodotti negli ecosistemi e per migliorare l'inserimento nel paesaggio

I criteri di scelta delle migliori tecnologie disponibili (M.T.D.) ai fini della mitigazione degli impatti sono basati sul concetto di bio-compatibilità ed eco-sostenibilità delle attività. Si riporta di seguito un prospetto delle tecnologie da adottarsi in relazione ai diversi impatti stimati.

Fabbisogni produttivi	Impatti conseguenti	MTD mitigazione impatti
Presenza stessa della cava	Impatto visivo	Metodo di coltivazione dall'alto verso il basso con progressivo ripristino delle quote sommitali, siepi di recizione lati N-O e S-E
Movimentazione mezzi nell'area di cava	Emissione polveri Emissione rumore	Le aree oggetto di movimentazione mezzi saranno dotate di un sistema di abbattimento polveri costituito da abbattimento con nebulizzazione di acqua micronizzata. I mezzi saranno conformi alla direttiva macchina, dotati di abbattitori sonori
Fase di cavazione; scelta del metodo di cavazione	Emissione polveri Emissione rumore Sicurezza sul lavoro	Si è escluso l'uso di esplosivi prevedendo che la cavazione avvenga con sola pala gommata; tale metodo di cavazione minimizza gli impatti dovuti al brillamento di esplosivi (mine e gelatine)
Movimentazione mezzi al di fuori dell'area di cava	Perdita materiale lungo la viabilità esterna	I mezzi in arrivo dovranno essere dotati di teloni a copertura dei cassoni (per evitare la perdita di materiale dall'alto) e all'uscita dell'impianto sarà posizionata una vasca lava-ruote (che impedirà il perdita di materiale dal lato basso dei mezzi)
Separazione granulometrica materiale cavato (vagliatura) e trasporto materiale vagliato su nastro	Emissione polveri ed emissione rumore	I vagli utilizzati saranno dotati di sistema di abbattimento polveri da azionarsi durante le fasi di vagliatura e trasporto su nastro. I mezzi saranno conformi alla direttiva macchine, dotati di abbattitori sonori
Accumulo materiale cavato per classi granulometriche	Emissione polveri	Il sistema di nebulizzazione dell'acqua interesserà anche le aree di stoccaggio/carico materiale. Durante periodi di chiusura di impianto, o nelle giornate particolarmente ventose, verrà effettuata la copertura dei cumuli mediante teloni
Fabbisogno acqua di lavaggio materiale	Prelievo di acqua di falda da pozzo	E' previsto il convogliamento, stoccaggio e riutilizzo dell'acqua piovana ricadente sul lotto per evitare l'estrazione da falda
Scarico acque di lavaggio aree esterne	Restituzione acque sul terreno di qualità inferiore rispetto al prelievo	E' prevista la realizzazione di un impianto di filtrazione seguito da riutilizzo nel ciclo produttivo (e rilascio residuo di acque di buona qualità sul terreno)
Fasi di rimodellamento fronti e ripristino ambientale	Problemi di stabilità dei fronti di rilascio	E' previsto l'utilizzo di tecniche di Ingegneria naturalistica per la stabilizzazione dei fronti con l'apporto di

	Assenza di terreno vegetale in loco	terreno vegetale compatibile col terreno autoctono

Tabella 3.6 – Scelta delle MTD

3.8 - REGIME AUTORIZZATIVO

3.8.1 - Descrizione delle concessioni, autorizzazioni, intese, licenze, pareri, nulla osta, assensi comunque denominati, preordinati alla realizzazione del progetto di cava proposto già conseguite e motivazione della sottoposizione a VIA del progetto proposto

Si riportano di seguito i passaggi procedurali che hanno portato alla sottoposizione a VIA del progetto proposto, a partire dal momento di acquisizione dell'area da parte della società SACIT S.R.L.:

1.
- Amministrazione interessata: Ministero per i Beni e le Attività Culturali – Soprintendenza per i beni archeologici della Sardegna
- estremi atto: prot. n. 6736 del 18/08/2008
- contenuti: l'Amministrazione indica, relativamente al foglio 16 mappali 84 e 56 che, a seguito di sopralluogo, non sono stati rinvenuti in superficie ne strutture ne materiali archeologici e impone, in caso di ritrovamento degli stessi durante le attività di scavo, di darne immediata comunicazione.

2.
- Amministrazione interessata: comune di Siligo
- estremi atto: prot. non indicato del 14/10/2008
- contenuti: l'Amministrazione indica, relativamente al foglio 16 mappale 84, 85, 86, che, visti gli Atti d'Ufficio dette aree non risultano ricadere in aree vincolate.

3.
- Amministrazione interessata: Assessorato alla Difesa dell'Ambiente RAS - Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale – Servizio Ispettorato Ripartimentale
- estremi atto: prot. n. 48182 del 05/12/2008
- contenuti: l'Amministrazione indica, relativamente al foglio 16 mappale 56, che non sussiste vincolo idrogeologico di cui al R.D.L. 30/12/1923 n.3267. Si osserva però la presenza di piante da sughero (il cui abbattimento è regolato dalla L.R. 4/94 art.6 che impongono sull'area un vincolo paesaggistico per effetto dell'art.142 lettera g) D.Lgs. 42/04 in quanto bosco. Infine indica che l'area non è stata percorsa da incendio negli ultimi 10 anni.

4.
- Amministrazione interessata: Assessorato dell'Industria RAS - Direzione Generale Servizio Attività Estrattive
- estremi atto: prot. n. 25715 del 11/11/2010
- contenuti: richiesta di intesa al comune di Siligo per lo svolgimento delle attività di cava proposte, ai sensi della L.R. 09/08/2002 n. 15; si indica che decorsi 60 giorni dall'istanza il procedimento prescinde dall'intesa.

5.
- Amministrazione interessata: Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica RAS - Direzione Generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale e delle Vigilanza Edilizia – Servizio di tutela paesaggistica per la provincia di Sassari .
- estremi atto: prot. n. 3345/ss del 23/12/2010

- contenuti: l'Amministrazione indica, relativamente al foglio 16 mappali 56, 57, 84, che dette aree sono vincolate paesaggisticamente per effetto dell'art.142 lettera g) D.Lgs. 42/04 e che qualunque intervento suscettibile di modificare lo stato dei luoghi deve essere assoggettato ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 D.Lgs. 42/2004.
6.
- Amministrazione interessata: Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica RAS - Direzione Generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale e delle Vigilanza Edilizia – Servizio di tutela paesaggistica per la provincia di Sassari .
- estremi atto: prot. n. 3344/ss del 23/12/2010
- contenuti: l'Amministrazione indica, relativamente al foglio 16 mappali 56, 57, 84, che dette aree sono vincolate paesaggisticamente per effetto dell'art.142 lettera g) D.Lgs. 42/04 ; ne deriva che, dal combinato disposto dall'art. 4 comma 5 e dall'art. 26 comma 2 NTA del PPR sono sempre vietati gli interventi di modificazione del suolo pertanto si ritiene che il progetto di cui trattasi sia in contrasto col PPR vigente.
7.
- Amministrazione interessata: Assessorato alla Difesa dell'Ambiente RAS - Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale – Servizio Ispettorato Ripartimentale
- estremi atto: prot. n. 40700 del 19/05/2011
- contenuti: l'Amministrazione indica, relativamente al foglio 16 mappale 56, 57, 84, l'effettuazione del rilievo di dettaglio per determinare l'effettiva presenza di area boscata (con cartografia allegata).
8.
- Amministrazione interessata: Assessorato alla Difesa dell'Ambiente RAS – Direzione Generale per l' Ambiente – Servizio Sostenibilità Ambientale, Valutazione Impatti e Sistemi Informativi Ambientali (SAVI)
- estremi atto: prot. n. 0018222 del 06/08/2010
- contenuti: l'Amministrazione indica, relativamente al progetto presentato in tale anno (e oggetto del presente studio), che il 09/07/2010 è da intendersi avviato il procedimento di screening.
9.
- Amministrazione interessata: Assessorato alla Difesa dell'Ambiente RAS – Direzione Generale per l' Ambiente – Servizio Sostenibilità Ambientale, Valutazione Impatti e Sistemi Informativi Ambientali (SAVI)
- estremi atto: prot. n. 13025 del 09/06/2011
- contenuti: l'Amministrazione indica, relativamente al progetto presentato in tale anno (e oggetto del presente studio), che il 09/07/2010 è da intendersi concluso il procedimento di screening con assoggettamento a V.I.A.; si trasmette in allegato DGR n.20/45 del 26/04/2011 che indica, fra le principali motivazioni dell'assoggettamento a V.I.A.:
a) la nota Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica RAS - Direzione Generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale e delle Vigilanza Edilizia – Servizio di tutela paesaggistica per la provincia di Sassari prot. n. 3344/ss del 23/12/2010 riportata precedentemente;
b) con nota prot. 94324 dell'/11/11/2010, il Servizio dell'Ispettorato Ripartimentale del CFVA di Sassari ha comunicato la presenza di piante da sughera sparse o informazione boschiva il cui abbattimento è disciplinato dall'art.6 L.R. 04/1994 e che i terreni sono vincolati per effetto dell'art.142 D.Lgs. 42/2004 in quanto bosco;
c) mette in evidenza la presenza di un rilievo di interesse geomorfologico e paesaggistico (non censito) e chiede di valutare opzioni alternative;
d) evidenzia la presenza di ristagni idrici e indica di indagare sulla circolazione idrica sotterranea;

e) indica infine i contenuti obbligatori da riportarsi all'interno dello Studio di Impatto Ambientale facente parte della procedura di V.I.A..

Infine, in data 17/03/2014 (protocollo Comune 0000430/2014 del 20/03/2014) viene richiesta al comune di Siligo una variante al PUC per il foglio 16 mappale 84 (per classificare l'area come area di cava e non come area agricola E) che ad oggi risulta essere discordante con il PPR; a tale richiesta non è seguita ancora alcuna risposta.

3.8.2 - Descrizione delle concessioni, autorizzazioni, intese, licenze, pareri, nulla osta, assensi comunque denominati, preordinati alla realizzazione del progetto di cava proposto

A conclusione della procedura di V.I.A. presso il Servizio SAVI dell'Assessorato all'Ambiente (comprensiva di autorizzazione paesaggistica di cui al D.Lgs. 42/2004 recepito nel Piano Paesaggistico Regionale), sempreché positiva, di cui il presente studio fa parte, la ditta dovrà richiedere ed ottenere l'autorizzazione di cava presso il Servizio Attività Estrattive dell'Assessorato all'Industria nonché dovrà dotarsi delle autorizzazioni di carattere ambientale e adeguamento alla normativa antincendio.
Le piccole e medie imprese, fra le quali rientra la società proponente, in alternativa alla richiesta delle singole autorizzazioni/comunicazioni in materia ambientale, possono richiede un'unica autorizzazione, detta A.U.A. (Autorizzazione Integrata Ambientale di cui D.P.R. 13 marzo 2013, n. 59); si tratta di un unico provvedimento autorizzativo da presentare tramite S.U.A.P. del comune di Siligo, che sostituisce e comprende i titoli abilitativi in materia ambientale di seguito elencati, per l'area in oggetto, quali:
1. autorizzazione agli scarichi (Capo II del Titolo IV della Sezione II della Parte Terza del D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i.) e, in particolare:

- autorizzazione agli scarichi in acque superficiali o sul suolo di acque reflue industriali, acque reflue assimilate alle domestiche, acque di prima pioggia, acque di lavaggio di aree esterne, acque reflue di dilavamento, acque reflue urbane provenienti da agglomerati - di competenza della Provincia;
- autorizzazione al riutilizzo delle acque depurate;

2. autorizzazione alle emissioni in atmosfera in procedura ordinaria (articolo 269 del D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i.) - di competenza della Regione;
3. Autorizzazione alle emissioni in atmosfera in Via Generale – AVG (articolo 272 del D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i.) - di competenza della Provincia;
4. comunicazione o nulla osta in materia di impatto acustico (articolo 8, commi 4 e 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 - di competenza del Comune;
5. autorizzazione all'utilizzo dei fanghi derivanti dal processo di depurazione in agricoltura (articolo 9 del D.Lgs 27 gennaio 1992, n. 99) - di competenza della Provincia;
6. comunicazioni per l'esercizio in procedura semplificata di operazioni di autosmaltimento di rifiuti non pericolosi (articolo 215 del D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i.) e di recupero di rifiuti, pericolosi e non pericolosi (articolo 216 del D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i.) - di competenza della Provincia.
L'AUA avrà durata pari a 15 anni a decorrere dalla data di rilascio.
Le altre richieste di autorizzazione tramite D.U.A.A.P. da presentare riguardano la parte edilizia, le misure antincendio, la notifica per le industrie insalubri.
A titolo non esaustivo anche l'iscrizione al SISTRI e il nulla osta all'eradicazione dell'area boscata.

4 - QUADRO AMBIENTALE
(stato dell'ambiente, impatti ambientali opzione 0 e di progetto, opere di mitigazione/compensazione previste, monitoraggio ambientale)

4.1 - STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA

4.1.1 - Descrizione di inquadramento del clima locale (precipitazioni, temperature, venti dominanti e periodi siccitosi)

Il clima è tipicamente mediterraneo, con piogge concentrate nel periodo invernale con temperature generalmente miti, mentre le estati sono aride e calde.
La quantità delle precipitazioni è stata rilevata dalle registrazioni misurate nelle stazioni pluviometriche di Ardara, Ittireddu, Ploaghe, Thiesi e Torralba.

PRECIPITAZIONI MEDIE MENSILI ED ANNUALI (mm)															
Stazione	Quota (m s.l.m.)	Anni di osser.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	ANNO
ARDARA	297	71	69	74	62	57	45	18	6	9	36	70	90	86	619
ITTIREDDU	410	71	69	67	65	55	51	22	8	14	49	77	81	88	646
PLOAGHE	420	71	92	92	73	63	49	24	8	13	51	88	105	113	771
THIESI	472	71	96	88	81	72	48	20	8	13	50	94	129	123	822
TORRALBA	352	71	80	77	68	62	48	22	5	12	43	80	101	97	695

Figura 4.1 - Precipitazioni medie mensili ed annuali

Per quanto riguarda le caratteristiche pluviometriche dell'area queste si presentano secondo l'andamento generale tipico del clima mediterraneo con precipitazioni concentrate nelle stagioni autunno-invernali. La quantità media annua di precipitazioni piovose si aggira intorno ai 695 mm, la distribuzione delle precipitazioni nel corso dell'anno è abbastanza irregolare in quanto al mese di dicembre, che risulta il più piovoso con una media di 101 mm, si contrappone luglio con una media di appena 7 mm, risultando il periodo più siccitoso.
Nel mese di settembre si registra un brusco aumento delle precipitazioni che proseguono in maniera più graduale e moderata fino a dicembre per decrescere dal mese di gennaio fino a luglio (Fig. 4.1).
La temperatura atmosferica media annua si aggira intorno ai 15° con punte massime di 30°C durante l'estate e minime di 5° in inverno, rispecchiando così l'andamento generale dell'intera isola. Dall'analisi dei grafici delle medie mensili delle temperature si può notare una graduale variazione dei valori termometrici in senso crescente da gennaio fino ad agosto e decrescente durante il resto dell'anno (Fig. 4.2).

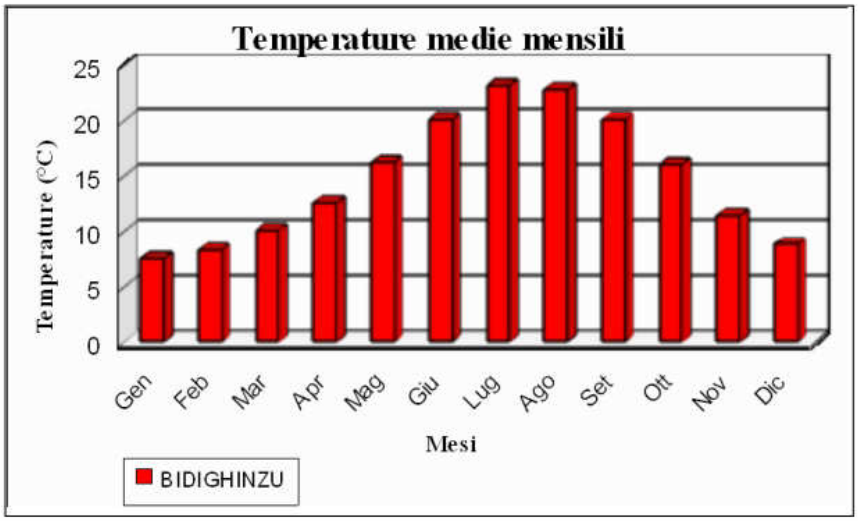


Figura 4.2 – Temperature medie

I dati termometrici, ai fini del quadro della consistenza della evapo-traspirazione, si rivelano molto utili per stabilire, in linea di massima, che la stagione siccitosa inizia nel mese di maggio e termina nel mese di settembre per cui parte dell'acqua che precipita sul terreno in questo periodo rievapora rapidamente per effetto della evapo-traspirazione.
Il diagramma termo-pluviometrico di Walter-Leith (Fig.4.3) evidenzia un periodo di aridità piuttosto esteso di circa 3 mesi che si contrappone ad un lungo periodo abbastanza umido, con precipitazioni superiori ai 100 mm, corrispondente ai mesi autunno-invernali. Il diagramma evidenzia inoltre come ad un'elevata temperatura dei mesi estivi, con precipitazioni quasi nulle, si accompagni un elevato valore legato alla evapo-traspirazione che è una delle concause del prosciugamento delle acque superficiali della zona.

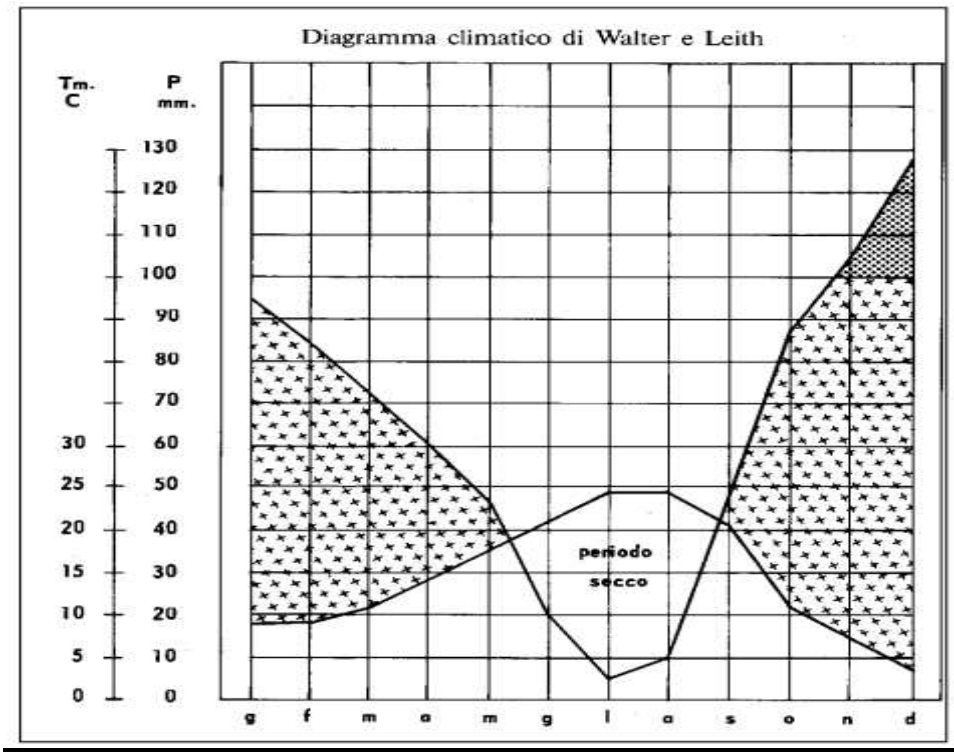


Figura 4.3 – Diagramma climatico

Per quanto riguarda la posizione geografica dell'area di cava, in relazione ai venti dominanti ed alla direzione delle polveri prodotte e trasportate, risulta evidente dalla figura seguente che i venti al suolo spirano prevalentemente da nord-ovest (maestrale) e da ovest (ponente) non interferendo pertanto con i centri abitati che oltre ad essere protetti dalle emergenze circostanti, giacciono ad alcuni chilometri di distanza dal sito di emissione delle polveri.

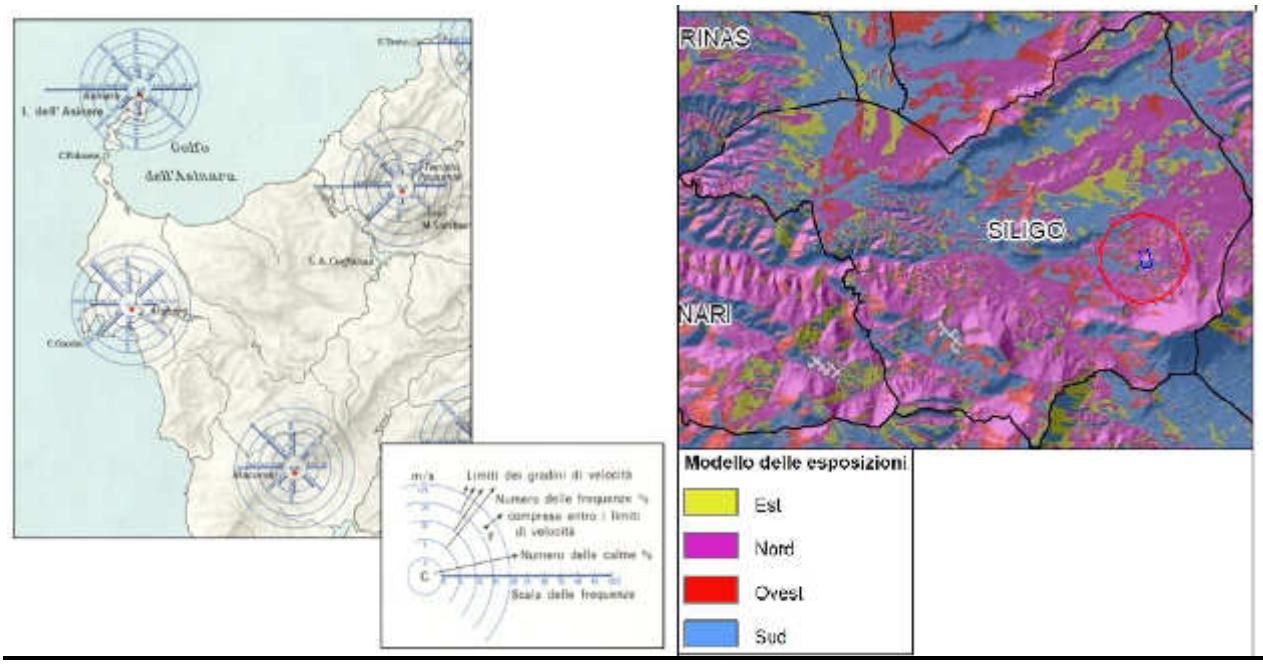
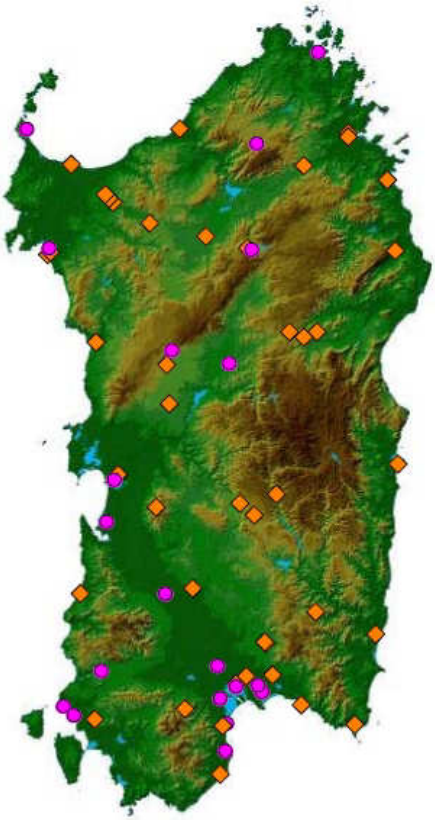


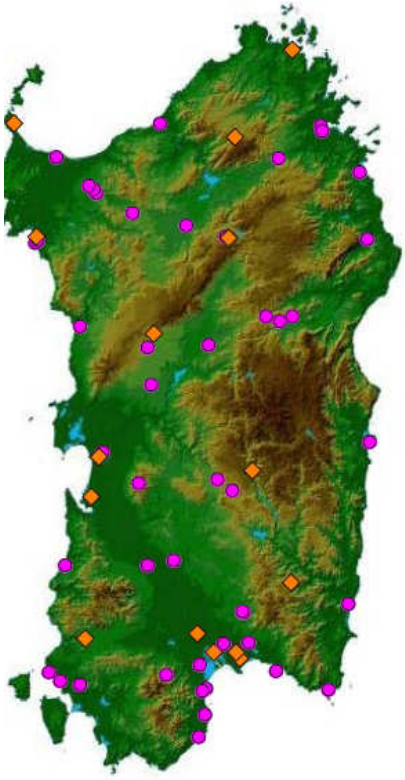
Figura 4.4 – Diagramma dei venti predominanti e mappa delle esposizioni

4.1.2 - Descrizione di inquadramento dello stato di inquinamento atmosferico locale (con valutazione dei singoli parametri specifici)

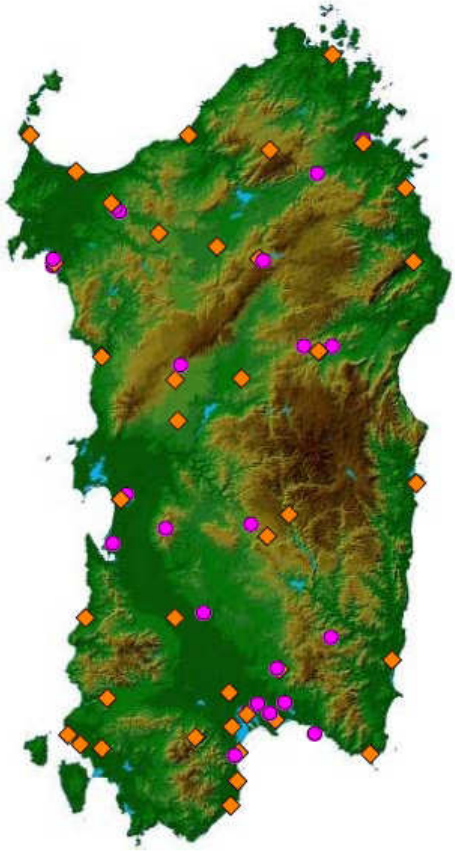
Si fa riferimento alla rilevazione della qualità dell'aria 2007 effettuata dalla Regione Sardegna sulla base di alcuni risultati e indicazioni dello studio realizzato dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente e denominato "Realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell'aria ambiente in Sardegna e individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.lgs n. 351/99.
A tal fine sono state eseguite campagne di misura e monitoraggio con l'ausilio di stazioni mobili, campionatori diffusivi e deposimetri al fine di stimare i livelli di emissione, con eventuali superamenti dei valori limite, ai fini della protezione della salute umana e della vegetazione, in breve alla vulnerabilità del territorio sardo.
Le mappe esplicative ove vengono riportate le classificazioni del territorio regionale in base ai risultati dei monitoraggi effettuati sono riportate nell'elaborato "Quadro ambientale" annesso al presente Studio di Impatto Ambientale mentre di seguito si riportano le mappe della rete regionale di rilevamento dati realizzata per valutare la qualità dell'aria.



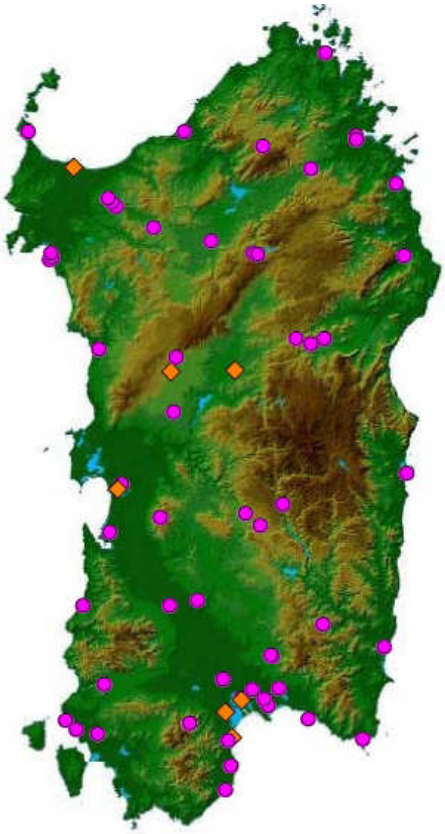
Siti monitorati con i campionatori diffusivi (rombi) e siti monitorati



– Siti monitorati con la stazione mobile (rombi) e siti monitorati complessivamente (rombi + cerchi)



Siti monitorati con i deposimetri (rombi) e siti monitorati complessivamente (rombi + cerchi)



– Siti monitorati per diossine (rombi) e siti monitorati complessivamente (rombi + cerchi)

Figura 4.5 – Rete di monitoraggio regionale

Sono state misurate sia le emissioni diffuse che quelle puntuali, quindi si è effettuata la zonizzazione del territorio regionale, suddiviso per singoli Comuni, e attribuendo ad ogni comune una classe di appartenenza (1, 2, 3); gli inquinati considerati sono CO, NMVOC, NOx, Polveri PM10 e SO2 di cui si riportano le classi nella successiva tabella (solo per le emissioni diffuse poiché quella puntuali, per l'intero comune di Siligo, sono sempre pari a 0).

Emissioni diffuse			
Inquinante	Classe 1(t/anno)	Classe 2(t/anno)	Classe 3(t/anno)
CO	0-100	100-1000	>1000
NMVOC	0-100	100-1000	>1000
NOx	0-100	100-1000	>1000
Polveri	0-10	10-100	>100
SO2	0-10	10-100	>100

Tabella 4.1 – Classificazione delle emissioni diffuse

Il comune di Siligo è sempre classificato in classe 1 relativamente a tutti gli inquinanti e, per detto comune, non devono essere approntati particolari Piani di azione o di mantenimento della qualità dell'aria che, pertanto, risulta essere di buona qualità.
Si riporta infine la mappa di zonizzazione del territorio in base alla possibile propensione al superamento di Valori Limite di emissione degli inquinanti descritti e le aree di particolare criticità individuate nello studio RAS da sottoporre a particolari Piani di Azione.

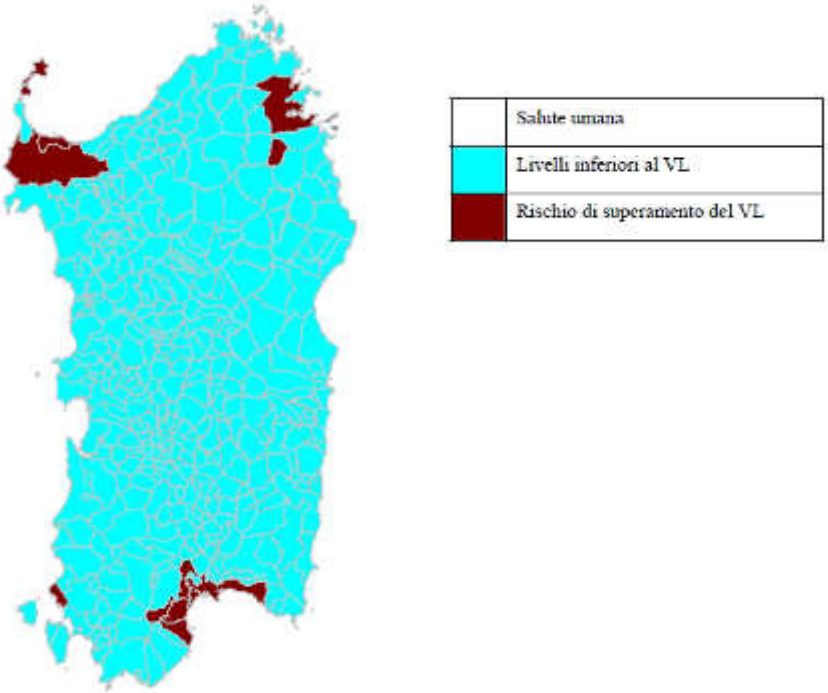


Figura 4.6 – Mappa del rischio di superamento dei valori limite per le emissioni

4.1.3 - Descrizione delle condizioni esistenti di esposizione umana ad inquinanti nell'aria con particolare riferimento a condizioni critiche

La localizzazione dell'intervento, in adiacenza ad attività agricole, fa si che siano presenti polveri diffuse dovute al lavoro e al solo movimento dei mezzi movimento terra e mezzi agricoli in funzione sui lotti confinanti. Non si rilevano condizioni di criticità poiché l'area è caratterizzata dalla sola attività agricola e di conduzione del fondo.

4.1.4 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento (impatto opzione zero)

Attualmente le emissioni di polveri relative alla cava dismessa sono connesse da un lato alle microfrane alla base dei fronti che lasciano materiale sciolto soggetto al trasporto solido dei venti. La polverosità è comunque piuttosto contenuta e non si prevede un particolare incremento con il passare del tempo. Per quanto concerne il microclima dell'area già cavata (in particolare dove non è presente vegetazione o è presente in modo piuttosto limitato) essa presenta un gradiente rispetto all'intorno particolarmente accentuato nei mesi estivi e durante i periodi siccitosi. Difatti la sabbia, di colore grigio-bianco, riflette l'irradiazione diretta ed indiretta, portando le temperature ad elevarsi anche di 6-7 gradi rispetto all'intorno.

Impatto sul micro-clima → negativo

Impatto sull'emissioni polveri → negativo

4.1.5 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti (impatto opzione di progetto)

La futura previsione di emissioni di inquinanti è nulla eccettuata l'emissione di polveri diffuse sia dovute al transito dei mezzi movimento terra che all'area di vagliatura, oggetto però di abbattimento.
L'impatto sul microclima dovuto alla realizzazione del progetto porterà ad uniformare le temperature dell'area lavorata e ripristinata con l'intorno.

Impatto sul micro-clima → positivo

Impatto sull'emissione polveri → negativo

4.1.6 - Descrizione delle misure di mitigazione dell'impatto opzione di progetto

La principale misura di mitigazione prevista per attutire l'impatto dovuto alla maggiore emissione di polveri è la prevista realizzazione dell'impianto di abbattimento polveri costituito da ugelli spara-acqua micronizzata all'interno dell'area di lavorazione, lungo la viabilità di cava e sui fronti in cavazione, considerata la MTD per il fine voluto; i mezzi in uscita dall'area cava dovranno inoltre transitare nel dispositivo lava ruote che, oltre a diminuire la polverosità delle ruote, garantirà di non "sporcare" le strade ad uso pubblico.
Anche l'impianto di vagliatura è dotato di ugelli spara-acqua con la duplice funzione di inumidimento materiale vagliato per vendita a secco o lavaggio per vendita sabbia lavata).

Secondariamente sono previste misure di mitigazione di tipo procedurale come l'inumidamento dei cumuli di materiale (sia da lavorare che già lavorato) fino all'interruzione del ciclo lavorativo nelle giornate particolarmente ventose con contestuale copertura dei cumuli durante i fermi prolungati d'impianto.
Infine il posizionamento delle infrastrutture dedicate alla produzione è stato ipotizzato considerando l'esposizione prevalente N-O tipica dell'area; gli impianti saranno posizionati alla base dell'area di cava nella porzione altimetricamente più bassa. In questa maniera i venti provenienti da N-O non potranno effettuare il trasporto di polveri poiché schermati dalle parti più elevate di coltivazione; i venti provenienti dai quadranti a SUD risultano essere meno frequenti ed intensi ma, grazie alla posizione sottovento degli impianti, non riusciranno ad effettuare un cospicuo trasporto solido di detta area verso valle. Rimarrà la componente di trasporto legata allo spazzamento delle parti sommitali di coltivazione che verrà mitigato tramite inumidimento dei fronti da effettuarsi prima del prelievo del materiale e mano a mano che si scenderà con le quote di cavazione con opere di ripristino contemporaneo.

4.1.7 – Monitoraggio impatto ambientale sull'aria

L'attività di vagliatura è sottoposta a particolari limiti di emissione diffuse di polveri (Deliberazione dell'assessorato della difesa dell'ambiente - servizio antinquinamento atmosferico e acustico – settore antinquinamento atmosferico, n.1180/II del 23.05.2002, Provincia di Sassari - D.D. n. 42 del 28 aprile 2011 e D.D. n. 105 del 03 Luglio 2012); in particolare le emissioni devono rimanere al di sotto dei 10mg/m3 lavorato. Il sistema di abbattimento proposto garantirà il rispetto di tale limite che comunque verrà verificato durante il monitoraggio annuale dell'ARPAS previsto per legge per tale tipo di attività. L'attività avrà a disposizione un registro di marcia dell'impianto con l'indicazione dei giorni e delle ore lavorative effettuate, di eventuali malfunzionamenti e dei risultati degli autocontrolli e dei controlli annuali sull' emissione di polveri realmente misurate. Si riporta di seguito l'indicazione dei punti di rilievo individuati (due esposti a N-O e due esposti a S-E) e comunque da confermare durante l'esecuzione delle misurazioni (che devono essere fatte in condizioni di vento sfavorevoli di volta in volta concordando con l'ARPAS e la Provincia l'esatto collocamento).

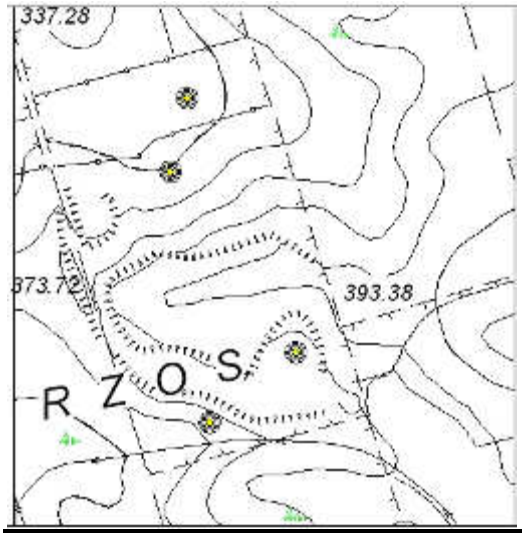


Figura 4.7 – punti di misura emissioni polveri diffuse

4.2 - STATO DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO

4.2.1 - Descrizione d'inquadramento geologico

L'area, oggetto dello studio, appartiene al bacino del Logudoro. E' un semi – graben, orientato NNW che si estende da sud verso nord dall'altopiano di Campeda a sud fino alla zona di Ittiri e Ploaghe a nord; più a settentrione si sviluppa il bacino di Porto Torres di cui è noto il proseguimento a mare. La strutturazione di questo bacino avviene tramite una serie di faglie dirette che ne identificano il margine occidentale, mentre quello orientale è caratterizzato dalla trasgressione miocenica su un substrato costituito prevalentemente dalle vulcaniti aquitaniane – burdigaliane e da sedimenti mesozoici. I sedimenti, procedendo da est verso ovest, mostrano un'evoluzione da ambienti prossimali a distali. La sequenza più antica ha un'età che va dal Burdigaliano superiore al Langhiano Essa poggia con rapporti di *onlap* sulle sottostanti vulcaniti oligo – aquitaniano ed è interrotta superiormente da una superficie erosiva. E' caratterizzata da una successione sedimentaria costituita alla base da sedimenti clastici grossolani tipici di ambiente fluvio – deltizio che passano a calcari litorali e sabbie, seguiti da siltiti e marne arenacee tipiche di ambiente marino più profondo. Su quest'ultima giace la seconda sequenza deposizionale che arriva fino al Tortoniano – Messiniano, costituita da sabbie fluvio – marine alla base e da calcari di piattaforma interna ricchi in alghe ed episodi hermali.
In particolare, l'area si sviluppa su un versante debolmente acclive all'interno di una superficie tortuosa caratterizzata da litotipi riconducibili ad ambienti di deposito tipo delta, immergenti in direzione SSE e costituita da sabbie silicee sulle quali poggiano una serie, di calcari organogeni e di detrito organico, sovente grossolani di colore bianco giallino con all'interno lenti di vario spessore di calcari marnosi e marne calcaree biancastre, passante verso la parte basale, a depositi marnosi fossiliferi. Nella parte basale si ritrovano depositi marnosi di ambiente marino profondo.
I lineamenti morfologici sono caratterizzati da superfici strutturali subpianeggianti incise da corsi d'acqua generalmente a carattere stagionale, con formazione di valli profonde a fondo piatto per la parziale dissoluzione della frazione carbonatica.
I versanti risultano spesso asimmetrici e a differente acclività a seguito della presenza di bancate rocciose di diversa resistenza nei confronti dell'erosione; ne conseguono versanti da media ad alta inclinazione in corrispondenza della emersione della testata degli strati, e versanti a debole inclinazione quando sono costituiti dalla superficie strutturale degli stessi. Al piede dei versanti, inoltre si rilevano accumuli di pendio a grossi elementi; nei fondo valle sono presenti altresì, depositi colluviali in corrispondenza dei tratti iniziali delle incisioni, mentre a valle i colluvi si associano a depositi alluvionali potenti qualche decina di metri.
Nell'area in esame, nella quale verranno realizzate le opere oggetto di questo studio, i litotipi costituiscono un versante da depositi sabbiosi a frazione arenacea che, a partire dalla base delle cenge di Monte Santo. degradano con pendenze intorno ai 25° - 29° sulla sottostante piana.
L'assetto strutturale di dettaglio è definito da diversi gradini morfologici che, in corrispondenza di livelli meno erodibili, danno origine alla morfologia caratteristica in questa porzione di area. Tale morfologia può essere considerata come il risultato sia dell'assetto litostrutturale che dall'alterno prevalere delle attività antropiche sulla morfogenesi, o dal loro equilibrio, che però hanno garantito una sostanziale stabilità del tratto del versante.
Questa considerazione, unitamente alla media acclività e alle buone caratteristiche di resistenza dei terreni presenti, consente di affermare che nell'area in esame, attualmente, non si notano attualmente fenomeni di instabilità di tipo gravitativo.

Ciò d'altra parte è dimostrato anche dalla buona conservazione della copertura pedologica.
Sotto il profilo strettamente geologico, anche la località in esame, si colloca all'interno della piattaforma carbonatica miocenica precedentemente descritta ed in parte del basamento della piattaforma rappresentato dalle vulcaniti oligomioceniche.. Essa nel caso specifico è rappresentata da sabbie silicee di colore bianco poco o nulla cementate di ambiente fluvio marino organizzate sovente in strutture tipo *Gilbert* (Martini *et alii*., 1992). La loro geometria quindi presenta chiusura laterali tipo "*pinch out*". Lo spessore è piuttosto variabile e probabilmente raggiunge suo massimo nel versante meridionale Monte Santo; in queste località lo spessore può raggiungere anche gli 80 metri. La composizione mineralogica di queste sabbie è formata esclusivamente da quarzo, feldspato potassico e da una matrice caolinica derivata probabilmente all'alterazione in clima caldo ed in ambiente ben drenato dei feldspati. I clasti sono generalmente rappresentati da granuli monofasici con rare inclusioni. Per questi motivi, in aree poco distanti, questi depositi sono coltivati come materia prima per l'industria vetraria e ceramica. Sono sabbie prive di fossili; solamente nelle porzioni sommitali dei depositi le nelle sabbie si intercalano strati decimetrici di microconglomerati a cemento carbonatico in cui si rinvengono fossili mal conservati (ostree e pettinidi) e bioturbazioni L'unità ha spessore di circa 20 metri. Alla base affiorano più a nord le marne della formazione di Borutta
Sigillano in *onlap* sulle vulcaniti dei calcari organogeni di colore biancastro compatti bioclastici con giacitura tabulare in cui è evidente una sedimentazione guidata alla paleomorfologia; infatti, sono presenti, in diverse aree del bacino le tracce di scivolamenti sinsedimentari (*slumpings*) indici di superfici di appoggio inclinate in fase di deposizione; la potenza della cornice calcarea è di circa 2 metri ed immergente verso SSE con inclinazione di 3° e al di sopra le colate basaltiche ben visibili alla sommità di Monte Santo.
Chiudono la serie dei terreni le alluvioni recenti ed attuali.
I terreni alluvionali, colluvi, terreni coltivati o incolti sono distribuiti nei settori depressi per l'effetto della tettonica terziaria delle regioni situate tra le cornici e i dirupi a sud dell'opera in progetto. Le sabbie alluvionali ed i terreni coltivati si instaurano generalmente in zone depresse tra i rilievi carbonatici occupate sempre da terreni sabbiosi derivanti con ogni probabilità dal disfacimento delle litologie carbonati che.
Per una migliore comprensione delle fenomenologie geo-giacimentologiche che hanno portato all'attuale configurazione del deposito di sabbie dell'area in esame è di rilevante importanza inquadrare tali fenomenologie nel contesto geo-dinamico legato alla formazione della cosiddetta "fossa sarda".
Infatti, nell'ambito del sistema di *rift*, che tra l'Oligocene medio ed il Miocene inferiore tagliava la placca europea ed a cui era legata la rotazione in senso antiorario di circa 30° del blocco Sardo Corso, si sviluppava nella parte più orientale di questo sistema il bacino sedimentario denominato "fossa sarda".
Il particolare regime tettonico a cui è legata la formazione della fossa principale è anche responsabile di importanti trascorrenze con direzione N 50 E, a cui può essere imputata la formazione di sub-bacini laterali coniugati con il *graben* principale (bacino di Chilivani).
Le formazioni sedimentarie mioceniche che colmano tali bacini contengono depositi sabbiosi su cui è incentrato l'interesse minerario (bacino di Mores / area di Florinas).
Sulla base delle conoscenze attuali, l'emersione della regione avviene con la compressione messiniana. E' comunque con il pliocene che l'area assume un aspetto strutturale simile all'attuale, per il sollevamento in blocco realizzatosi in seguito alla ripresa di vecchie linee tettoniche.

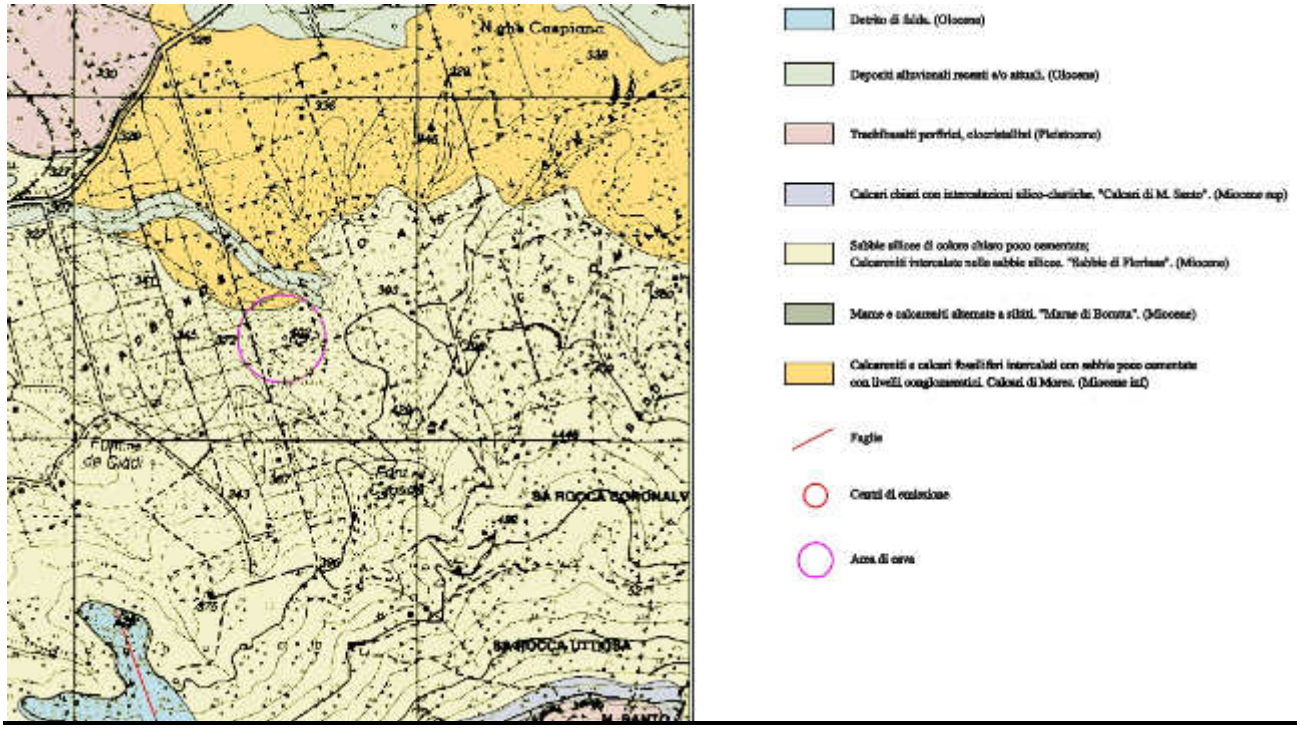


Figura 4.8 – Carta geologica generale con evidenza sito di intervento

4.2.2 - Descrizione litostratigrafica e idrogeologica generale

- Stratigrafia generale

Su un substrato di vulcaniti calco-alcaline oligo-mioceniche, distinte in letteratura in due cicli eruttivi rappresentati da andesiti iperstenico-augitiche, rioliti e riodaciti con vulcanoclastiti ad esse associate, poggiano dal basso verso l'alto le seguenti unità informali:

"Lacustre" (Auct)

E' una formazione costituita da depositi argilloso-arenacei,con livelli di tufi pomicei, talora pisolitici, contenenti resti vegetali silicizzati e ostacofaune di acqua dolce. Lo spessore varia da pochi metri a più di 100 metri. Questa formazione viene datata Aquitaniano medio-superiore Burdigaliano inferiore. Queste litologie non affiorano nell'area in esame ma si possono notare lungo la SS 131 in piccoli affioramenti non cartografabili presso il centro commerciale adiacente.

"Sabbie inferiori" (Formazione di Oppia Nuova)

E' un deposito di notevole estensione e potenza. Il deposito si presenta grossolano, eterometrico (con granuli di dimensioni da millimetriche a centimetriche) con rari frammenti litici a composizione prevalentemente granitica.

I componenti fondamentali di queste sabbie sono rappresentati generalmente da elementi arrotondati di quarzo, subordinati feldspati alcalini (ortoclasio e microclino), più rari plagioclasi. Si osservano inoltre miche (biotite) e caolinite secondaria, proveniente quest'ultima dall'alterazione dei feldspati. Talvolta queste sabbie presentano pigmenti di ossidi di ferro, dovuti probabilmente a percolazioni di acque provenienti dalla lisciviazione del suolo sovrastante. Affiorano presso Mores e da li verso la strada che conduce ad Ittireddu.

"Calcari inferiori" (Formazione di Mores)

Questa formazione è rappresentata da calcari biotermali e calcari detritico-organogeni, di aspetto compatto, color bianco-grigiastro. Il contenuto paleontologico è dato da Alghe

calcaree, Ostreidi, Pettinidi, Echinodermi, Gasteropodi e Coralli. Affioriano nell'area prospiciente la vecchia cava in banchi poco spessi immergenti verso SSE con inclinazione media di 18°.

"Formazione Marnoso-Arenacea" (Formazione di Borutta)

Questa formazione è costituita da una fitta alternanza di marne arenacee e siltiti gialle e grigio verdastre talora con intercalazioni marnoso arenacee.

Il contenuto paleontologico è dato da Spatangoidi, Pettinidi e Ostreidi, Crostacei, Anellidi, Denti e Selaci, Coralli e Gasteropodi. Lo spessore raggiunge potenze max 150 metri. Localmente si osserva il passaggio eteropico con calcari inferiori. L'età di queste formazioni è ritenuta Burdigaliano Superiore – Langhiano Inferiore. Affiora in tutta l'area e rappresenta il substrato impermeabile delle sabbie superiori oggetto di coltivazione.

"Sabbie superiori" (Formazione di Florinas)

Sono costituite per il 65% circa da granuli di quarzo arrotondati, 20-25% circa di feldspato potassico (Ortoclasio, meno frequente microclino e pertiti prevalentemente potassiche), 10 % circa da un residuo prevalentemente caolinico dovuto all'alterazione del feldspato.

Gli elementi che compongono queste sabbie sono di norma granuli monofasici anche se si osserva qualche rara particella mista di quarzo-feldspato, testimone della roccia originaria (granitoidi).

Il quarzo è generalmente puro, tuttavia nelle granulometrie più grossolane si osservano rarissimi casi di inclusioni biotitiche.

Questi depositi assumono solitamente un aspetto lentiforme. Essi presentano potenza massima nell'area a E ed a SE dell'area, con spessore di circa 100 metri presso gli affioramenti tipici (Monte Mannu / Monte Mamas – Monte Santo).

Le sabbie non contengono fossili. Tale evidenza, confrontata con la notevole maturità del deposito, fa propendere per un'origine fluviale dello stesso.

L'analisi di alcuni caratteri sedimentologici-strutturali permette di considerare l'area come zona di transizione tra ambiente fluviale e ambiente marino (zona del delta).

"Calcari superiori" (Formazione di Monte Santo)

Si tratta di calcari detritico organogeni, compatti, di colore biancastro. Talora presentano alla base una componente silicoclastica.

Il contenuto paleontologico è abbondante ed è rappresentato da Alghe calcaree, Anellidi, Lamellibranchi, Gasteropodi, Briozoi, Echinodermi, Heterostegine e Coralli isolati.

Analogie litologico-paleontologiche permettono di ascrivere questi calcari al Serravalliano-Tortoniano.

"Basalti" (Basalti del Logudoro)

Si tratta di basalti neri, compatti, bollosi e scoriacei a composizione augitico-olivinica talora analcitica. Costituiscono il termine più recente nel settore esaminato. Vengono riferiti al ciclo basico plio-pleistocenico.

Depositi alluvionali recenti ed attuali

I depositi sono costituiti da ghiaie e sabbie grossolane. Verso valle gli alvei sono più ampi, e sulla pianura di esondazione, prevalgono i sedimenti fini, costituiti da sabbie con rare ghiaie. Le strutture sono rappresentate da sabbie a stratificazione piano parallela o incrociata concava con riempimento di canali a bassa profondità, e interessati localmente da migrazione laterale.

Lo spessore di questi sedimenti, difficilmente valutabile, è nella maggior parte dei casi, intorno a qualche metro.

- Tettonica

Il riconoscimento delle linee tettoniche sul terreno, trattandosi di formazioni sedimentarie è molto complesso. Infatti è piuttosto difficile distinguere una faglia normale da un contatto inclinato o addirittura subverticale tra due formazioni, senza che per questo sia

necessariamente intervenuta la tettonica. Vengono poi a mancare in parte quelle strutture (classazione etc.), che ci permettono di riconoscere il senso di deposizione e quindi l'eventuale presenza di faglie, nei terreni, essendo assenti le strutture associate ad un evento dislocativo.
Poiché i terreni più antichi della zona immediatamente ad nord est dell'abitato sono delle andesiti oligo – aquitaniane, non può essere messa in evidenza la tettonica laramica e pirenaica responsabile dell'emersione e della strutturazione della piattaforma carbonatica situata ad sud ovest; infatti l'evoluzione delle zone pianeggianti del bacino del Logudoro ha luogo quasi completamente nel Neogene.
L'Oligocene medio – superiore è caratterizzato da una tettonica disgiuntiva concomitante con un regime di distensione di retro arco sfociato nell'apertura del bacino balearico a di un'importante fossa tettonica ad andamento meridiano che attraversa la Sardegna da nord a sud, cosicché in definitiva, la dinamica che ha condotto all'attuale strutturazione di quest'area deve essersi svolta all'interno di un rift sardo già ben delineato.
L'osservazione a scala meso e macroscopica ha messo in evidenza alcune famiglie di faglie le principali delle quali ad orientazione N140, che interessano tutti i terreni esposti, dai calcari alle vulcaniti determinando superfici di debolezza entro le quali si impostano i compluvi.
Le faglie ad orientazione N140 potrebbero essere legate a fasi tettoniche anteriori la trasgressione del Burdigaliano superiore; le faglie con analoga direzione in terreni recenti, rappresenterebbero la loro riattivazione.
Per quanto riguarda le faglie più recenti, che soprattutto con direzioni NNE, interessano marne e calcari, il loro carattere distensivo è ben documentato da strie disposte sempre secondo le loro massime pendenze ad indicare un movimento normale. La loro età è verosimilmente legata a movimenti pliocenici caratterizzati da sollevamenti differenziali in blocco, a cui sono associati i basculamenti dei depositi miocenici. Nell'area in oggetto non sono visibili effetti della tettonica miocenica e le riattivazioni di questa durante il Pliocene.

- Caratteristiche morfologiche dei siti

Le forme del paesaggio che mostrano di derivare, o di essere state comunque condizionate nella loro evoluzione dai motivi strutturali, sono largamente diffuse nella parte interna dell'area là dove affiorano le formazioni sedimentarie del terziario.
La morfologia del territorio è modellata per almeno ¾ della sua estensione dalle superfici debolmente inclinate insistenti sulle formazioni mioceniche, probabilmente riconducibili ad un'unica paleosuperficie, poi smembrata in almeno tre parti distinte. Nel complesso la paleosuperficie ha mantenuto un andamento sub orizzontale visibile.
Lungo il settore sud occidentale della zona la paleosuperficie si sviluppa con continuità con profilo morbido ed incisa da un reticolo idrografico fondamentalmente cataclinale che drena le acque con aste fluviali ad andamento WNW – ESE. La debole pendenza della superficie coincide con quella degli strati delle marne arenacee mioceniche che ne costituiscono il pavimento. Verso sud, dove si hanno le quote maggiori fra l'area in oggetto e il Monte Santo, si ha un improvvisa rottura di pendio, in coincidenza con il passaggio e il contatto fra basalti ed i calcari del sovrastante membro della formazione miocenica; lo stile è ripetitivo e si riscontra in tutti i casi in cui le vulcaniti sono sigillate da calcari organogeni (Ittiri, Banari etc.).
La rottura di pendio a nord, si manifesta con un gradino di cresta seppur discontinuo, può considerarsi il limite meridionale della paleosuperficie. Ancora verso Santo, si può osservare alla sommità del membro calcareo della formazione miocenica, una originaria continuità e tale da configurare una superficie sviluppatasi tra piani di strato. E' interessante notare che appare evidente la dipendenza del reticolo idrografico dalle strutture: la disposizione generale dei segmenti della rete idrografica è quella cataclinale

secondo una direzione NW – SE. In alcuni casi le valli sembrano decisamente sovradimensionate rispetto alla grandezza dei corsi d'acqua.

- Idrogeologia generale

Tutti i litotipi sedimentari presenti nell'area si possono considerare praticamente permeabili in piccolo. Sia le calcareniti che le vulcaniti sono permeabili in piccolo, mentre potrebbero presentare una certa permeabilità legata a fratture aperte, ma essa è nell'area in oggetto certamente di scarsa entità, in quanto durante il rilevamento geologico non sono state incontrate fratture aperte di particolare rilievo.
I terreni sedimentari sono rappresentati da depositi carbonatici (marne e calcari) miocenici, sabbie silicee e da coltri eluvio - colluviali prevalentemente sabbiosi di età quaternaria di deboli spessori che pur essendo permeabili, hanno nell'area come substrato le marne stesse che non permettono all'acqua di filtrare verso il basso.
La presenza del contatto tra una formazione a bassa permeabilità, come le marne, ed una a permeabilità più elevata come i calcari, potrebbe dar origine a modeste falde idriche superficiali la cui alimentazione comunque è riconducibile ad un circuito poco profondo, e soprattutto a carattere stagionale.
Le caratteristiche principali delle successioni costituenti il letto ed il tetto delle sabbie in esame si possono riassumere nelle seguenti unità (Ghiglieri et alii. 2010):

1. Unità idrogeologica delle vulcaniti terziarie

Complesso piroclastico (Acquifero dell'Oligo-Miocene): K=1x10-6 (m/s)

Le vulcaniti terziarie, sulle quali poggiano le successioni sedimentarie mioceniche, sono costituite essenzialmente da una successione di flussi piroclastici (ignimbriti) con sottili intercalazioni di *surge* e *fall*. L'immersione generale delle coltri ignimbritiche è verso i quadranti nord orientali. Tale giacitura non condiziona l'andamento generale del deflusso sotterraneo.

2. Unità idrogeologica del Miocene

Complesso marnoso-calcareo (Acquifero del Miocene): K=1x10-6 (m/s)

I depositi marini miocenici affiorano ai limiti orientali dell'area di studio. Nello studio, questo acquifero è stato tenuto in considerazione, in quanto, nel suo limite laterale occidentale, il bacino idrogeologico lo taglia parzialmente. Questo determina un limitato drenaggio delle acque circolanti nell'acquifero del Miocene verso l'area d'indagine.
I calcari organogeni possiedono una permeabilità secondaria, per fessurazione o per carsismo, da buona a mediocre. Le marne con intercalazioni calcaree hanno permeabilità che va da media a bassa, mentre le marne arenacee e le argille prevalenti risultano poco permeabili.

3. Unità idrogeologica del Quaternario

Complesso sedimentario recente (Acquifero del Quaternario): K=1x10-6 ≤ K ≤ 1x10-4 (m/s)

I depositi alluvionali, con le loro notevoli permeabilità, consentono ai flussi di passare al di sotto nel sistema carbonatico. Laddove alla base di questi depositi si trovino paleosuoli o livelli ricchi di argille, possono raccogliersi falde non molto produttive che alimentano, laddove incisioni fluviali mettono a nudo il contatto stratigrafico che rappresenta il letto impermeabile di queste falde, sorgenti di contatto. Queste falde, molto superficiali, in virtù del modesto spessore degli acquiferi, sono spesso sfruttate con pozzi scavati.

4.2.3 – Descrizione idrogeologica dell'area di intervento

E' stata effettuata, nei mesi di agosto e settembre 2012, una campagna di sondaggi a piccolo diametro (63 mm) per l'installazione di piezometri in modo da poter verificare

l'esistenza di una falda potenzialmente intercettabile durante i lavori di coltivazione, e poterla quindi monitorare. Inoltre per verificare se vi fosse una correlazione tra la falda superficiale e lo sviluppo di un acquitrino prospiciente il vecchio piazzale antistante i fronti (misurazioni fra il 2012 e il 2013) che rappresenta il più ampio bacino di accumulo presente.

Foto 4.1 – Piccola palude antistante la cava

Sono stati eseguite 2 perforazioni a carotaggio continuo per poter coprire, considerando lo sviluppo altimetrico della cava esistente almeno 35 metri. Il primo piezometro è stato ubicato a sud rispetto al vecchio piazzale della cava ad una altezza di 370 m.s.l.m..

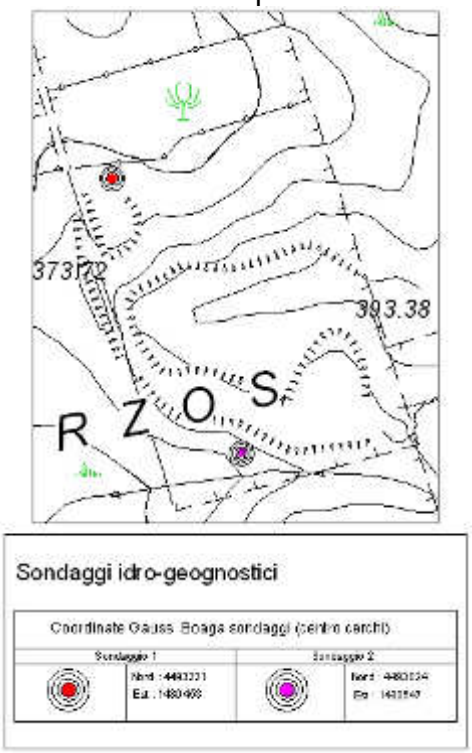


Figura 4.9 – Posizionamento piezometri Foto 4.2 – Realizzazione piezometro NORD

Il secondo piezometro (nord) è stati ubicato nel vecchio piazzale della cava ad una altezza di 350 m.s.l.m. e vicino all'acquitrino per poter verificare una possibile correlazione.

Foto 4.3 e 4.4 – Tipologia piezometri e misurazioni su piezometro SUD

Durante i sondaggi estesi per 20 metri nel sondaggio sud e 12 metri in quello nord non si è intercettato il letto delle marne precauzionalmente per non mettere in comunicazione l'acquifero profondo con quello superficiale; la perforazione è avvenuta esclusivamente entro la formazione delle sabbie della Formazione di Florinas senza mai intercettare falde sospese. Tutti i fori sono stati rivestiti onde evitare interferenze con acque superficiali e chiusi ermeticamente per evitare manomissioni.
E' stato monitorato il pozzo a NW della cava per poter avere un riscontro sulla piezometria della zona. I dati di monitoraggio del pozzo non mostrano sostanziali relazioni con quanto verificato dai piezometri.
Di seguito si riportano i dati del monitoraggio eseguito.

2012-2013	**Sondaggio 1 (m)**	**Sondaggio 2 (m)**
Fase carotaggio (3 agosto)	13	12 + 8
Misura 1 (2 settembre)	12,30	12 + 8
Misura 2 (18 settembre)	11,84	12 + 8
Misura 3 (4 ottobre)	11,40	12 + 8
Misura 4 (6 novembre)	11,34	12 + 8
Misura 5 (25 novembre)	10,30	12 + 8
Misura 6 (20 dicembre)	9,20	12 + 8
Misura 7 (24 gennaio)	8,07	12 + 8
Misura 8 (17 febbraio)	7,00	12 + 8
Misura 9 (13 marzo)	6,30	12 + 8
Misura 10 (13 aprile)	6,30	12 + 8
Misura 11 (13 maggio)	6,60	12 + 8
Misura 12 (6 giugno)	6,90	12 + 8
Misura 13 (28 giugno)	7,30	12 + 8

Misura 14 (11 luglio)	7,40	12 + 8
Misura 15 (24 luglio)	7,82	12 + 8
Pozzo (m)	27 costante	

Tabella 4.2 – Misurazioni dei livelli idrici sotterranei

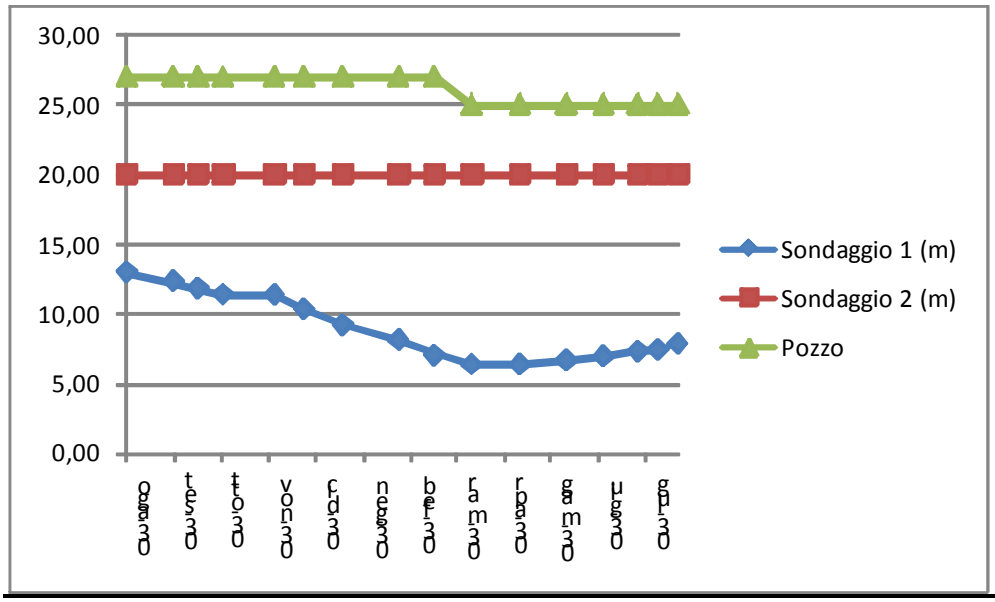


Figura 4.10 - Variazione annuale della falda misurata p.d.c. su piezometri e pozzo limitrofo

Si può notare che il piezometro sud non ha mai intercettato falda, nemmeno nella stagione piovosa, mentre il piezometro nord mostra variazioni piezometriche legate a fattori stagionali. Dalla campagna di indagine piezometrica si può senz'altro asserire che l'acquitrino antistante la cava non è in relazione con la falda superficiale residente sulle sabbie, ma che l'accumulo d'acqua è favorito dalla frazione argillosa (caolino) presente nelle sabbie che rende impermeabile quel tratto di piazzale nel quale le frazioni fini si concentrano grazie all'assetto topografico declinante verso nord.
Durante le prove geognostiche, per quanto su esposto, non si è avuta l'intercettazione di falde sospese.

4.2.4 – Descrizione litostratigrafica dell'area di intervento; aspetti qualitativi del materiale oggetto di coltivazione

Le sabbie oggetto della coltivazione appartengono alla successione sedimentaria del bacino del Logudoro costituita da depositi fluvio-marini (sabbie superiori) e carbonatici di piattaforma (calcari superiori) ascrivibili al Serravaliano – Tortoniano (Miocene medio – sup.). Queste sabbie sono costituite per il 65% circa da granuli di quarzo arrotondati; 20-25% circa da feldspato potassico (ortoclasio, meno frequente il microclino con pertiti prevalentemente potassiche), 10% circa da un residuo prevalentemente caolinico dovuto all'alterazione del feldspato.

Foto 4.5 - Affioramento tipico delle sabbie “Formazione di Florinas” presso Monte Unturzu

Gli elementi che compongono queste sabbie sono di norma granuli monofasici anche se si osserva qualche rara particella mista di quarzo-feldspato, testimone della roccia originaria (granitoidi tardo ercinici). Il quarzo è generalmente puro, tuttavia nelle granulometrie più grossolane si osservano rarissimi casi di inclusioni biotitiche. Questi depositi assumono in genere un aspetto lentiforme. Le sabbie non contengono fossili. Tale evidenza, confrontata con la notevole maturità del deposito fa propendere per una origine fluviale dello stesso. L’analisi dei caratteri sedimentologico-strutturali permette di considerare l’area di Mores – Siligo - Ardara come zona di transizione tra ambiente fluviale ed ambiente marino. Le sabbie sono caratterizzate da una stratificazione incrociata a larga scala con *foreset* immergenti verso ovest. *Topset* e *bottomset* sono spesso osservabili sui fronti di cava. Questi prodotti come già accennato, sono interpretabili come un sistema deltizio di tipo *Gilbert*. Per quanto concerne l’assetto geostrutturale dell’area, occorre inquadrare tale fenomenologia nel contesto geodinamico legato alla formazione della “fossa sarda”. Infatti, nell’ambito del sistema di *rift*, che tra l’Oligocene medio ed il Miocene inferiore tagliava la placca europea e faceva ruotare il blocco Sardo – Corso, il regime tettonico a cui è legata la formazione della fossa principale, è anche responsabile di importanti trascorrenze con direzione N50E a cui può essere imputata la formazione di sub-bacini laterali coniugati con il *graben* principale (bacino di Chilivani). Le formazioni sedimentarie mioceniche che colmano tali bacini contengono depositi sabbiosi su cui si è incentrato l’interesse minerario. Sulla base delle conoscenze attuali l’emersione della regione avviene con la compressione messiniana. Durante il Pliocene l’area assume un aspetto strutturale simile all’attuale, per il sollevamento in blocco che riprende vecchie linee tettoniche. Da considerare che durante il Miocene questo settore è caratterizzato dall’alternarsi di numerosi cicli trasgressivo – regressivi. La caduta del livello del mare del Langhiano superiore e/o Serravalliano inferiore è responsabile della profonda erosione dei depositi e formazione di profonde valli incise. Nel conseguente periodo di risalita del livello del mare si deposita la sequenza sedimentaria di cui fanno parte le sabbie oggetto della

coltivazione. Lungo il margine del bacino si sviluppano sistemi deltizi tipo *Gilbert*, mentre al limite della piattaforma si depositano le sabbie quarzoso-feldspatiche che riempiono le valli precedentemente formatesi (*Low Stand Wedge*). Le campionature eseguite nelle aree in oggetto sono orientate in direzione N10°E, orientazione dettata dal fatto che le direzioni strutturali del tetto e del letto del banco di sabbia ricalcano tale geometria.

Foto 4.6 – Foto d'insieme dell'area presso Monte Unturzu

Da un punto di vista giacimentologico si rileva un classico deposito tipo *pinch out* immergente blandamente verso SSE. Le analisi effettuate evidenziano: tenori di SiO_2 mediamente intorno al 80%; Al_2O_3 dal 10% al 11%; K_2O intorno al 4% ed Fe_2O_3 su valori intorno allo 0,4%. Questi valori mostrano delle correlazioni costanti mentre più dispersi sembrano i valori del CaO, probabilmente a causa dell'inquinamento dei campioni dovuto al rimaneggiamento dei versanti con percolazione di $CaCO_3$ dalle formazioni carbonatiche di tetto. Da un punto di vista granulometrico si può osservare che i campioni provenienti dalle diverse aree mostrano una certa omogeneità con una concentrazione della distribuzione tra 0.6 e 2 mm ed una importante coda verso le granulometrie più fini. I parametri geomeccanici, relativi alla determinazione della resistenza al taglio effettuate con scatola di Casagrande su campioni di sabbie rimaneggiate e perciò private della coesione naturale, sono: c = 0.76 kPa, σ = 41° massa volumica apparente = 1803 kg/m^3, umidità media = 6.54%. In funzione delle specifiche di qualità si possono distinguere diversi utilizzi.
La stratigrafia è omogenea e lungo tutta la sezione di cavazione, come si è evinto dall'analisi delle carote di terreno prelevate.

Foto 4.7 e 4.8 – Cassette catalogatrici dei sondaggi eseguiti

4.2.5 - Descrizione di inquadramento ad area vasta e nell'area di intervento dei rischi geologici, idrogeologici, geomorfologici e rischio di erosione

L'area non è interessata da vincoli idrogeologici, come meglio si evince dall'elaborato grafico a corredo del presente Studio denominato "Quadro pianificatorio-programmatico". L'area risulta avere una propensione all'erosione da bassa a medio alta (dove i fronti sono sub verticali essendo l'indice strettamente all'acclività dei versanti) come meglio si evince dall'elaborato grafico a corredo del presente Studio denominato "Quadro ambientale".

- **Stato del suolo (fonti di riferimento PUP-PTP Provincia di Sassari)**

Dal PUP-PTC della provincia di Sassari, nella sezione dedicata alle Geografie, viene riportata una classificazione dei suoli e la loro propensione ad essere destinati ad uso agricolo, a pascolo o alla riforestazione, come meglio si evince dall'elaborato grafico a corredo del presente Studio denominato "Quadro ambientale".
L'area in oggetto ove avverrà la vera asportazione del materiale mostra una naturale propensione alla riforestazione poiché caratterizzata da accentuate pendenze, da un sottile strato di humus, spesso del tutto assente, su un substrato sabbioso che ben si presta ad essere eroso in assenza di copertura pedologico-vegetazionale.
L'area che attualmente viene classificata per uso agricolo, con caratteristiche di fertilità del tutto differenti dalla rimante quota, avrà solo un cambio temporaneo di destinazione d'uso a cava per la sola durata dei lavori di coltivazione-ripristino e per essere utilizzata in particolare per posizionare la totalità delle opere murarie, macchinari, impianti ed

attrezzature; dopodiché tornerà al suo originario utilizzo agricolo che avrà continuità con la rimanente parte dei lotti, oramai pianeggiante alla conclusione dei lavori di cava.

4.2.6 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento (impatto opzione zero)

L'opzione zero, ovvero l'opzione di non-intervento, porterà in futuro ulteriori danni sia dal punto di vista ambientale che da quello socio-economico; la principale evoluzione sarà la prosecuzione dei fenomeni di dissesto legati all'erosione attualmente in atto. Si riporta a titolo esemplificativo un particolare della strada interpoderale nel 2012 (strada interpoderale libera) e nel 2013 (strada interpoderale occlusa)

Foto 4.9 e 4.10; particolare della strada interpoderale fotografata nel 2012 e nel 2013

L'erosione della coltre di sabbia, principale elemento geologico costitutivo dell'area, avrà un sicuro avanzamento, la cui rapidità nell'evolvere dipenderà sostanzialmente dalle condizioni meteorologiche che verranno ad instaurarsi. Come già indicato il fenomeno dell'erosione porta con se il fenomeno del trasporto solido, delle frazioni dilavate, mediante il ruscellamento delle acque piovane che, come del resto avviene oggi, porterà la sabbia a ricoprire i terreni più a valle che tenderanno a diventare improduttivi a causa della conseguente perdita di suolo (che verrà ricoperto con strati silicei). Quando l'erosione arriverà a scalzare la base sabbiosa della coltre basaltica anch'essa verrà a franare con conseguenze però molto più importanti dal punto di vista della sicurezza della stessa area e soprattutto del contesto attorno; tali massi, una volta distaccatisi dallo strato, tendono a rotolare rimanendo compatti (essendo il basalto molto duro e tenace) e a rotolare potenzialmente per parecchi metri lungo la direzione di caduta. Il rischio principale è che vadano a confluire lungo la strada interpoderale che presenta accentuate pendenze sia a monte che a valle della ex-cava, da cui può raggiungere delle porzioni di strada ancora utilizzate per raggiungere i numerosi fondi agricoli dell'area. La continua erosione tenderà ad abbassare il rilievo originario e a lambire anche quelle porzioni di area con un assetto seminaturale (come quelle aree sottoposte al vincolo di bosco) creando ulteriore fenomeni di instabilità geologico-geotecnica anche su dette porzioni di territorio vergine nonché sulle aree ad utilizzo agro-forestale limitrofe, diminuendone le condizioni di fertilità naturalmente preesistenti.

Impatto pedologico (Stabilità pedologica di suoli) → negativo

Impatto geo-morfologico (Valore di paesaggi sensibili)→ negativo

Impatto geotecnico (Stabilità di versanti o scarpate) → negativo

Impatto sulla sicurezza (Sicurezza, salute uomo)→ negativo

4.2.7 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti (impatto opzione di progetto) e misure di mitigazione

- Modificazioni geomorfologiche

Le opere di ripristino prevedono un recupero dell'area con finalità naturalistica e agroforestale; tali opere verranno realizzate contestualmente alle opere di cavazione, realizzando fronti di scavo e di rilascio, coincidenti, sotto forma di gradoni con rapporto fra alzata e pedata di 2/3 e pendenza pari a 32°. La pendenza indicata è altamente cautelativa poiché, per sabbie compatte successivamente coperte di bosco, le pendenze consigliate variano dai 35° ai 50° corrispondenti agli angoli a riposo del materiale considerato (tratto da "La cave-Recupero e pianificazione ambientale", vedi bibliografia). L'alzata massima è pari a 8 metri, ben al di sotto dei 15 metri massimi imposti dalla deliberazione del consiglio comunale n.19 del 10/06/2004 del comune di Siligo (vedi paragrafo "strumenti urbanistici di carattere locale").

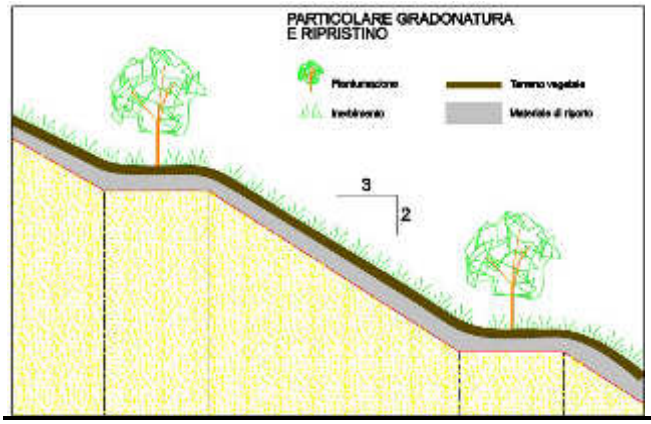


Figura 4.11 – Morfologia gradoni

Impatto pedologico (Stabilità pedologica di suoli) → negativo

Impatto geo-morfologico (Valore di paesaggi sensibili)→ negativo

Impatto geotecnico (Stabilità di versanti o scarpate) → positivo

Impatto sulla sicurezza (Sicurezza, salute uomo)→ positivo

4.2.8 – Monitoraggio impatto ambientale positivo

Il monitoraggio relativamente all'impatto sul suolo e sul sottosuolo viene effettuato valutando gli stati di avanzamento delle fasi progettuali di cavazione e di ripristino; le verifiche possono essere realizzate alla fine di ogni fase (0-3 anni, 4-7 anni, 8-10 anni).

In particolare, realizzando le opere di ripristino contestualmente a quelle di cavazione, si intende svincolare quote di importo della polizza fideljussoria a garanzia dei lavori di ripristino, effettuati e contabilizzati alla fine di ogni fase.

4.3 – STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

4.3.1 - Descrizione di inquadramento dello stato delle acque superficiali e sotterranee

- Acque superficiali

Il fiume più prossimo all'area di intervento, le cui acque sono considerate e tutelate in quanto acque pubbliche, è il Rio Mannu; tuttavia l'area non ricade nella fascia di rispetto del fiume essendo lontana più di 200 metri. Il Rio Mannu è classificato come un corso d'acqua a rischio, con acque sensibili all'inquinamento e parzialmente atrofizzato.
Attualmente l'area di intervento si presenta come una tipica cava di sabbia abbandonata dove le acque meteoriche superficiali di ruscellamento hanno scavato profondi calanchi che degenerano in piccoli smottamenti quando vengono ad approfondirsi fino a congiungersi. Le acque meteoriche non vengono raccolte ne distribuite a causa dell'assenza di opere idrauliche e allo stato di degrado in cui versa l'area. Molto accentuato è il fenomeno del trasporto solido delle sabbie non legate, derivanti dalle microfrane succitate, che involve anche i lotti confinanti nonché quota parte della strada interpoderale. Le cave, sia attive che dismesse, vengono classificate come CPP (Centro di Pericolo Potenziale).

- Acque sotterranee

Al di sotto dell'area di intervento possono essere individuati due acquiferi principali:
- L'acquifero detritico carbonatico oligo-miocenico di Chilivani-Mores (classificato al 2321) fra gli acquiferi sedimentari terziari ed in particolare il Corpo Idrico Sotterraneo CIS 1841 di Ploaghe su vulcaniti plio-pleistoceniche di Ploaghe (estensione 28,1 km2);
- L'acquifero delle vulcaniti plio-pleistoceniche del Logudoro fra gli acquiferi vulcanici del plio-quaternario ed in particolare il Corpo Idrico Sotterraneo CIS 2321 (estensione 191,6 km2).

Ad ognuno degli acquiferi è stato attribuito un giudizio di qualità complessiva dovuto alla valutazione dello stato qualitativo (presenza di inquinanti) e di quello quantitativo (prelievi idrici); è stata quindi attribuita una classe di vulnerabilità anche in relazione all'uso attuale idropotabile e alle pressioni significative presenti. I dati vengono riportati nella tabella successiva; graficamente si rimanda alla visione dell'elaborato grafico "Quadro ambientale".

CIS	Pressioni Significative	Vulnerabilità	Rischio	Obiettivo	Stato Chimico	Stato Quantitativo	Stato complessivo
2321	Agricole	Medio-Bassa	A rischio	Buono al 2021	Scarso	Buono	Scarso
1841	Zootecniche	Alta	Non a rischio	Buono al 2015	ND	Buono	ND

Tabella 4.3 – Acque sotterranee

4.3.2 – Monitoraggio acque superficiali e sotterranee

La rete di monitoraggio regionale è articolata nei seguenti ambiti:
1) "Sanitario" comprende il monitoraggio delle acque collegate alla salute ed al benessere dell'individuo.
Per le acque interne si ha:
- la rete per la classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
- la rete per la classificazione delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci.

Nell'ambito delle acque salmastre e marine si ha:
- la rete per il rilevamento delle caratteristiche qualitative ed il calcolo della conformità delle acque destinate alla vita dei molluschi.
- la rete di monitoraggio delle acque per la balneazione.

2) "Ambientale" comprende il monitoraggio per la tutela dell'ambiente.
Nell'ambito delle acque interne si ha:
- la rete per la definizione dello stato ambientale dei corsi d'acqua e laghi;
- la rete di controllo quantitativa dei corsi d'acqua superficiali.

Nell'ambito delle acque marine e di transizione:
- la rete per la classificazione qualitativa delle acque di transizione.
- la rete di campionamento per la definizione dello stato ambientale marino costiero.

3) "Sotterraneo" comprende il monitoraggio quali-quantitativo delle acque sotterranee.

In Sardegna, come per le acque superficiali non esisteva un sistema completo di monitoraggio quali-quantitativo, ancora di più questo è vero per le acque sotterranee. A ciò si è cercato di ovviare affrontando la carenza di informazioni innanzitutto, ai sensi del D.Lgs. 152/99, individuando gli acquiferi significativi e i centri di pericolo relativamente ai quali è stata individuata una preliminare rete costituita da 180 punti. Per ogni acquifero significativo, sono state individuate da 1 a 3 stazioni di monitoraggio, a seconda della loro potenzialità e della loro vulnerabilità costituendo così una rete composta da 53 stazioni. Questi punti sono integrati dalla rete di monitoraggio di Arborea, costituita da 10 stazioni di monitoraggio quali/quantitativo semestrale e da altre 12 stazioni che, unitamente alle 10 indicate, costituiscono una rete locale quantitativa mensile. La rete risulta pertanto composta da 63 stazioni quali-quantitative più altre 12 di tipo quantitativo. Sulle stazioni, a cadenza semestrale, sono effettuate le misure chimiche e quantitative previste dal D.Lgs. 152/99. Il numero dei punti d'acqua attribuiti ai singoli acquiferi varia da un punto d'acqua dell'Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche delle Baronie e dell'Aquifero Detritico-Carbonatico Eocenico del Salto di Quirra, ai 19 punti d'acqua dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano.

4.3.3 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento (impatto opzione zero)

In assenza di intervento l'area continuerebbe a rappresentare un centro di pericolo potenziale a tempo indeterminato. Per quanto riguarda la qualità delle acque superficiali insistenti sulla cava essa è pessima; le acque meteoriche trasportano le frazioni limacciose fin nelle depressioni del terreno dove creano strati impermeabili che favoriscono la formazione di torbidi acquitrini; in tali acquitrini è stata rinvenuta fauna

alloctona (come riportato nel paragrafo dedicato alla fauna presente). Parte delle acque meteoriche si infiltrano nel terreno ma non è dato sapere con quale qualità; non vi è comunque una correlazione diretta con la falda.

Impatto sulle acqua superficiali → negativo

Impatto sulle acque sotterranee → nullo

4.3.4 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti (impatto opzione di progetto) e misure di mitigazione

Le attività di cava rappresentano sempre un centro di pericolo potenziale per la qualità delle acque; difatti le acque meteoriche ricadenti nell'area di cavazione non possono essere interamente convogliate presso eventuali impianti di depurazione per migliorarne la qualità, proprio perché insistono su aree permeabili (soprattutto nel nostro caso dove il substrato è costituito prevalentemente da sabbia, notoriamente permeabile). L'impatto potenziale sulle acque sotterranee viene considerato nullo per l'assenza di interazioni fra cava e falde. L'impatto sulle acque superficiali è invece sostanzialmente positivo poiché, già dalle prime fasi di cavazione, potrà essere realizzato un sistema di drenaggio che impedisca i ristagni d'acque stagnanti nell'area cava intera. L'impatto sulla disponibilità di risorse idriche è trascurabile poiché l'impresa utilizzerà un sistema di riuso e riciclo delle acque meteoriche ricadenti sulle aree di lavorazione e uffici/servizi. Tale utilizzo provocherà comunque una diminuzione delle portate percolanti nel sottosuolo, impatto negativo per le acque sotterranee nonostante la diminuzione di portata sia del tutto trascurabile vista la limitatezza dell'area di intervento in confronto all'estensione degli acquiferi.

Impatto sulle acque superficiali → positivo

Impatto sulle acque sotterranee → nullo

4.3.5 – Monitoraggio impatto ambientale

Il sistema di riuso/riutilizzo delle acque meteoriche prevede per legge uno scarico alternativo dotato di pozzetto di ispezione e prelievo campioni sia per gli autocontrolli effettuati dalla ditta sia per i controlli da parte degli Enti competenti (Provincia, ARPAS).
La frequenza minima dei controlli è annuale; in tale occasione devono essere rispettati i limiti allo scarico (e al riutilizzo) per gli inquinanti presenti.
Per effettuare la valutazione della stratigrafia di cava e l'interferenza con un'eventuale falda freatica si sono realizzati due piezometri che sono a disposizione per eventuali controlli della Ditta o degli Enti (vedi in premessa, analisi del materiale e prove geognostiche).

4.4 – STATO DELLA FLORA E DELLA VEGETAZIONE

4.4.1 - Descrizione di inquadramento sullo stato della vegetazione presente a livello di area vasta

Il PFAR inizia col descrivere le tipologie di paesaggio, differenti a seconda della parte di distretto interessata dalla descrizione; si riporta in seguito uno stralcio tratto dal paragrafo 2. Lineamenti del paesaggio PFAR Meilogu:

Il settore centro settentrionale del distretto è occupato dai depositi della successione marina del Miocene inferiore e medio costituiti da un potente strato di marne, arenarie marnose e calcareniti fossilifere di ambiente litorale. Queste formazioni sono in successione stratigrafica con le precedenti vulcaniti ed appaiono oggi profondamente erose dall'intensa azione di smantellamento operata dai corsi d'acqua. Il processo morfogenetico è particolarmente evidente laddove le stesse formazioni sono sormontate da lave basaltiche che hanno esercitato su di esse un'azione protettiva, sottraendole all'erosione esterna per lungo tempo. Monte Santo e Monte Pelao sono alcuni esempi di forme tabulari legate ad un processo erosivo selettivo di questo tipo, spinto fino a produrre un'inversione di rilievo….Omissis…Il territorio riflette un'impronta agro-pastorale, resa evidente dalla frammentarietà delle superfici boscate concentrate, in particolare, in corrispondenza delle incisioni vallive.

Lo studio del PFAR prosegue con l'analisi morfometrica dove, dall'analisi dell'altimetria del distretti, le aree vengono suddivise in tre tipologie: aree con altimetria inferiore a 200 metri (1%), aree con altimetria ricompresa fra 200 e 500 metri (74%) e aree con altimetria superiore (25%). L'area oggetto ricade nelle seconde aree avendo un'altimetria compresa fra 338-388 m s.l.m.. Dall'analisi delle acclività risulta che il 70% del territorio del distretto presenta pendenze inferiori al 20%, denotando dunque un paesaggio prevalentemente sub-pianeggiante poste a diverse quote altimetriche; l'esposizione prevalente per la fascia dei 400 m s.l.m. risulta essere N – NO. Lo studio prosegue con l'inquadramento vegetazionale dove si riconduce il distretto ad un unico sub-distretto. Al fine della redazione del presente Studio di Impatto Ambientale, dall'analisi della vegetazione del dott. Marongiu facente parte, vengono indicate le specie autoctone effettivamente presenti sul posto quali, esaustivamente, Inula Vischiosa L., Lavandula stoechas L., Cistus salvifolius L., Rubus Ulmifolius Schott., Calicotome villosa (Poiret) Link., Quercus pubescens Willd, Quercus suber L..

La presenza di Lavandula stoechas L., Cistetum e Calicotome identifica le associazioni come *cenosi di sostituzione, rappresentate da comunità arbustive riferibili all'associazione pistacium lentisci-calicotometum villosae e comunità nanofanerofitiche dell'associazione Lavandula stoechas L.-cistetum monspeliensis….omissis…Per ulteriori interventi antropici e perdita di suolo si sviluppano garighe a cistus monspeliensis(classe cistus-lavanduletea)…alle quote più basse la sub-associazionemirtethosum communis è sostituita da formazioni preforestali ad abutus-unedo, Erica arborea, myrtus communis e calicotome villosa con Erica scoperia su Monte Traessu, riferibili alle associazioni a Erico arboreae -Arbutetum unedonis e da formazione di macchia dell'associazione calicotome-myrtetum che costituiscono, insieme ai cisteti, il paesaggio vegetale prevalente… Sulle vulcaniti oligo-mioceniche e plio-pleistoceniche, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore e inferiore, su colluvi ed impluvi esposti a nord, sono presenti comunità forestali dominate da latifoglie decidue e semidecidue, con strato fruticoso a basso ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite*

bulbose (Monte Traessu, Pelao, Pizzinnu). Rispetto agli altri querceti sardi sono differenziali di quest'associazione: Quercus ichnusae, Q. dalechampii Q. suber e Ornithogalum pyrenaicum…

L'area ricade nella serie n.20, classificata come serie principale

SERIE DI VEGETAZIONE PREVALENTI E SERIE MINORI

Serie di vegetazione principali
Serie 15: *Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgilianae*
Serie 20: *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*
Serie 22: *Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae*

Non si rinviene la presenza di serie di vegetazione minori, altre specie di interesse per la conservazione (endemiche e/o di interesse fitogeografico) mentre alcune piante ricadono nelle specie arboree di interesse forestale prevalente (quercus suber) e minore e nelle specie arbustive di interesse forestale prevalente (Rubus ulmifolius schott) e minore (Cistus salvifolius e Lavandula stoechas). Sono state enumerate sul posto 65 piante di quercia da sughero dell'età di 8-10 anni alla data dello studio) e 15 piante di quercia da sughero di 25-30 anni circa.

Specie arboree di interesse forestale prevalente (§) e minore (X)
X *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner, X *Celtis australis* L., X *Ficus carica* L. var. *caprificus* Risso, X *Fraxinus angustifolia* Vahl ssp. *oxycarpa* (Willd.) Franco et Rocha, X *Fraxinus ornus* L., X *Laurus nobilis* L., X *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., X *Populus alba* L., X *Pyrus spinosa* Forssk., § *Quercus ichnusae* Mossa, Bacch. et Brullo, § *Quercus ilex* L., § *Quercus suber* L., § *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten., X *Salix alba* L., X *Salix atrocinerea* Brot., X *Ulmus minor* Mill.

Specie arbustive di interesse forestale prevalente (§) e minore (X)
X *Anagyris foetida* L., § *Arbutus unedo* L., X *Calicotome spinosa* (L.) Link, X *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter et Burdet, § *Cistus monspeliensis* L., X *Cistus salviifolius* L. , X *Cornus sanguinea* L., X *Crataegus monogyna* Jacq., § *Cytisus villosus* Pourret, X *Daphne gnidium* L., § *Erica arborea* L., X *Erica scoparia* L., X *Euonymus europaeus* L., X *Euphorbia characias* L., X *Genista corsica* (Loisel.) DC. , X *Genista desoleana* Vals., § *Helichrysum microphyllum* (Willd.) Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso, X *Lavandula stoechas* L., X *Myrtus communis* L. ssp. *communis* , X *Osyris alba* L., X *Phillyrea angustifolia* L., X *Phillyrea latifolia* L., § *Pistacia lentiscus* L., X *Prunus spinosa* L., X *Rhamnus alaternus* L., *Rosa canina* L., X *Rosa sempervirens* L., § *Rubus ulmifolius* Schott, X *Spartium junceum* L., X *Stachys glutinosa* L., § *Teline monspessulana* (L.) Koch, X *Teucrium marum* L., X *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl.

Lo studio passa poi ad analizzare l'uso e la copertura del suolo che si riconduce a cinque sistemi chiave: forestale, preforestale, a parziale utilizzo zootecnico estensivo, agrosilvopastorali, agro zootecnici estensivi, agricoli intesivi e semi-intensivi. Il 20% del territorio del distretto è interessato dalla presenza di boschi di latifoglia (65%) e macchia mediterranea (34%). I sistemi preforestali vengono indicati come in condizioni stazionali sfavorevoli per la vicinanza con attività antropiche per parziale sfruttamento zootecnico e agricolo. Le sugherete rappresentano il 40% della copertura forestale (3403 ha) a cui si sommano aree a forte vocazione sugherinicola (3521 ha). Segue lo studio della gestione delle foreste pubbliche, istituti di tutela naturalistica inclusi nella Rete Ecologica Regionale e non (parchi nazionali, regionali, monumenti naturali istituiti, aree rete natura (SIC, ZPS), Oasi di protezione permanente a cattura (L.R. 23/98), altre aree protette) e vincoli idrogeologici; tutti questi argomenti non involvono nell'area di intervento poiché non ricadente in area ricompresa. Infine lo studio affronta il tema della propensione all'erosione, con particolare riguardo alla situazione dei rilievi (che considera pendenza, copertura del suolo, aggressività climatica). Il 28 % circa del distretto risulta ricadere in aree a propensione all'erosione da media a forte; questo è dovuto al fatto, per quello che riguarda il sito oggetto di studio, che l'origine stessa del paesaggio è dovuta all'erosione dello strato arenario sottostante le creste di basalto, una volta vallive. Proprio grazie a questa azione di erosione si è operato quello che si chiama "inverso di rilievo", dove aree prima vallive diventano sommitali (esempio ne sono Monte Santo e Monte Pelao) e dove lo strato arenaceo ora sottostante è sempre potenzialmente soggetto ad azioni erosive in assenza di una copertura vegetale o lapidea.
Nello studio del P.F.A.R. per il distretto del Mejlogu si sono rinvenute le seguenti caratteristiche:

Mappe di inquadramento PFAR per il distretto n.7 "Meilogu"	Note : le mappe sono riportate nell'elaborato "Quadro ambientale"
Inquadramento tipologia di paesaggio	L'area oggetto di intervento ricade nel paesaggio n.6 "Paesaggi su calcari organogeni e calcareniti"
Inquadramento serie di vegetazione	L'area oggetto di intervento è interessata dalla serie vegetazionale SA 20: "Serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera"
Inquadramento uso del suolo (ai fini forestali)	L'area considerata è definita come appartenente a "Sistemi preforestali a parziale utilizzazione agro-zootecnico"
Inquadramento vincoli naturalistici	L'area non è interessata da particolari vincoli naturalistici
Inquadramento rispetto a foreste pubbliche	L'area non è interessata da foreste a gestione demaniale
Inquadramento vocazione sughericola	L'area è caratterizzata come "altre aree forestali e preforestali ad alta vocazione sughericola"

Tabella 4.4 – inquadramento PFRA distretto Mejlogu

Si evidenzia infine come l'area sia classificata come a basso/nullo rischio di incendio (carta rischio di incendio 2011).

4.4.2 - Descrizione della flora e della vegetazione presente nei siti coinvolti

- **Introduzione**

L'area in esame di proprietà della Sacit srl è raggiungibile dalla S.S. 131 "Carlo Felice" percorrendo la strada provinciale che all'altezza di "Mesumundu" porta ad Ardara e Mores e dopo 2 chilometri circa svoltando a destra lungo una strada interpoderale che conduce direttamente al Sito. L'area è individuata nella cartografia I.G.M. al foglio 480 sez. IV-Thiesi e catastalmente è inserita nel Foglio n°16 mappali n°56, 57, 84 e 86 del Comune censuario di Siligo in Provincia di Sassari. Il terreno è ubicato ad un'altitudine media di circa 370 m s.l.m. e si estende su una superficie di Ha 05.28.00 ed in zona non sottoposta al Piano per l'assetto idrogeologico (PAI).

L'attività di cava è iniziata nel 1991 ed è cessata nel 2003 per l'indisponibilità della superficie. La società Sacit srl che ha acquistato l'area intende proseguire con l'attività di coltivazione, senza peraltro ampliare l'area di coltivazione della stessa.
Nelle immagini che seguono è rappresentata la cava allo stato attuale.

Figura 1

Figura 2

Figura 3

Come si evince dalle immagini 1 e 2 una volta sospesa la coltivazione, in alcune piccole aree si è avuto sviluppo di vegetazione prevalentemente erbacea ma anche arbustiva e, come mette in evidenza la figura 3, arborea.
Tali superfici, computate in 22.928 m2 dal Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale, sono vincolate come area boscata ai sensi del D.lgs. 227/2001.

- **Descrizione dell'area**

L'ambiente colturale circostante comprende aree agricole complesse caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario e difformità colturale, costituite prevalentemente da vigneti, oliveti, frutteti ecc.; sono presenti anche aree a seminativo e/o pascolo prevalente, dedite alla zootecnia con prato-pascolo e foraggiere in genere; aree a pascolo semplice, aree destinate a pascolo che possono includere porzioni di vigneti, macchia mediterranea a roccia affiorante e pascolo erborato a vegetazione arborea rada con prevalenza di querce.
L'area di cavazione, di modesta superficie (58.280 m2), è suddivisa in 4 aree distinte:
Area già estratta dalla precedente attività di cavazione, estesa per 22.291 m2, in cui non è presente ricolonizzazione vegetale;
Area parzialmente lavorata, estesa per 13.442 m2, in cui per via della sospensione dell'attività estrattiva vi è una lieve ricolonizzazione naturale di essenze vegetali tipiche dei terreni degradati ed abbandonati, le più abbondanti risultano l'Assenzio, l'Artemisia e diverse specie di graminacee.
Area boscata, estesa per 9486 m2, in cui la ricolonizzazione mostra la presenza di specie vegetali pioniere di recente sviluppo, di già descritta nella relazione inerente l'analisi floristica;

Area ad uso agrario di 13.061 m2, in cui vi è la presenza di un impianto di eucalitto su un pascolo brado oramai degradato.

- **Il climax**

Il climax, cioè la vegetazione la cui potenzialità dinamica è legata ai fattori del clima, è quello dell'orizzonte mesofilo della foresta di Quercus Ilex, in molte aree ridotto a boscaglie aperte con penetrazione isolata di boschi a Quercus pubescens. Più diffuse invece le macchie di degradazione, essendo l'orizzonte suddetto scomparso da tempi remoti a causa dell'azione dell'uomo, lasciando ampio spazio alla macchia mediterranea di Cisto, Lentisco, Fillirea e ai pascoli. Il clima è tipicamente bistagionale con un discreto surplus idrico invernale ed elevato deficit estivo. Il periodo arido dura circa tre o quattro mesi con elevate temperature massime, mentre
il periodo freddo dura circa tre mesi ed è di moderata intensità.
Attualmente la maggior parte del territorio è destinato alla coltivazione di foraggiere, cereali, più raramente colture orticole, oppure specie arboree come olivo e vite.

- **Descrizione delle specie vegetali rinvenute (botanica)**

In sede di sopralluogo effettuato sul sito interessato dall'intervento si è provveduto a monitorare e determinare tutte le specie sia arbustive sia arboree presenti.
Le specie rinvenute sono per lo più ubiquitarie e invasive in ex coltivi. Infatti il sito risulta essere un terreno in cui è presente una cava di sabbia non più coltivata da qualche anno, per via del decesso del concessionario.
Le specie arbustive ed arboree determinate sono di seguito descritte.

1) Inula vischiosa L.

La pianta è un frutice legnoso alla base e abbondantemente ramificato, vigoroso, con rami eretti, alti in genere 50-80 cm, eccezionalmente fino a 150 cm, e con foglie e germogli pubescenti, glandolosi e vischiosi, emananti un forte odore aromatico di resina. Le foglie sono irregolarmente alterne o sparse, sessili quelle inferiori, amplessicauli quelle superiori, con lamina lanceolata e margine intero, dentato o seghettato a denti radi. In genere sono persistenti. I fiori sono riuniti in vistosi capolini gialli di 1-1,5 cm di diametro, a loro volta riuniti in abbondanti e lunghe pannocchie terminali. I fiori periferici sono femminili e ligulati, con ligula lunga e lineare di colore giallo dorato, quelli interni sono ermafroditi, con corolla tubulosa, giallo dorata terminante con cinque denti. Il frutto è un achenio lungo circa 2 mm, fornito di un pappo peloso con peli riuniti alla base. Per la scalarità della fioritura, da settembre in poi fioritura e fruttificazione si sovrappongono sulla stessa pianta. L'areale di origine dell'inula è costituito dalle regioni costiere del Mediterraneo, ma per la sua rusticità e capacità di adattamento, si spinge spesso verso l'interno e si è naturalizzata anche in altre regioni dell'Europa e nel Nordamerica. In Italia è comunissima in tutte le regioni della penisola e delle isole. È una specie tipicamente eliofila e ruderale, perciò si ritrova facilmente negli incolti, nei ruderi, lungo le strade e le capezzagne, nelle rupi e sulle scarpate. Per la sua rusticità e capacità di adattamento colonizza anche terreni poveri e siccitosi, pietrosi. Resiste bene allo sfalcio ricacciando vigorosamente e per la vischiosità delle foglie e l'aroma resinoso è rifiutata dal bestiame. Può diventare invasiva comportandosi come infestante nei pascoli degradati e nei filari delle piantagioni arboree (vigneti, oliveti, frutteti) estensive, mentre rifugge dai seminativi regolarmente lavorati su tutta la superficie.

2) Lavandula stoechas L.

Corologia: L'areale della Lavandula stoechas in senso lato è tipicamente stenomediterraneo. E' diffusa dalla Penisola Iberica alla Francia meridionale,
all'Africa del Nord. La specie non è presente in Libia ed Egitto, in Jugoslavia ed Albania, mentre ricompare in Grecia, arcipelago egeo, Anatolia, Medio Oriente. In Italia è presente in Liguria, Penisola (solo sulle coste occidentali dall'Apuania alla Calabria), Sicilia, Sardegna, Corsica ed isole minori, manca nelle regioni del versante adriatico. Tipo corologico: steno-mediterraneo
Descrizione: Pianta suffrutice, alta 30-60 cm., densamente ramosa, con forte odore aromatico. La radice è legnosa, serpeggiante, fibrosa. Il fusto rigido e ramoso è legnoso inferiormente, con rami tetragoni. La corteccia di colore bruno-rossastra, con screpolature. Le foglie dentate sono opposte oblungo-lineari, intere con margine increspato rivolto verso il basso, appaiono di un tenue colore verde-grigiastro tomentoso sulle due pagine. I fiori sono piccoli di un bruno porporino, riuniti in spighe terminali ovoidi lunghe 20-35 mm, coronate da grandi brattee sterili,di solito di colore violetto; hanno un piccolo calice gamosepalo, di colore blu scuro, terminante in 4 denti triangolari più uno che forma un'appendice pelosa. I frutti sono degli acheni brunastri leggermente iridescenti.
Fenologia: La fioritura, influenzata dalle condizioni climatiche, avviene da gennaio fino al mese di giugno; fruttifica in giugno-luglio
Habitat: La lavanda è una pianta tipica della vegetazione mediterranea; predilige un clima mite ed occupa in genere le macchie e le garighe dalle zone marine sino ai 600 metri sul livello del mare, confondendosi con il cisto, il mirto e il lentisco. E' particolarmente frequente nelle aree percorse ciclicamente dal fuoco mentre scompare quando la vegetazione diventa evoluta. Si adatta egregiamente ai terreni silicei (acidi), trachite, graniti, scisti, basalti.
Forma biologica: Suffrutice o piccolo arbusto sempreverde.

3) Cistus salvifolius L.

La pianta ha un portamento cespuglioso poco sviluppata in altezza, fino 50-60 cm. Nel complesso ha un colore verde glauco per l'abbondante presenza di peli.

Le foglie sono di colore verde chiaro, ovali o ellittiche, picciolate, tomentose e non collose al tatto, con margine intero e non revoluto. La lamina fogliare è lunga da 1 a 3 cm. I fiori sono solitari e lungamente peduncolati, disposti all'ascella delle foglie, hanno simmetria raggiata e diametro di 4-5 cm. La corolla è composta da 5 petali liberi, di colore bianco con sfumature gialle alla base. L'androceo è composto da numerosi stami con filamenti brevi e antere gialle. L'ovario è supero con stimma quasi sessile. Il frutto è una capsula contenente più semi. Al pari degli altri cisti è una pianta rustica, resistente a prolungate condizioni di siccità, poco esigente per quanto riguarda il pH del terreno. Pianta eliofile si adatta anche a condizioni di parziale ombreggiamento, pertanto può ritrovarsi anche in foreste a volta aperta. Fiorisce da aprile a maggio e fruttifica entro l'inizio dell'estate. La specie resiste agli incendi in quanto è in grado di rinnovare la vegetazione con la germinazione dei semi.

Vegeta in un areale mediterraneo, prevalentemente nelle leccete, nella macchia mediterranea e nella gariga estendendosi fino al Nord Italia, dove può essere rinvenuto sporadicamente in siti riparati o esposti presso i grandi laghi, sui Colli Euganei, ai piedi dell'Appennino in Emilia-Romagna e a Istria. È citata la sua presenza anche in Piemonte,

nella Val di Susa e nelle Langhe. Tipico arbusto dello strato inferiore nelle associazioni forestali o a macchia, non forma associazioni monofloristiche ma può trovarsi consociato con altre specie dello stesso genere nella macchia a cisto. Pianta di scarso interesse ai fini pratici, non ha alcuna utilizzazione se non sporadicamente come arbusto ornamentale. Si propaga facilmente per seme o per talea.

4) Rubus ulmifolius Schott.

Si presenta come pianta arbustiva perenne, sarmentosa con fusti aerei a sezione pentagonale lunghi fino a 3 metri, provvisti di spine arcuate. È una semicaducifoglia, infatti molte foglie permangono durante l'inverno. Le foglie sono imparipennate, variabilmente costituite da 3-5 foglioline a margine seghettato di colore verde scuro, ellittiche o obovate e bruscamente acuminate, pagina superiore glabra e pagina inferiore tomentosa con peli bianchi. I fiori bianchi o rosa, sono composti da cinque petali e cinque sepali. Sono raggruppati in racemi a formare infiorescenze di forma oblunga o piramidale. Il colore dei petali varia da esemplare a esemplare con dimensioni comprese tra i 10 e 15 mm. La fioritura compare dalla fine della primavera al principio dell'estate.

Il suo areale comprende quasi tutta l'Europa, il Nordafrica ed il sud dell'Asia. È stata introdotta anche in America e Oceania. La pianta è indicativa di terreni profondi e leggermente umidi. È considerata una infestante in quanto tende a diffondere rapidamente e si eradica con difficoltà. Né il taglio né l'incendio risultano efficaci. Anche gli erbicidi danno scarsi risultati. Poiché è una pianta eliofila, tollera poco l'ombra degli altri alberi, pertanto si riscontra ai margini dei boschi e lungo i sentieri, nelle siepi e nelle macchie.

5) Calicotome villosa (Poiret) Link.

Corografia: Specie steno-mediterranea e tipica delle zone caldo-aride. In Italia è distribuito su tutte le coste centro meridionali, in Sicilia e Sardegna e nelle isole minori.

Descrizione: Pianta arbustiva, caducifoglia in estate alta fino a due metri, molto ramificata, con rami rigidi ed intricati, terminanti con una acuminata spina, leggermente pubescenti da giovani, glabri da adulti. Corteccia bruna. Foglie trifogliate, con foglioline ovali—oblunghe, densamente pubescenti. Fiori giallo intenso, riuniti in gruppetti di 6-15 su corti rami. Il frutto è un legume lungo 2-3.5 cm, ricoperto di peli rigidi e biancastri. Semi rotondeggianti, bruno olivastri. Fenologia: Fiorisce da marzo a maggio e fruttifica in maggio-giugno.

Habitat: Arbusto eliofilo, xerofilo, vive preferibilmente nelle zone litoranee o in aree caratterizzate da clima caldo arido, degradate, spesso precedentemente interessate da incendi. Resiste ai venti salmastri ed alla forte insolazione. Costituisce formazioni vegetali estese, fitte ed impenetrabili sia monospecifiche che in consociazione con le altre specie xerofile della macchia mediterranea. Il suo limite altitudinale è intorno agli 800 metri.

6) Quercus pubescens Willd.

Corologia: Pianta di origine europea comune in tutta Italia. L'areale comprende l'Europa centro-meridionale e orientale, dai Pirenei all'Asia Minore. Nell'Europa meridionale e Sud-orientale la Roverella costituisce uno dei componenti fondamentali dei querceti e dei boschi misti a latifoglie.

Descrizione: Albero a portamento arboreo con chioma espansa e globosa, alta, non raggiunge i 20 metri di altezza. Presenta un fusto generalmente diritto, con branche sinuose e rami giovani sottili e pubescenti. Corteccia di colore bruno-grigiastro, più o meno intenso, rugosa e profondamente solcata. La roverella è un albero a foglie caduche, semplici, di forma molto variabile, lobato-lanceolata con lobi piuttosto profondi; lunghe 5-15 cm e larghe 3-8 cm, di colore verde brillante la lamina superiore mentre la parte inferiore è pelosetta e più chiara; picciolo breve e peloso. Pianta monoica a fiori unisessuali spesso riuniti in infiorescenze; infiorescenze maschili in amenti penduli lunghi 5 cm circa, colore verde-giallastro; quelle femminili solitarie o a piccoli gruppi terminali. Il frutto è la caratteristica "ghianda", molto variabile in lunghezza, con cupola pelosa e squame lineari- lanceolate e pericarpio di forma elissoidale, di colore bruno lucido a maturità.

Fenologia: fiorisce ad aprile-maggio, fruttifica ad ottobre-novembre. La fioritura è contemporanea all'emissione delle nuove foglie.

Habitat: la roverella è una specie eliofila, moderatamente termofila, predilige i terreni acidi. Vegeta dai 500 m di altezza fino ai 1200-1400m. In Sardegna rappresenta il limite superiore delle formazioni boschive di latifoglie.

Forma biologica: Pianta arborea, longeva, caducifolia. Mesofanerofita.

7) Quercus suber L.

Corologia: Pianta tipicamente mediterranea diffusa particolarmente nella Penisola Iberica, Francia, Italia e Africa settentrionale. In Italia è presente soprattutto in Sardegna e Sicilia e localmente nelle coste tirreniche e in Puglia.

Descrizione: La quercia da sughero è un albero alto fino a 15 m, con chioma globosa, rada e piuttosto irregolare. Negli alberi isolati la chioma è espansa, tondeggiante e più compatta. Il tronco è dritto, talvolta sinuoso, con rami tortuosi e ramuli pelosi. La corteccia è spessa, fessurata, suberosa e, una volta asportata, si evidenzia la tipica colorazione bruno-rossastra del legno. Le foglie, spicciolate e lunghe 3-7 cm, sono persistenti, coriacee, semplici, ovate o lanceolate-ovate, mucronate, con margine fogliare spesso revoluto. La lamina superiore ha una colorazione verde scuro, quella inferiore è tormentosa e verde più chiaro. Pianta monoica con fiori unisessuali, i maschili piccoli in amenti lassi color verde-giallastro, i femminili riuniti in spighe erette singoli o in piccoli gruppi. Le ghiande sono ovali allungate con cupola avvolgente ricoperta di squame grigio tomentose che avvolge per 1/2 o 1/3 la ghianda.

Fenologia: Fiorisce in aprile-maggio, fruttifica ad ottobre-novembre. La fruttificazione inizia dopo i 15-20 anni ed è abbondante ogni 2-3 anni (pasciona).

Habitat: E' una pianta longeva che vegeta in climi temperati e con discreta piovosità, su terreni freschi, profondi e sciolti, derivati dal disfacimento di substrati acidi (graniti, scisti, trachiti). Non sopporta le gelate e in Sardegna è presente nelle zone più piovose, con temperature medie tra i 13 e i 18 gradi, fino ad un'altezza massima di 800-900 metri.

Forma biologica: Pianta arborea, longeva, sempreverde. Mesofanerofita.

4.4.3 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento (impatto opzione zero)

L'evoluzione naturale di tali aree vedrebbe nel lungo periodo il dominio di specie legnose arboree (quelle climaciche appunto) che con il loro peso, darebbero luogo a fenomeni franosi a causa dell'eccessiva scioltezza del suolo (sabbiosità elevata), per la quale il titolare ha avuto delle diffide verbali da agricoltori confinanti poiché, in seguito e precipitazioni anche di modesta entità, i loro campi erano invasi da una distesa di sabbia erosa dalla cava.
In caso di evoluzione naturale occorrerebbe quindi ceduare periodicamente le specie arboree in modo da massimizzare l'effetto briglia del sistema radicale e ridurre il peso della massa vegetazionale. Tale operazione risulta di fatto inapplicabile dal punto di vista economico. Senza considerare il substrato si considera comunque positivo l'impatto.

Impatto sulla flora (Benessere vegetazione terrestre)→ positivo

4.4.4 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti (impatto opzione di progetto) e misure di mitigazione

La presenza delle specie descritte distribuite su un area di Ha 00.40.00 circa, di recente formazione per via dell'interruzione della coltivazione della cava, pone sull'area il vincolo paesaggistico di cui all'articolo 142 comma 1 lettera g del decreto legislativo n°42 del 2004. Tuttavia, considerata l'assenza di specie vegetali protette e/o di particolare pregio e la generale ubiquitarietà delle specie censite, si ritiene l'impatto dell'intervento pressoché nullo ed inesistente la perdita di habitat. Occorre sottolineare che si tratta di un'area sulla quale già insisteva l'attività estrattiva e come già affermato, la società Sacit srl, che ha acquistato l'area, intende proseguire con l'attività di coltivazione della stessa, senza peraltro ampliare l'area di coltivazione. Di questa, 22.928 m2, è vincolata come area boscata ai sensi del D.lgs. 227/2001, ma lo stesso CFVA rileva che la superficie in esame è oggetto di recente ricolonizzazione e che, dall'analisi delle foto aeree, nel 2000 l'area fosse totalmente nuda.
Come testimoniano le seguenti Figure 1 e 2, l'area classificata seminaturale, si presenta in stato di degrado derivante dall'abbandono della passata attività di cavazione. In particolare, si osserva la presenza di pareti verticali con importanti altezze (circa 20 m) sia di grande pericolosità per persone e animali determinando inoltre l'inapplicabilità dell'ipotesi 0.
La sistemazione a gradoni (Figura 7) cosi come da proposta progettuale risulta pertanto preferibile sia in termini di sicurezza dell'area sia per il miglior risultato ottenibile non solo sotto l'aspetto della maggiore stabilità del suolo ma anche in termini di fruibilità dell'area. Tale operazione, peraltro contestuale all'attività estrattiva, rientra tra le necessarie misure di difesa del suolo, al fine di ridurre le eccessive pendenze e i versanti di cava, proponendosi quindi come migliore soluzione per il reinserimento dell'area nel contesto naturale.
Si rileva inoltre che i contenuti costi annui del recupero ambientale, minori di 10.000,00 euro, testimoniano che il substrato non presenta particolari criticità al recupero dell'area e sia di facile ricolonizzazione naturale come in figura 4, 5, 6. Difatti la matrice sabbiosa si lascia colonizzare abbastanza rapidamente dalle specie pioniere, ed in modo particolare dalle Fabaceae. Caratteristica comune a tali piante è la presenza sulle radici di un batterio, il Rhizobium leguminosarum, che è in grado di fissare l'azoto atmosferico. Tale proprietà svincola le piante della fertilità del suolo e le rende importanti anche in agricoltura per la restituzione alla fertilità di suoli degradati da precedenti coltivazioni. Dunque, l'impiego

della Robinia non deve destare preoccupazione alcuna poiché tale specie, utilissima in fase di recupero del suolo (specie arborea pioniera), cederà il passo alla specie Climax (Quercus ilex). L'impatto, a causa dell'eradicazione,viene comunque considerato negativo.

Impatto sulla flora (Benessere vegetazione terrestre)→ negativo

4.4.5 – Monitoraggio impatto ambientale

Verrà valutata, in sede di richiesta all'eradicamento delle piante presenti, la necessità di redigere un Piano di Rimboschimento, con annesso il Piano di Monitoraggio, e il Piano colturale secondo le indicazioni che verranno fornite dal Corpo Forestale dello Stato.

4.5 - STATO DELLA FAUNA

4.5.1 - Descrizione di inquadramento del Piano Vocazione Faunistica Regionale per la parte che interessa i siti di intervento

Non è presente nell'area avifauna migratorie tipica delle zone umide; per questo motivo non è stato affrontate il Sottoprogetto 1. E' presente nell'area avifauna di interesse venatorio; si riportano in seguito i risultati del Sottoprogetto 2.

- Sottoprogetto 2 - Studio e censimento dell'avifauna migratoria di interesse venatorio

Dallo studio naturalistico effettuato dal dott. Delitala si evince la presenza delle seguenti specie:

- Colombaccio (vocazione molto ampia sul territorio regionale cento settentrionale);
- Tortora (vocazione molto ampia sul territorio regionale);
- Merlo (vocazione molto ampia sul territorio regionale);

E' assente la quaglia e l'allodola; la carta della vocazione per queste due specie mostra difatti una propensione prevalentemente bassa, talvolta media, quasi mai alta.

- Sottoprogetto 3 - Studio relativo agli ungulati

- Presenza cervo (assente nell'area considerata);
- Presenza daino (assente nell'area considerata);
- Presenza muflone (assente nell'area considerata);
- Presenza cinghiale; dallo studio effettuato dal dott. Delitala si è evinta la presenza del cinghiale; come si può notare il cinghiale è presente in tutta la Sardegna, non è una specie in via di estinzione o oggetto di particolari tutele. L'interesse prevalente è venatorio.

- Sottoprogetto 4 – Studio relativo alla fauna stanziale

- Presenza pernice (assente nell'area);
- Presenza lepre sarda (assente nell'area);
- Presenza coniglio selvatico (presente nell'area oggetto di studio).

4.5.2 - Descrizione della fauna presente a livello locale (mammiferi, uccelli, pesci, anfibi, rettili, insetti, molluschi protetti, rari, o di interesse; ruolo funzionale della specie di maggiore interesse, loro sensibilità relativamente all'intervento previsto)

Il presente monitoraggio della fauna in generale, e dell'avifauna in particolare, è stato richiesto in previsione della riapertura della cava di sabbia denominata ora "Monte Unturzu" , situata nel territorio del comune di Siligo, a circa 2500 metri ad est della strada statale Carlo Felice.
La presente indagine, finalizzata alla definizione del quadro faunistico, effettuata nel periodo primaverile – estivo ha permesso di evidenziare le specie nidificanti nel raggio di almeno 1 Km. a partire dal centro della cava; le osservazioni sono state integrate e completate con i dati raccolti negli ultimi anni dallo scrivente.
Area di studio
Per arrivare sul sito oggetto della presente indagine si percorre la S.S.131 Carlo Felice che si abbandona al bivio per Siligo; poco prima del paese si trova la strada provinciale n°80 che scavalca la SS131, dal cavalcavia si procede per circa 2300 metri prima di imboccare, a destra, un viottolo interpoderale in terra battuta dove numerosi cancelli permettono l'accesso ad altrettanti appezzamenti intensamente coltivati; il viottolo è percorribile in auto per 750 metri sino ad uno spiazzo, realizzato dalle operazioni di cava, delimitato dal viottolo e da una raccolta d'acqua ovalare leggermente ripiegata al centro, lunga 40 metri e larga 10 (da determinare se alimentata dalle acque meteoriche o da sorgente); ad ovest il terreno degrada leggermente mentre ad est è presente la parete della cava, pressochè verticale che presenta profondi solchi dovuti ad erosione idrica tipica del ruscellamento. Superato uno sbarramento di sabbia, il viottolo, largo circa 2,50 - 3 metri, prosegue per 70 metri tra due pareti verticali alte 12 – 15 metri e termina nella parte più alta della cava, di forma irregolarmente rettangolare di circa 180 x 80 metri degradante verso ovest. Verso est la cava confina con del terreno coperto da folta macchia mediterranea sovrastata da numerosi alberi, in prevalenza querce. La superficie della cava è di quasi due ettari di terreno.
Intorno all'area della cava si notano alcune parcelle coperte da macchia mediterranea bassa, altre a macchia mediterranea con querce; la restante parte del territorio si presenta intensamente coltivato ad olivi o ad essenze erbacee.
Lo stato generale del territorio ed il particolare della cava sono facilmente valutabili dalle foto A e B (da Google Earth).

Figura A

Figura B

La cava, coltivata a cielo aperto, è stata chiusa nel 2003; in questi anni il suolo, un tempo interessato dalle attività estrattive, è stato in parte ricoperto naturalmente da essenze vegetali tipiche dei terreni degradati ed abbandonati, le più abbondanti risultano l'Assenzio Artemisia arborescens e diverse specie di graminacee. L'elenco completo è riportato nella sezione riguardante la flora. Una discreta porzione del territorio è completamente priva di vegetazione a causa delle caratteristiche fisiche del substrato, che si presenta come sedimento da sciolto a poco diagenizato composto da clasti arrotondati di quarzo e granito (frammenti di roccia) di grana variabile fino a 20 mm, inglobati in una matrice argillosa di probabile ambiente fluvio – deltizio, priva della porzione più superficiale a causa del continuo dilavamento della pioggia; in queste superfici, che presentano pendenze accentuate sino ad arrivare alla verticalità, si rilevano numerosi solchi generati dal ruscellamento delle acque meteoriche come si può constatare dalla documentazione fotografica allegata.
NOTA: nel sopraluogo del 28.07.2012 la raccolta d'acqua si era praticamente ridotta ad una pozzanghera di due metri quadrati e profonda circa 20 cm.

- Fauna - Metodica adottata

Si sono effettuate alcune escursioni per censire la fauna presente nell'area interessata, prestando particolare attenzione alle specie nidificanti; si è anche identificata la fauna presente nel raggio minimo di un Km. dal centro dell'area indagata. Trattandosi di un'area limitatissima, in una prima fase si è percorsa a piedi praticamente tutta la superficie della cava per cercare eventuali presenze e/o tracce di mammiferi e rettili, e per scegliere i punti di avvistamento più idonei per monitorare l'avifauna. Questa prima fase ha evidenziato la quasi totale assenza di fauna: poche tracce di Cinghiale Sus scrofa meridionalis, di Volpe Vulpes vulpes e scarsi escrementi di Lepre Lepus capensis sono stati ritrovati tra la vegetazione che circonda la cava; sono stati osservati anche una Capinera Sylvia

atricapilla, un Occhiocotto Sylvia melanocephala ed un Pigliamosche Muscicapa striata, pochi rettili rappresentati da qualche esemplare di Lucertola tirrenica Podarcis tiliguerta e di Lucertola campestre Podarcis sicula; non si esclude la presenza del Biacco Hyerophis viridiflavus.
Per l'avifauna è stato identificato un punto nella parte più elevata dei vecchi scavi che offriva una visibilità praticamente di 360°.
Le osservazioni condotte da questo punto hanno confermato la quasi totale assenza di avifauna: nell'area interessata dalle attività di cava e prive di vegetazione, infatti non è stato riscontrato nessun uccello; nella porzione limitrofa, oltre i confini della cava, che presenta copertura arborea sono state osservate numerose Cornacchie Corvus corone, due coppie di Ghiandaia Garrulus glandarius e due di Colombaccio Columba palumbus e una di Tortora Streptopelia turtur; la presenza del Cuculo Cuculus canorus è stata accertata dal canto mentre il Picchio rosso maggiore Picoides major dal tipico tamburellare. Nella scarsa macchia mediterranea si è constatata la presenza di poche specie presenti anche nella parte alberata: Capinera Sylvia atricapilla, Occhiocotto Sylvia melanocephala, Cinciallegra Parus major, Magnanina sarda Sylvia sarda ed il Pigliamosche Muscicapa striata in caccia nei pressi della pozza; a parte quest'ultimo, nella pozza d'acqua non si è riscontrata la presenza e/o tracce di altri uccelli o di pesci, tra la vegetazione idrofila è stata vista una giovane Natrice viperina Natrix maura e una decina di esemplari di Rana verde minore Rana esculenta, specie alloctona liberata in molti corsi d'acqua della Sardegna. È stata anche constatata la presenza di numerose libellule, appartenenti ad almeno 4 specie diverse, intente a deporre le uova.
Le osservazioni condotte sull'area di circa 1 Km. intorno alla cava hanno evidenziato che la composizione della fauna non è dissimile, sia come numero di specie che come numero di esemplari per specie, da quella che si può riscontrare normalmente in aree altamente modificate dall'uomo per renderle più idonee allo sfruttamento agro – pastorale. In queste aree si nota la scomparsa delle specie che poco si adattano a vivere in prossimità dell'uomo (ad esempio la Gallina prataiola Otis tetrax) che vengono sostitute da quelle che da secoli vivono in simpatria con l'uomo arrivando a convivere sotto lo stesso tetto: Rondini, Balestrucci e Passeri, o che non temono l'uomo non essendo mai state perseguitate: Cinciallegra, Cinciarella, Cardellino e Gruccione; quest'ultimo, presente con una piccola colonia, non nidifica nelle pareti della cava perchè il substrato si presenta eccessivamente compatto e duro per essere scavato. Sono state identificate lungo la strada alcune carcasse di Riccio Erinaceus europaeus, Lepre Lepus capensis, Coniglio Oryctolagus cuniculus e Volpe Vulpes vulpes.
Si riportano di seguito le specie osservate entro 1 Km dalla cava, per tutte le specie si forniranno i dati riguardanti la consistenza e la diffusione in Sardegna; per gli uccelli non stanziali si forniranno ulteriori informazioni utilizzando le seguenti abbreviazioni:
- m: migratore regolare, presente tutti gli anni in primavera-estate, nidificante;
- m inv: migratore regolare presente in autunno/inverno, non nidificante.

Verrà inoltre riportata una lista di quelle specie, migratrici regolari, presenti solo durante le migrazioni o presenti solo in autunno/inverno, non osservate nel corso della presente indagine ma osservate dal sottoscritto in escursioni effettuate negli ultimi anni.

- Fauna presente
- Classe: Anfibi

Ordine: Anuri
Specie: Rana verde minore Rana esculenta
specie alloctona, immessa in molti corsi d'acqua della Sardegna, ormai molto diffusa.

- Classe: Rettili

Ordine: Lacertili
Specie: Lucertola tirrenica Podarcis tiliguerta Gmelin, 1788
Specie: Lucertola campestre Podarcis sicula cetii Cara, 1872
entrambe le specie sono molto comuni ed uniformemente diffuse in Sardegna

Ordine: Ofidi
Specie: Natrice viperina Natrix maura (Linnaeus, 1758)
molto comune ed uniformemente diffusa in Sardegna

- Classe: Uccelli

Ordine: Accipitriformes
Famiglia: Accipitridae
Specie: Poiana Buteo buteo arrigonii (Linnaeus, 1758)
Status faunistico: specie sedentaria nidificante; migratrice svernante
Status conservazione: Vulnerabile (1); non corre rischio di estinzione (Europa).
Protezione legale: specie particolarmente protetta, inclusa nell'allegato L.R. 23/98
Note: (1) riferito alla sottospecie sarda B.b. arrigonii

Ordine: Falconiformes
Famiglia: Falconidae
Specie: Gheppio Falco tinnunculus (Linnaeus, 1758)
Status faunistico: specie sedentaria nidificante; migratore svernante regolare.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie particolarmente protetta
Note:

Ordine: Columbiformes
Famiglia: Columbidae
Specie: Colombaccio Columba palumbus (Linnaeus, 1758)
Status faunistico: specie sedentaria nidificante; migratore svernante regolare.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie parzialmente protetta.
Note: specie cacciabile con limitazioni quantitative e temporali

Specie: Tortora Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)
Status faunistico: specie migratrice estivante, nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie parzialmente protetta.
Note: specie cacciabile con limitazioni quantitative e temporali

Ordine: Cuculiformes
Famiglia: Cuculidae
Specie: Cuculo Cuculus canorus : Linnaeus, 1758
Status faunistico: specie migratrice estivante, nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta.
Note:

Ordine: Coraciiformes
Famiglia: meropidae
Specie: Gruccione Merops apiaster: Linnaeus, 1758
Status faunistico: specie migratrice estivante, nidificante.

Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta.
Note:

Famiglia: upupidae
Specie: Upupa Upupa epops Linnaeus, 1758
Status faunistico: specie migratrice estivante, nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta.
Note:

Ordine: Piciformes
Famiglia: picidae
Specie: Picchio rosso maggiore Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

Ordine: Passeriformes
Famiglia: Alaudidae
Specie: Tottavilla Lullula arborea (Linnaeus, 1758)
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:specie int. Comunitario, inserita allegato I della Direttiva 79/409/CEE Uccelli

Famiglia: Hirundinidae
Specie: Rondine Hirundo rustica : Linnaeus, 1758
Status faunistico: specie migratrice estivante, nidificante.
Status conservazione: in netto declino numerico.
Protezione legale: specie protetta.
Note:

Famiglia: Laniidae
Specie: Averla capirossa Lanius senator badius Hartlaub 1854
Status faunistico: specie migratrice estivante, nidificante.
Status conservazione: specie vulnerabile.
Protezione legale: specie protetta.
Note: sottospecie endemica sardo-corsa

Famiglia: Turdidae
Specie: Saltimpalo Saxicola torquata (Linnaeus, 1758)
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

Specie: Merlo Turdus merula Linnaeus, 1758
Status faunistico: specie sedentaria nidificante; migratore svernante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.

Protezione legale: specie parzialmente protetta
Note: specie cacciabile con limitazioni quantitative e temporali

Famiglia: Silviidae
Specie: Occhiocotto Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

Specie: Capinera Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

Specie: Magnanina sarda Sylvia sarda Temmynck, 1830
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

Famiglia: Muscicapidae
Specie: Pigliamosche Muscicapa striata Pallas, 1764
Status faunistico: specie migratrice estivante, nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

Famiglia: Paridae
Specie: Cinciallegra Parus major Linnaeus, 1758
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

Famiglia: Corvidae
Specie: Ghiandaia Garrulus glandarius ichnusae Kleinschmidt 1903
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie parzialmente protetta
Note: sottospecie endemica, cacciabile con limitazioni quantitative e temporali

Specie: Cornacchia Corvus corone Linnaeus, 1758
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie parzialmente protetta
Note: specie cacciabile con limitazioni quantitative e temporali

Specie: Storno nero Sturnus unicolor Temminck, 1820
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.

Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

Famiglia: Passeridae
Specie: Passera sarda Passer hispaniolensis (Temminck, 1820)
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

Famiglia: Fringillidae
Specie: Fringuello Fringilla coelebs Linnaeus, 1758
Status faunistico: specie sedentaria nidificante, migratrice regolare svernante .
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

Specie: Verdone Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

Specie: Cardellino Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

Famiglia: Emberizidae
Specie: Zigolo nero Emberiza cirlus Linnaeus, 1766
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

Specie: Strillozzo Miliaria calandra (Linnaeus, 1758)
Status faunistico: specie sedentaria nidificante.
Status conservazione: non corre rischio di estinzione.
Protezione legale: specie protetta
Note:

- Classe: Mammiferi

Ordine: Insettivori
Specie: Riccio Erinaceus europaeus Linnaeus, 1758

Ordine: Lagomorfi
Specie: Lepre Lepus capensis mediterraneus Wagner, 1841
Coniglio selvatico Oryctolagus cuniculus.huxleyi Haeckel, 1874

Ordine: Carnivori
Specie: Volpe Vulpes vulpes hchnusae Miller, 1907

Ordine: Ungulati
Specie: Cinghiale \ meridionalis Forsyth Major, 1882

4.5.3 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento (impatto opzione zero)

Vista la composizione faunistica osservata e l'attuale uso del suolo (agricolo) non si prevedono variazioni quali-quantitative relativamente all'opzione 0.

Impatto fauna (Benessere fauna terrestre)→nullo

4.5.4 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti (impatto opzione di progetto) e misure di mitigazione

Pur con le limitazioni dovute alle osservazioni effettuate solo nel periodo primaverile ed estivo, escludendo la componente migratoria post riproduttiva, si può affermare che la composizione faunistica dell'area interessata alle attività di cava e, soprattutto quella dell'area circostante per circa 1 Km, si presenta come tipica fauna di aree intensamente antropizzate; gli esemplari osservati non dimostrano particolare timore nei confronti dell'uomo e si lasciano avvicinare sino a pochi metri. Si può affermare che le attività di estrazione non porteranno modificazioni alla composizione faunistica sia dell'area di cava, per la totale assenza di fauna, che nell'area circostante; in quest'ultima, infatti, la fauna convive da anni con le attività agro pastorali che comportano l'uso di macchine agricole assimilabili a quelle impiegate nelle attività estrattive.
L'unica precauzione sarà quella di effettuare le operazioni di riapertura della cava (eliminazione della macchia mediterranea, abbattimento di alberi etc.) tra settembre e febbraio in modo da non interferire con quegli uccelli che vivono e nidificano nella macchia mediterranea.

Impatto fauna (Benessere fauna terrestre)→nullo

4.5.5 – Monitoraggio impatto ambientale

Il monitoraggio della fauna verrà effettuato contestualmente a quello della flora.

4.6 - STATO DEGLI ECOSISTEMI

4.6.1 - Descrizione della struttura degli ecosistemi

Il PUP-PTC della provincia di Sassari individua gli eco-mosaici dell'area provinciale; partendo dalla delimitazione delle aree di protezione naturalistica ha poi tracciato una indicazione sui possibili corridoi ecologici.

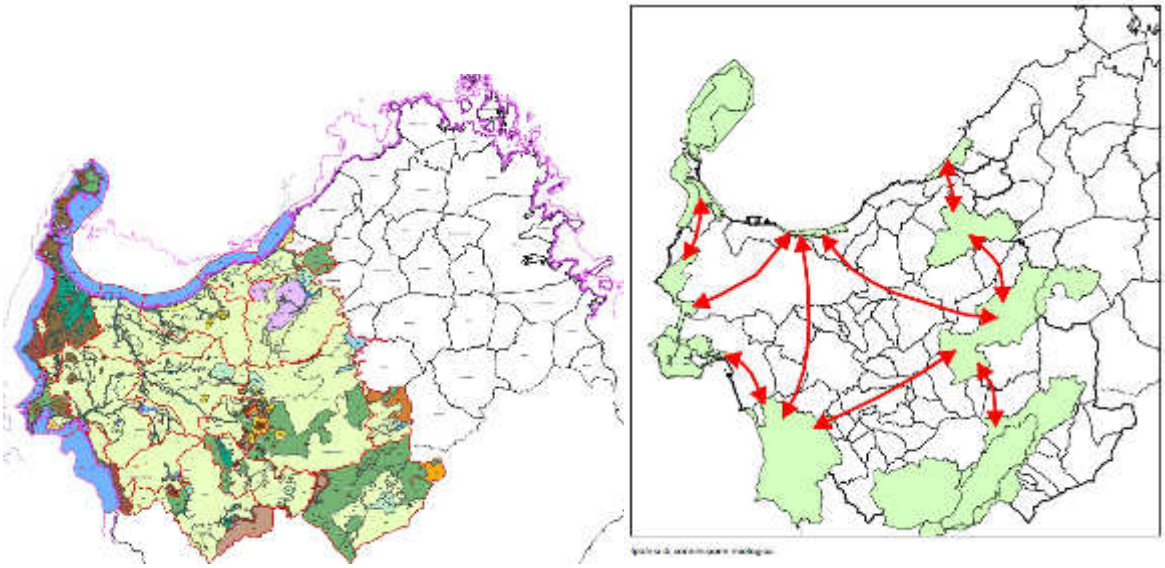


Figura 4.12 – Eco-mosaici di ecologie elementari e ipotesi di corridoi ecologici

L'ecologia di dettaglio che riguarda la zona è identificata come "ecologia dei giacimenti di sabbie silicee di Monte Santo".
Essendo l'ecologia l'insieme delle componenti biotiche (flora e fauna) e abiotiche (suolo e acqua in particolare) possiamo affermare essere assente una ecologia stabile nei luoghi considerati. La componente abiotica risulta essere molto degradata e instabile (vedi il paragrafo "Descrizione del momento 0" in premessa e "Stato del suolo e del sottosuolo" nel presente capitolo) e ugualmente quella biotica (come si rileva dal paragrafo dedicato allo stato della flora e quello dedicato alla fauna di cui si riportano due stralci in seguito).

- Dal punto di vista della flora e delle componenti abiotiche ad essa legate si evidenzia quanto segue. La presenza delle specie descritte distribuite su un area di Ha 00.40.00 circa, di recente formazione per via dell'interruzione della coltivazione della cava, pone sull'area il vincolo paesaggistico di cui all'articolo 142 comma 1 lettera g del decreto legislativo n°42 del 2004. Tuttavia, considerata l'assenza di specie vegetali protette e/o di particolare pregio e la generale ubiquitarietà delle specie censite, si ritiene l'impatto dell'intervento pressoché nullo ed inesistente la perdita di habitat. Occorre sottolineare che si tratta di un'area sulla quale già insisteva l'attività estrattiva e come già affermato, la società Sacit srl, che ha acquistato l'area, intende proseguire con l'attività di coltivazione della stessa, senza peraltro ampliare l'area di coltivazione. Di questa, 22.928 m^2, è vincolata come area boscata ai sensi del D.lgs. 227/2001, ma lo stesso CFVA rileva che la superficie in esame è oggetto di recente ricolonizzazione e che, dall'analisi delle foto aeree, nel 2000 l'area fosse totalmente nuda.
Come testimoniano le seguenti Figure 1 e 2, l'area classificata seminaturale, si presenta in stato di degrado derivante dall'abbandono della passata attività di cavazione. In particolare, si osserva la presenza di pareti verticali con importanti altezze (circa 20 m) sia di grande pericolosità per persone e animali determinando inoltre l'inapplicabilità dell'ipotesi 0. L'evoluzione naturale di tali aree vedrebbe nel lungo periodo il dominio di specie legnose arboree (quelle climaciche appunto) che con il loro peso, darebbero luogo a fenomeni franosi a causa dell'eccessiva scioltezza del suolo (sabbiosità elevata), per la quale il titolare ha avuto delle diffide verbali da agricoltori confinanti poiché, in seguito e precipitazioni anche di modesta entità, i loro campi erano invasi da una distesa di sabbia erosa dalla cava.

- Dal punto di vista della fauna, pur con le limitazioni dovute alle osservazioni effettuate solo nel periodo primaverile ed estivo, escludendo la componente migratoria post riproduttiva, si può affermare che la composizione dell'area interessata alle attività di cava e, soprattutto quella dell'area circostante per circa 1 Km, si presenta come tipica fauna di aree intensamente antropizzate; gli esemplari osservati non dimostrano particolare timore nei confronti dell'uomo e si lasciano avvicinare sino a pochi metri. Si può affermare che le attività di estrazione non porteranno modificazioni alla composizione faunistica sia dell'area di cava, per la totale assenza di fauna, che nell'area circostante; in quest'ultima, infatti, la fauna convive da anni con le attività agro pastorali che comportano l'uso di macchine agricole assimilabili a quelle impiegate nelle attività estrattive.

L'area di protezione naturalistica più prossima alla cava è posta a circa 4 chilometri a N-O da essa e fa parte della R.E.R..

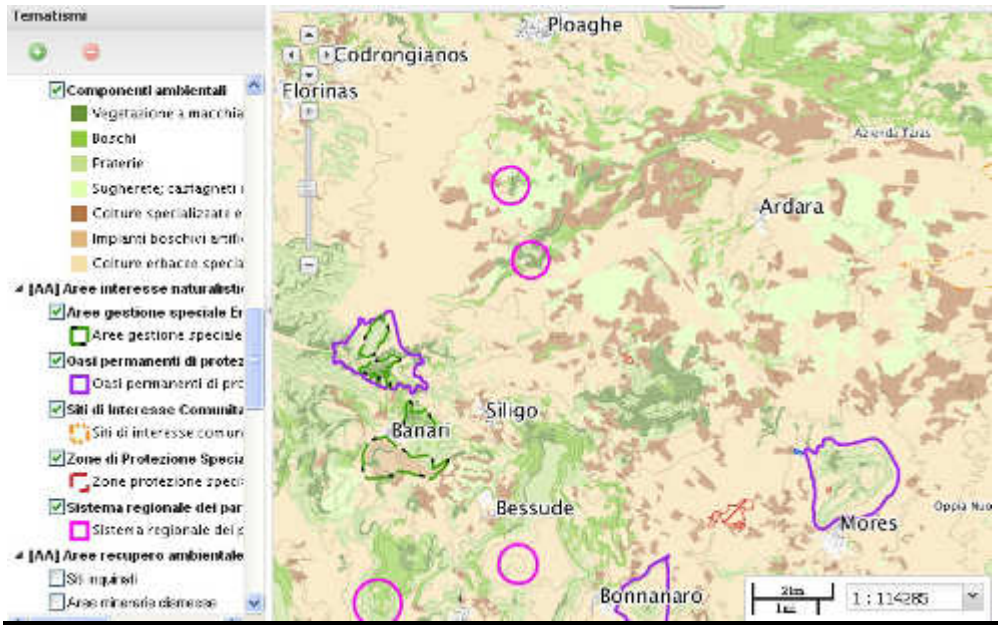


Figura 4.13 – Aree di protezione naturalistica

4.6.2 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento (impatto opzione zero)

Dalle osservazioni sopra esposte possiamo affermare che l'impatto sull'ecologia dell'area considerata (area agricola E3) e sull'area oggetto di intervento, è pressoché nullo sia a causa dell'antropizzazione spinta al contorno che dallo stato di degrado nel quale attualmente versa l'area. Ciò vale anche in previsione di lasciare inalterati i luoghi (evoluzione opzione 0) poiché la situazione evolverà comunque naturalmente, proseguendo il degrado di suolo, flora e fauna.

Impatto sull'ecosistema → nullo

4.6.3 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti (impatto opzione di progetto) e misure di mitigazione

Dalle osservazioni sopra esposte possiamo affermare che l'impatto sull'ecologia dell'area considerata (area agricola E3) e sull'area oggetto di intervento, è pressoché nulla sia a causa dell'antropizzazione spinta al contorno che dallo stato di degrado nel quale attualmente versa l'area. Con la realizzazione delle opere proposte l'impatto sarà sicuramente positivo poiché, ricostituendo la copertura vegetale e le morfologie delle

scarpate sarà possibile l'instaurarsi della fauna e la ricostituzione dunque di un neo-ecosistema.

Impatto sull'ecosistema → nullo

4.7 - STATO AMBIENTALE PER RUMORE E VIBRAZIONI

4.7.1 - Descrizione delle condizioni esistenti di esposizione umana a rumore presso i siti di intervento, con particolare riferimento a condizioni critiche

Le attività prevalenti nell'area considerata sono di tipo agricolo e ne connotano il clima acustico.
Per l'esatta perimetrazione dell'area ai fini acustici si rimanda alla tavola "Quadro ambientale"; non sono comunque presenti nelle vicinanze aree soggette a particolari tutele come centri abitati, scuole o ospedali.

Si evidenzia che il P.Z.A. del Comune riporta.

Interventi di mitigazione previsti dal Piano
L'esame comparativo fra la destinazione d'uso prevista dal piano strutturale del Comune di Siligo e quello ipotizzato dalla classificazione acustica del territorio, non hanno evidenziato situazioni di criticità.
Sulla base di tali considerazioni, non vengono proposti interventi di mitigazione del clima acustico del territorio comunale di Siligo.

4.7.2 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento (impatto opzione zero)

L'opzione 0 corrisponde alla non-azione; l'impatto conseguente non può che essere nullo.

Impatto sul clima acustico→ nullo

4.7.3 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti (impatto opzione di progetto) e misure di mitigazione

L'impatto di queste componenti sull'area è pressoché nullo, sia perché i rumori prodotti sono del tutto assimilabili ai mezzi movimento terra utilizzati negli appezzamenti limitrofi, sia per la natura stessa del materiale (sciolto) che non necessita di tecniche invasive per il suo abbattimento ne per la sua successiva lavorazione (assenza di impianti di frantumazione). In ogni caso verrà incrementato il rumore presente portando a considerare un impatto negativo sul clima acustico attualmente presente.

Impatto sul clima acustico→ negativo

4.8 - STATO DELLA SALUTE, SICUREZZA E DEL BENESSERE DELL'UOMO

4.8.1 - Descrizione di inquadramento sullo stato locale di salute e di benessere dell'uomo

Le attività di cava producono effetti sulle componenti umane per la produzione di polveri/gas, rumori e vibrazioni in particolare; si cita anche un possibile depauperamento delle risorse idropotabili.
Si riporta di seguito le mappe elaborate durante i rilievi effettuati dalla regione Sardegna per identificare le aree a rischio per la vegetazione e per la salute umana.

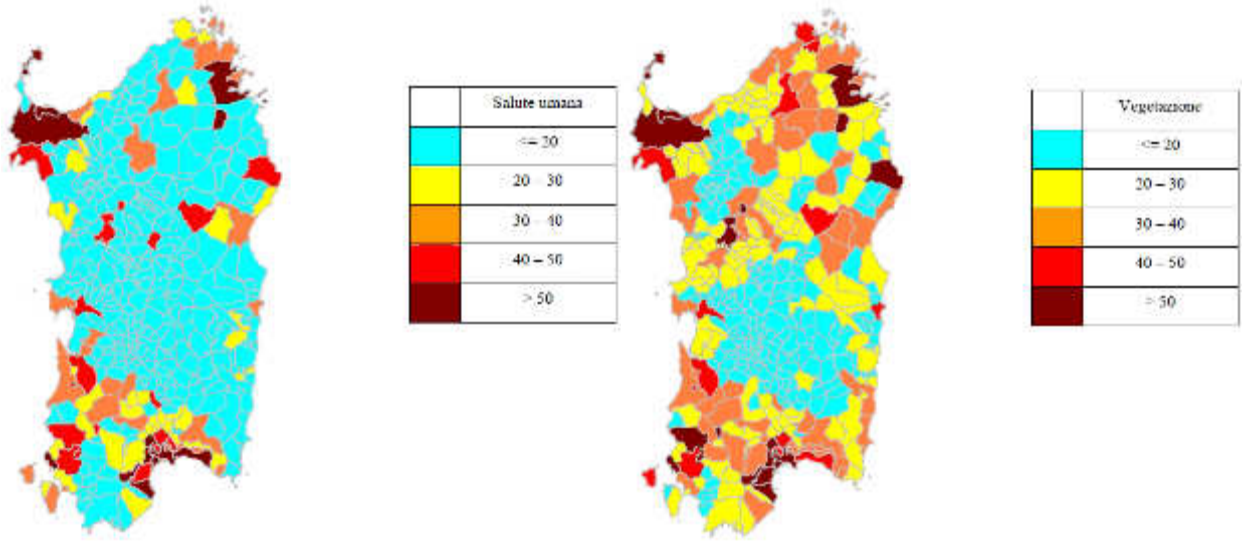


Figura 4.14 – Aree vulnerabili per la salute umana e la protezione della vegetazione

L'area di Siligo non risulta essere a rischio per queste componenti, con particolare riferimento all'emissione di polveri/gas e l'area vasta non si presenta particolarmente vulnerabile.
Per quanto riguarda il rumore l'area è caratterizzata dalla rumorosità tipica delle aree agricole, a causa dell'utilizzo di mezzi movimento terra.
Le vibrazioni prodotte nei fondi non si trasmettono alle aree confinanti.
Da una ricerca presso il Genio Civile e presso la provincia di riferimento si è riscontrata l'assenza di pozzi per usi idropotabili nell'arco di più di 2 chilometri.
Dall'analisi della descrizione dell'opzione 0 (o stato di fatto) si evincono precarie condizioni di sicurezza dovute al franamento di massi basaltici sulla strada interpoderale.

4.8.2 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento (impatto opzione zero)

Impatto su salute → nullo

Impatto su sicurezza → negativo

4.8.3 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti (impatto opzione di progetto) e misure di mitigazione

Impatto su salute → nullo

Impatto su sicurezza → positivo

4.9 - STATO DEL PAESAGGIO

Si riportano di seguito alcuni stralci della relazione paesaggistica a cui si rimanda per una trattazione maggiormente di dettaglio; l'area di intervento versa in condizioni di degrado.

4.9.1 - Descrizione di inquadramento del paesaggio locale

Il paesaggio di Siligo, anche al di là dei 40 kmq di territorio comunale, è di formazione relativamente giovane per i suoi aspetti geomorfologici: in effetti la facies attuale del territorio, sia nei suoi caratteri visivi che in quelli altimetrici, si è formata in massima parte nel corso degli ultimi tre milioni di anni, con particolare riguardo alle eruzioni vulcaniche del Meilogu, 600.000 anni, e delle ultime fasi glaciali, fino a poche decine di migliaia di anni fa.
Le profonde incisioni che rendono così vario ed affascinante il paesaggio colpirono, verso la metà dell'800, il La Marmora (Voyage en Sardaigne, 1859); in effetti, i tacchi basaltici presentano un'altimetria omogenea su quote dai 500 ai 700 m s.l.m. e le erosioni di scivolamento glaciale e le erasioni imbriche ed eoliche nelle epoche successive e fino ad oggi hanno disegnato un paesaggio mosso nei suoi aspetti morfologici così vari, fra il colorismi chiaro dei calcari e delle sabbie sui fondovalle, il variegato chiaro-scuro nei massi nei versanti, il marrone nerastro dei tacchi sommitali, resti di recenti vulcanismi. Si tratta di ambiti paesaggistici di grande pregio.

4.9.2 - Descrizione degli ambiti paesaggistici esistenti

Il paesaggio è conservato nei secoli senza modifiche sensibili nei suoi profili; la frammentazione in piccoli appezzamenti nelle aree vallive ospita modeste attività agricole, specie viticultura e foraggere, per allevamento soprattutto suino ed ovino, a conduzione familiare, se si escludono le due strutture di S'Aspru e quella agricola sul confine di Ardara. La facies è a bosco misto sui tacchi, con prevalenza di querceto, a macchia prevalente su emergenze di sughere e roverelle, sui fianchi a declivio più sensibile. Le sugherete prevalgono nelle fasce pedemontane, mentre per il resto e fino ai fondovalle, prevale lì agricoltura frammentata cui abbiamo fatto cenno. Nella nostra area, come detto, non vi sono vincoli idrogeologici poiché la falda risulta avere livello statico a -27 m rispetto al piano di campagna della quota più bassa dell'area in oggetto, e vi è assenza di corsi d'acqua significativi (e perciò tutelati in regime di acque pubbliche) e neppure vincoli archeologici. Permane su 2/3 ca dell'area il vincolo forestale a bosco, interrotto però da fallanze notevoli dovute alla decorticazione del suolo ed al dilavamento (D.L. 221/2001, D.Lgs. n.42/2004 artt. 142 e 146): bosco la cui ricostituzione è prevista nel presente studio con un piano di ripristino contestuale alle opere di cavazione.
A causa delle particolarità del paesaggio esso viene classificato comunque sensibile rispetto alla riapertura della cava oggetto di studio.

4.9.3 - Descrizione dei beni storico culturali presenti, presenze monumentali, edifici e manufatti di interesse storico, elementi di testimonianza storia, aree di interesse archeologico e siti oggetto di ritrovamenti archeologici

Il patrimonio storico culturale come risultante nei beni monumentali che descriveremo, presenta aspetti di grande interesse e pregio nonostante il diffuso abbandono e il lento degrado. In effetti gli interventi di conservazione e restauro finora effettuati in territorio extraurbano riguardano i siti di valenza religiosa di San Vincenzo Ferrer nei pressi della

SS 131, SS Elia ed Enoch sulla sommità di Monte Santo e l'area di Mesumundu – Santa Maria di Bubalis presso la citata chiesa di San Vincenzo . Per il resto, la maggiore garanzia di conservazione dei monumenti è affidata alla solidità dei materiali e delle tecniche costruttive, oltre alla minore o alla maggiore presenza di attività di vandalismo o predazione. Anche interventi positivi, come l'avvenuta prospezione archeologica del sito di Monte S. Antonio, se non corroborati da attività di protezione e fruizione guidata, sono esposti ai danni dell'abbandono.
I monumenti presenti nell'area di nostro interesse, nei bacini visivi interessati e significativamente impattanti, sono riferibili ai seguenti periodi:

- Età nuragica, tradizionalmente riferita agli anni fra gli inizi del secondo millennio A.C. ed il 237 A.C..

Sono presenti in letteratura le emergenze di una struttura templare con pozzo sacro (si tratta del complesso di monte S. Antonio); 25 costruzioni, o resti di esse, individuate come nuraghi dalla letteratura (Pinza, Zervos ed altri), di cui 8 offrono possibilità di ricostruire la pianta ed di ipotizzare l'elevato, dunque la conformazione di vani interni. Dalle ricostruzioni degli studiosi citati e quelle successive citate dal Taramelli 1940, nonché da saggi di catalogo e studi successivi, il degrado di tali monumenti è ulteriormente avanzato, con successivi diroccamenti per recupero materiale e scavi tumultuari alla ricerca di reperti: due fra tutti lo sconvolgimento nel complesso di Monte S. Antonio, o la scomparsa quasi totale del nuraghe Curzu presso Mesumundu, ridotto ormai ad 1-2 filari di pietre.
Ciò naturalmente nulla toglie alle necessità di controllo e salvaguardia per possibili prospezione archeologiche. I beni archeologici di età nuragica, sulla cui presenza inferisce la cava in oggetto, sono situati per la massima parte su alture, data la riconosciuta funzione militare (Lilliu), rimarcata anche nello studio locale della dott.a Alba (e di esse Sassari 2003) .
Con l'eccezione di nuraghe Curzu già citato (quota 271 m s.l.m.), le costruzioni nuragiche che esaminiamo vanno dai 340 ai 610 m s.l.m., in posizioni dominanti che offrono visibilità sull'area in oggetto, sia nelle sue condizioni attuali che in quelle future di cavazione e ripristino. Esse si trovano sull'adiacente Monte Santo; sul pianoro dove sorge la comunità S'Aspru ; sull'altura a NE della piana su Paule; sull'altopiano di Monte S.Antonio; sul rilivo di Sa Marghinedda; sull'altopiano a dominio di Pranu su Marghine e di Scala Ploaghesa.
La cava in oggetto a sua volta si trova in posizione pedemontana ma su un rilevato a 390 m s.l.m.: presenta dunque visibilità reciproca con i siti nuragici che elenchiamo.

1) Percorrendo la SS 131 in direzione NS, in corrispondenza del bivio per Siligo noi seguiamo l'indicazione per Paule proseguendo per circa due chilometri.

Vedremo sulla sinistra un costone in prossimità dell'orlo di resti del nuraghe Traversa, da noi citato per l'importanza storica nonostante l'impatto visivo si possa considerare basso come si evince dalla documentazione fotografica a corredo effettuata per aree limitrofe. Siamo a quota 490 m s.l.m., e dai nostri piedi si apre la nostra visuale verso S e SE di parte del bassopiano di Paule, ed abbiamo un contatto visivo certamente minimo con la cava in questione, così come i nuraghi Iscala Chessa e Morette facenti parte del medesimo complesso nuragico.
Il territorio è ancora oggi paludoso, eccettuata la bonifica effettuata nell'unica fattoria agricola esistente a 1,5 km SE. Il bacino visivo è completato dalla visuale di Monte Santo e Pelau, e possiamo definirlo come ambito visivo di pregio naturalistico e paesaggistico.
Lungo lo stesso costone, a poca distanza in direzione SO e sulla quota altimetrica 480 m s.l.m. si trova il nuraghe Iscala Chessa, anch'esso affacciato sulla valletta paludosa del rio Giuncos. La visuale è più o meno la stessa; Iscala Chessa, classificabile forse anch'esso come pseudo nuraghe (o nuraghe a galleria, o proto nuraghe, o nuraghe a corridoio, a dipendere dalla classificazione di diversi studiosi). La singolarità di tale tipologia costruttiva assegna a queste costruzioni un elemento di pregio culturale dovuto alla relativa rarità in

Sardegna, e dalla tipologia di pianta che, con le dovute differenze dimensionali, li avvicina ad altre costruzioni in area mediterranea, segnatamente maltese e balearica.

2) Altopiano S'Aspru.

Siamo sulla strada provinciale Siligo Ardara (S.P. 80): imbocchiamo la strada che fiancheggia il tempietto di santa Maria di Bubalis e dopo pochi tornanti ci lasciamo sulla destra l'istituto di recupero sociale S'Aspru. Proseguiamo per poche centinaia di metri, dove la strada, sterrata ma agibile, si interrompe presso un ovile. Ci troviamo su un altopiano a quota 330 m s.l.m., con vegetazione ad asfodelo, perastri e cespugliame mediterraneo.

Sull'orlo verso S e SO, troviamo nuraghe Conzattu (a Est rispetto all'Istituto citato) ed il Nuraghe Ponte Molinu (a Ovest di esso). Il primo, un nuraghe complesso trilobato, conserva un'altezza di metri 440. La pianta è chiaramente ricostruibile, e la rilevazione è riportata anche nello studio citato della dott.a Alba: una torre antica e tre torri diposte a triangolo equilatero attorno ad essa, e la loro completa pianta può essere solo ipotizzata non solo per i crolli ma anche per il cespugliame che ne ricompre ampi tratti. Si tratta comunque di un sito di notevole importanza, meritevole di studi e interventi conservativi, questi ultimi finora assenti. A breve distanza in direzione S-SE è il nuraghe Ponte Molino, anch'esso trilobato ma ancora più imponente, con elevato di metri 5,50 e di pianta chiaramente ricostruibile, parzialmente crollato solo nella parte meridionale. Esso si trova sull'orlo Sud dell'altopiano, e, insieme al nuraghe Conzattu, merita citazione poiché la presenza di due nuraghi complessi di tale importanza rende sicuramente non separabile l'unità percettiva della ferita sul territorio costituita dalla cava in esame (nello stato attuale), visibile da tutto l'orlo meridionale dell'altopiano, in un ambito paesaggistico senz'altro definibile di gran pregio. Siamo nell'ambito del vulcanismi dei Mejlogu, su un tacco di basalto che ha visibilità sia dei solchi vallivi che delle vicine emergenze pure basaltiche del Pelao e del Monte Santo, entrambe a quote superiori.

3) Monte S.Antonio.

Ci troviamo nell'abitato di Siligo, a cui accediamo dall'ingresso dalla S.P. n.80, e lasciando nella nostra destra la casa comunale percorriamo la strada principale e giriamo subito dopo sulla nostra sinistra fino alle ultime case dell'abitato. Troveremo lì una strada in battuto di cemento sulla sinistra ed uno sterrato in prosecuzione rettilineo. Entrambe le vie conducono alla sommità di Monte S. Antonio, propaggine settentrionale del più vasto tacco di Monte Pelao. La prima via è percorribile in auto sino ad una fonte abbeveratoio, con punto panoramico, ed a piedi per circa due chilometri in ripida salita: meno agevole e più lunga la seconda. Ci troveremo a quota 610 m s.l.m., superando quindi dal paese di Siligo pendenze dal 15-25% su terreno accidentato. Ci troveremo su un sito archeologico di grande interesse dominante sul panorama splendido di tutte le profonde e ampie incisioni vallive fino alla piana di Campo Mela e quella di Sa Paule. Ancora domineremo sull'altopiano di S'Aspru e a destra vedremo Monte Santo comprensiva della quota pedemontana. Si tratta di ambito paesaggistico di grande pregio, dove unico elemento di degradazione è costituito appunto dalla chiazza biancastra della cava in esame. Il complesso nuraghico è costituito da un muro megalitico, dai resti di un nuraghe e forse di un secondo: ma sono di grande imporatanza le vestigia di un complesso templare nuragico, costituito da un pozzo sacro, dedicato probabilmente come altri (Su Tempiesu ad Orune; Su Lumarzu di Rebeccu-Bonorva….)al culto delle acque. Lo testimonia un canale artificiale in conci lavorati di pietra vulcanica. E' ancora ricostruibile un tempio all'aperto, nonostante scavi tumultuari e sconvolgimenti, operati da vandali in epoca anche recente, persino con l'utilizzo di mezzi meccanici di movimento terra.

Abbiamo solo notizia, sulla altura, di una chiesa dedicata a S. Antonio Abate, edificata nell'undicesimo secolo D.C. e distrutta nell'ottocento. Le presenze di vaghi di ambra, che

hanno fatto ipotizzare un commercio con i paesi baltici come in tanti altri casi, non hanno alcun riscontro su questa ipotesi.

- Epoca punica (ottavo A.C./secondo secolo A.C.); non sono riconoscibili testimonianze riconducibili a tale epoca nell'area in esame.
- Epoca romana (secondo A.C. - quinto D.C.).

Nel fondovalle, fra Monte Santo e Monte S. Antonio dovette esistere a suo tempo il tracciato dell'antica via Karalibus-Turrem, già ricostruito nel precedente tratto Molaria-Hafam (da Mulargia a Giave) ed in prosecuzione verso nord seguendo come d'uso i solchi vallivi: lo testimoniano alcuni resti di acquedotto in mattoni e malta di calce e vicino ad essi la parte antica della costruzione chiamata Mesumundu. In effetti si rileva in pianta la struttura di adduzione termale (calidarium), mentre è attestato e riconoscibile un suo riuilizzo templare in epoca bizantina (settimo secolo D.C.), e poi come chiesa cristiana, con il nome di Santa Maria di Bubalis, attestato dalle donazioni a benedettini cassinesi post undicesimo secolo. Resti di tombe romane sono stati ritrovati in epoche anche recenti e studiati, ma non ne resta praticamente traccia.

- Epoca bizantina/medievale (post 675 D.C.).

All'inizio di tale epoca è attestato l'uso bizantino della citata chiesa di Santa Maria di bubalis.

Sul tacco basaltico di Monte Santo si trovano i resti più volte restaurati della chiesa di sant'Elia ed Enoch, databile all'undicesimo secolo, importante resto di culto greco "costantiniano".

In effetti Elia (da Elios, titolo dell'imperatore Costantino, venerato come santo in altre località sarde), risulta essere uno degli elementi di "cristianesimo pagano" ancora oggi presenti nella consuetudine cultuale. La croce siriaca ad otto punte, equivocata come croce cristiana dopo la battaglia di Ponte Milvio, ma in realtà vessillo solare delle truppe di Costantino, avvalora questa interpretazione. D'altra parte il biblico Elia, perseguitato dal re Achab e da sua moglie Jezebel , venne nutrito da due corvi, che campeggiano in chiesa nell'altare di sant'Elia. Dal 1981 tale chiesa è ritornata oggetto di processione cultuale; gli abitanti di Siligo organizzano. Per Enoch, padre di Matusalemme, è comunanza con Elia "il fatto che di entrambi non si conosce la fine".

Si cita infine San Vincenzo Ferrer: databile al dodicesimo secolo si conserva la chiesa di San Vincenzo Ferrer che forse fu il punto di riferimento religioso dell'abitato oggi scomparso di Villanova Montesanto. Si trova a poca distanza dalla SS 131 e dalla chiesa di Santa Maria di Bubalis. Grazie ai continui restauri, l'ultimo nel 1968, si conserva in buone condizioni.

4.9.4 - Descrizione dell'evoluzione dello stato attuale in assenza di intervento (impatto opzione zero)

L'area di intervento versa attualmente in condizioni di degrado; fino a circa 2 km di distanza è evidente la sua presenza soprattutto a causa della differenza cromatica con il contorno; in particolare l'area ove è assente la copertura pedologica è quasi bianca rispetto alle zone vegetate al contorno.

Impatto sui paesaggi sensibili → negativo

4.9.5 - Descrizione dell'evoluzione dello stato di progetto con l'esecuzione degli interventi proposti (impatto opzione di progetto), misure di mitigazione e compensazione

La realizzazione delle opere di progetto non porterà in generale a un grosso decremento della qualità visiva dei bacini interessate; durante la prima fase dei lavori si avrà un parziale incremento dell'impatto visivo, impatto che andrà a decrescere fino alla fine delle opere di cava. L'assetto visivo conseguente alla completa realizzazione delle opere è comunque positivo.

Impatto sui paesaggi sensibili → negativo

Parliamo ora delle opere di mitigazione e compensazione dell'impianto previsto.
Il metodo di coltivazione prescelto è la coltivazione a gradoni per fette orizzontali discendenti su un unico livello (splateamento); il metodo permette di minimizzare l'impatto paesaggistico poiché le quote più alte (che sono quelle visibili a distanza) saranno le prime ad essere cavate e ripristinate riducendo progressivamente i coni di visuale; si riportano di seguito delle figure esplicative sui metodi di coltivazione che è possibile attuare nelle attività estrattive.

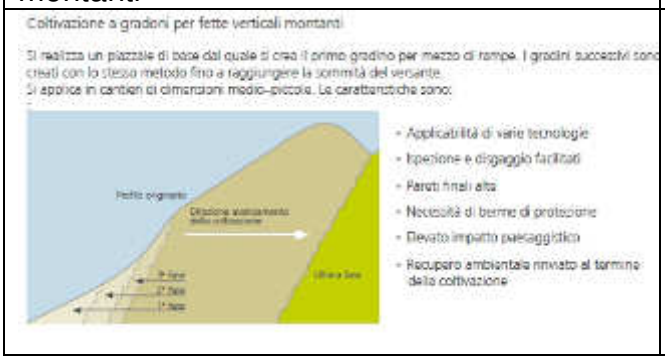
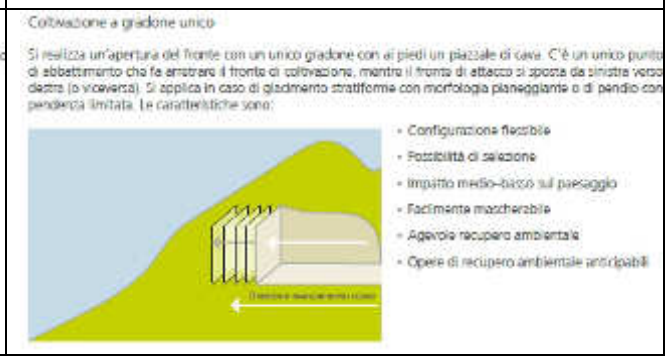
Coltivazione a gradoni per fette orizzontali discendenti	Coltivazione a gradoni per fette orizzontali discendenti su un unico livello (splateamento)
Coltivazione a gradoni per fette verticali montanti	**Coltivazione a gradone unico**
	

Figura 4.15 – metodi di coltivazione

Il progetto era stato inizialmente concepito con recupero finale a partire dall'undicesimo anno; tale previsione è stata oggetto di variazione per le seguenti motivazioni:

- La terra vegetale accantonata inizialmente mantiene meglio le sue proprietà nutritive-pedologiche se conservata il minor tempo possibile;
- Effettuando il recupero contestualmente allo scavo, dall'alto verso il basso, verrà notevolmente mitigato l'impatto paesaggistico dovuto alla visibilità prioritaria delle quote più elevate del giacimento;
- Una volta documentati e verificati gli interventi di recupero e la loro buona riuscita sarà possibile svincolare quota parte delle somme vincolate dalla polizza fideljussoria;
- Il dilazionamento nel tempo e nello spazio delle piantumazioni favorirà la creazione di una flora più sana e resistente diversificata per età nella medesima area (è da evitare difatti una piantumazione che allochi gli esemplari nello stesso momento e alla stessa età; tali tipi di coltivazione si presentano difatti più fragili ed esposti a repentini cambiamenti climatici o epidemiologici);
- Sin dal 3° anno sarà possibile valutare il successo, o l'eventuale insuccesso, delle opere di recupero ricavandone un ampio margine temporale per eventualmente variare le metodologie utilizzate;

Gli Enti preposti al controllo avranno la possibilità di valutare le opere di sistemazione finale già dal 4° anno.

Figura 4.16 – Esempio di recupero contestuale alla cavazione

Un'ulteriore scelta di tipo tecnologico è stata elaborata nel presente studio alla luce degli impatti ambientali individuati; nel progetto originario era previsto un piazzale di lavorazione mobile. In una prima fase il piazzale si sarebbe dovuto realizzare a una quota di 370 m s.l.m. (da 0-3 anni) per poi essere spostato progressivamente a quote inferiori fino ad arrivare a quota 340 m s.l.m.(7-10 anni). La stima degli impatti conseguenti ha portato a posizionare il piazzale di lavorazione, nonché tutte le infrastrutture a servizio dell'attività, alla quota fissa di 340 m s.l.m. sin dall'inizio delle opere di cava; tale scelta porta a una riduzione dell'impatto visivo, sonoro e a una riduzione dell'emissione polveri. Si evidenzia come il metodo di coltivazione prescelto permetta di ridurre i bacini di visuale posti alle quote più basse sino dal 4° anno di attività.

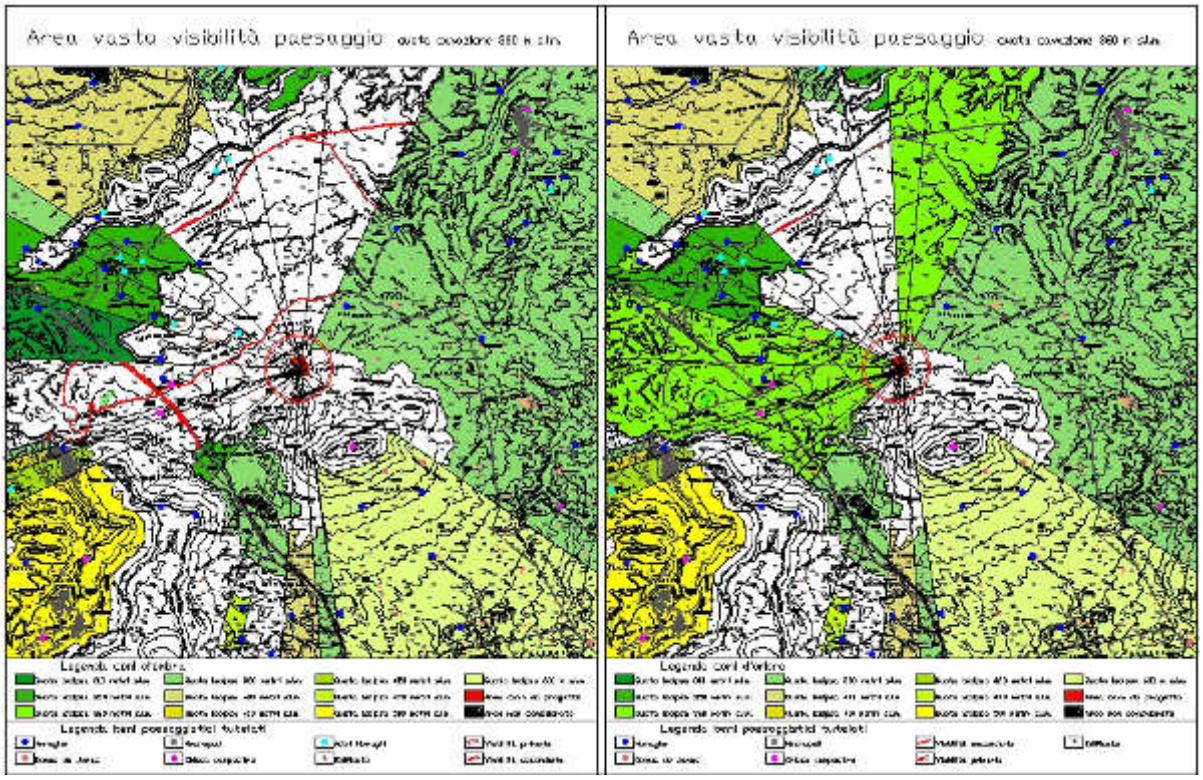


Figura 4.17 – Bacini di visuale 0-3 anni, 4-10 anni

Gli effetti non mitigabili sono sicuramente il nuovo assetto morfologico, la sostituzione delle compagini vegetali affermate naturali o di antico impianto con le nuove compagini,il nuovo skyline antropico creato a seguito della riprofilatura dei fronti.

La compensazione proposta consta nella realizzazione di nuove aree boscate per una quota maggiore di quelle attualmente presenti; in particolare verranno realizzate aree boscate per quasi 2 volte quelle attualmente presenti.

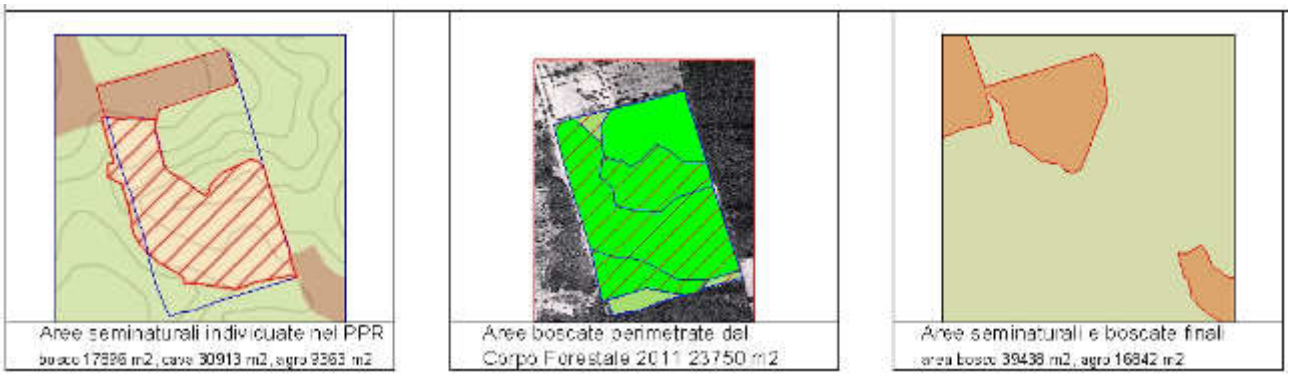


Figura 4.18 – Opere di compensazione per area boscata

Una ulteriore proposta di compensazione proposta dall'impresa consiste nella messa in sicurezza della strada interpoderale esistente, a spese proprie, per poterne effettuare una riattivazione e ricollegare , come era prima della ex-cava, realtà agricole ora isolate.

4.10 - STATO DEL SISTEMA INSEDIATIVO, DELLE CONDIZIONI SOCIO-ECONOMICHE E DEI BENI MATERIALI

4.10.1 - Descrizione di inquadramento ad area vasta del sistema insediativo, delle presenze antropiche significative e dei siti di intervento

La chiave di lettura dell'insediamento umano nell'area vasta come nel centro abitato di Siligo sta forse nella presenza di acqua. Il censimento attuale parla di 78 sorgenti naturali, che senza dubbio furono in numero maggiore nelle età pro storiche e storiche precedenti. Tante sorgenti, censite recentemente dalla studiosa Mimma Piras (vedi Siligo, storia e società, EDES Editrice, Sassari 2003) contribuiscono ad alimentare tra l'altro una falda acquifera fra le più ricche in Sardegna. Culto delle acque vi fu nel santuario nuragico di S. Antonio; l'acqua fu la base dell'antico calidario romano di Mesumundo; ancora acqua nei ruscelli di Sa Maija, di Giuncos, di Funtana Ide, come nelle sorgenti perenni di Funtana Zuighe e di Pobulos. In effetti, come in tutti gli insediamenti umani in Sardegna, forte fu il legame con le possibilità di approvvigionamento idrico immediato: opere umane di adduzione e raccolta sono sempre di piccola dimensione, a differenza di quanto è rilevabile in altre civiltà in epoche coeve come in area indiana di Harappa oppue mesopotamica. Così ancora oggi la Siligo attuale si trova appena al di sotto di due importanti sorgenti dal Monte Pelao; l'agglomerato medievale di Villanova Montesanto ed il più antico insediamento romano erano sul ruscello Juncos e vicino alle acque attorno a Mesumundu e alla chiesa di san Vincenzo Ferrer; inoltre ad uno sguardo sulla carta archeologica, nessun nuraghe è molto distante da una delle aree idriche presenti nel territorio.
Parliamo ora della situazione del sistema insediativo e delle condizioni socio-economiche dei beni materiali dell'ultimo secolo. Il paesa di Siligo, situato in posizione centro-occidentale nel suo territorio di 40 kmq consta di 1028 abitanti (dati censimento 2001) con una densità di 23 abitanti/kmq, appena al di sotto della media regionale.
Circa un quarto del patrimonio edilizio risulta edificato in connessione alla presenza di zona agricola; a questo è dovuto il frazionamento fondiario così intenso. Lo spopolamento nel periodo 1992-2002 è ridotto a meno dell'1%, e ciò è dovuto alla carenza di nascite rispetto ai decessi. Dunque le attività economiche sono tali da arginare l'emigrazione ben maggiore nei piccoli centri in Sardegna. Il 35% della popolazione supera i 60 anni e ciò implica una percentuale di reddito proveniente da pensioni; ma oltre 660 sono i cittadini di età inferiore ai 60 anni, dunque scorporando i minori possiamo dire che l'attività economica principale, che è di tipo agricolo, garantisce un relativo benessere.
L'ambiente colturale comunale comprende aree agricole complesse caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario e difformità colturale, costituite prevalentemente da vigneti, oliveti, frutteti ecc.; sono presenti anche aree a seminativo e/o pascolo prevalente, dedite alla zootecnia con prato-pascolo e foraggiere in genere; aree a pascolo semplice, aree destinate a pascolo che possono includere porzioni di vigneti, macchia mediterranea a roccia affiorante e pascolo erborato a vegetazione arborea rada con prevalenza di querce.
Come detto l'attività principale si svolge in territorio agricolo comunale diviso nelle seguenti sottozone:

- E1 : produzioni tipiche e specializzate a nord e ad ovest del cento abitato; si tratta di coltivazioni biologiche, trasformazione di latte e carne e loro commercializzazione.
- E2 : suddivisa con la parte classificata in pianificazione in E2a con prevalenza di foraggi e ovini, E2b che ha capacità produttive ridotte per affioramenti rocciosi.
- E3 : si tratta dell'area a sud della S.P. 80; tale area è fortemente frazionata ed ha un grande varietà colturale. Si tratta di terreni fortemente produttivi ed è questa la

zona dove vi sono alcune costruzioni connesse ai fondi; tale area è adiacente alla cava in oggetto.
- E4 : si tratta dell'area Rio Funtana- Cantoniera Monte Santo; essa contiene i resti dei vecchi mulini ad acqua e di diverse preesistenze insediative.
- E5 : è l'area dei versanti a forte pendenza di Pelao e Monte Santo, a prevalenza di macchia con notevoli fallanze dovute alla frequenza di incendi negli ultimi decenni, usata a pascolativo. Essa è rocciosa ed erosa, ma da rimboschire viste le molte emergenze di ilex, robu e quercus suber.

L'area di intervento è collocata nella sottozona E3; il contesto ambientale ed economico, ai fini delle valutazioni qui esposte, è caratterizzato da una forte modificazione rispetto ai caratteristiche naturali originari dell'area; l'area estesa (e rappresentata dalla documentazione fotografica seguente) risulta essere per lo più adibita ad uso agricolo (oliveti e colture arboree) con edificato sparso a causa del quale è stato operato un profondo riassetto fondiario, fatto che ha portato allo sradicamento delle specie naturali preesistenti, con conseguente perdita dell'habitat delle specie selvatiche originarie. L'elemento di maggiore degrado rimane comunque l'area di intervento ove è evidente la pregressa attività estrattiva a cui non è seguita alcuna opera di ripristino ambientale. La propensione dei suoli all'utilizzo agricolo, forestale o naturalistico è riportata nell'elaborato "Quadro ambientale"; si evidenzia come la qualità dei suoli ai fini agricoli diminuisca notevolmente passando dalle aree vallive a quelle collinari. La principale vocazione del terreno in oggetto riguarda l'uso agro-pastorale alle quote inferiori (338-345 m s.l.m.) e naturalistico per la rimanente quota in elevazione.

Si è eseguito un rilievo fotografico storico dell'area agricola pedemontana a NORD-OVEST di Monte Santo, con evidenza sull'area di intervento, sia per valutare l'utilizzo storico dell'area estesa (che risulta costante da quando abbiamo rilievi aerei da 1954 al 2006) sia per valutare l'uso specifico effettuato direttamente sui lotti di intervento; tale serie storica è riportata nell'elaborato "Assetto insediativo".
La cava rappresenterà una opportunità di guadagno e di lavoro in un momento di forte crisi economica come quello odierno; una volta ripristinata l'area quota parte del fondo verrà ri-adibilto a uso agricolo mentre la rimanente parte ad uso naturalistico ricreativo creando ulteriori opportunità di guadagno/lavoro e di svago per la comunità.

4.11 - FATTORI ANTROPICI SINERGICI INDIPENDENTI DAL PROGETTO (ANTE OPERAM)

4.11.1 - Presenza di sorgenti di inquinamento indipendenti dal progetto

Si riporta di seguito l'assetto insediativo per valutare le possibili sinergie di impatto.
Si evidenzia la presenza di :
- Area industriale a 1,5 km ca;
- Area cava altro esercente a 5 km ca dall'altro versante (SUD-EST) rispetto alla cava in esame;
- Area miniera a circa a 5 km ca dall'altro versante (SUD-EST) rispetto alla cava in esame.

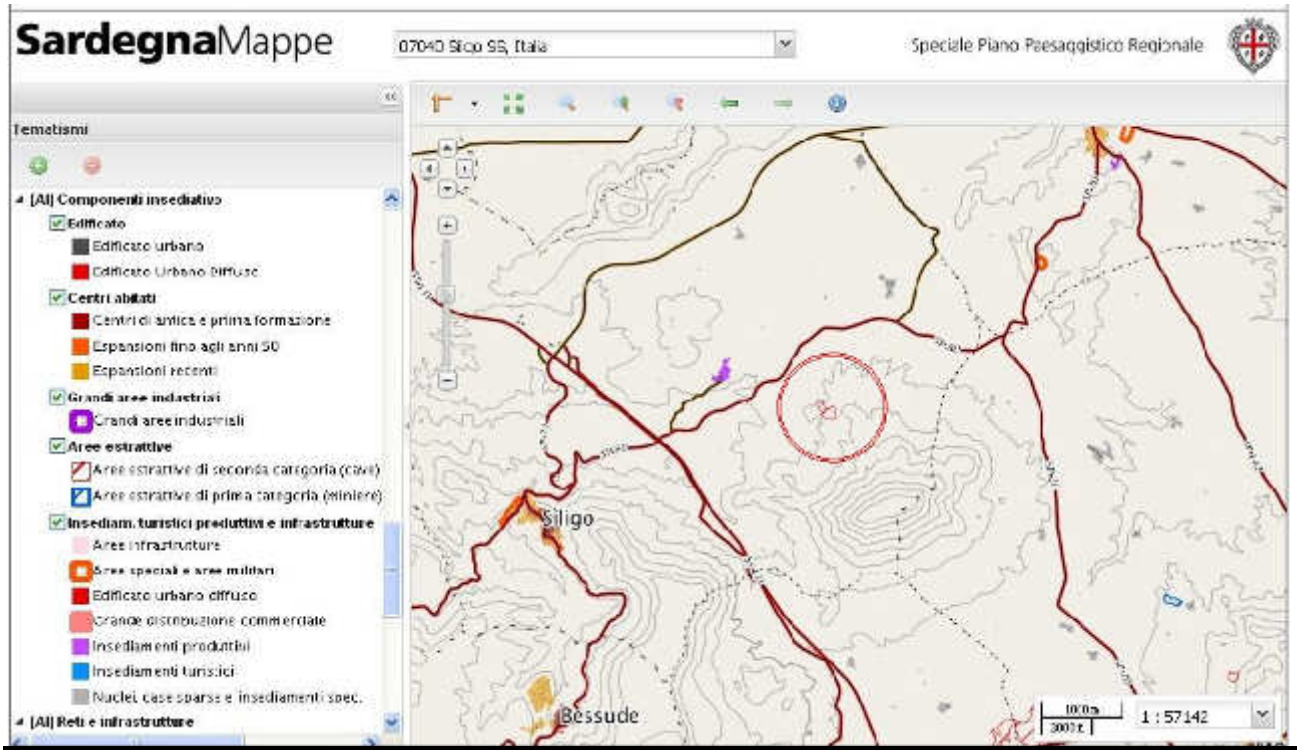


Figura 4.19 – Componenti insediative

Data la conformazione del territorio e le distanze in gioco si ritiene che non possa esserci sinergia di impatto con le attività rilevate.

Le pressioni antropiche rilevate vicino all'area di intervento sono di origine agricola e zootecnica.
I principali effetti conseguenti dalle attività limitrofe sono:

- Produzione di rumore (mezzi agricoli);
- Produzione di polveri (mezzi agricoli);
- Produzione di vibrazioni (mezzi agricoli);
- Rilascio di sostanze chimiche di concimazione nei terreni e nelle acque.

Gli effetti delle attività agricole sono abbastanza circoscritti al fondo; si rilevano tuttavia alcune sinergie di impatto col progetto proposto riportate nella matrice di Leopold usata per la valutazione presente.
Non ci sono nell'area vasta considerata ambiti contaminati da rifiuti o sostanze pericolose, pressioni ambientali o altre sorgenti di inquinamento.
Le conclusione del presente S.I.A. sono riassunte nelle matrici di Leopold e nel metodo Delphi semplificato utilizzato per la valutazione finale.