



**Provincia di Sassari
Regione Sardegna**

**CAVA
"PISCOLVEI"**

ANALISI COSTI BENEFICI integrazione

Febbraio 2026

Unical S.p.A.

Sede Legale - Via Luigi Buzzi, 6
15033 Casale Monferrato (AL)
Italia
Società soggetta all'attività di direzione
e coordinamento di Buzzi S.p.A.

Direzione Cave e Miniere

Via L. Buzzi, 6
15033 Casale Monferrato (AL)
Tel +39 0142 416484
Fax +39 0142 416537

Capitale Sociale

euro 130.235.000 i.v.
Partita IVA 07261250018

Codice Fiscale e

Registro Imprese di Alessandria
01303280067
R.E.A. Alessandria 202288

Sommario

Sommario

1. PREMESSA	1
2. METODOLOGIA	1
3. ANALISI DELL'ATTIVITA' ECONOMICA E DELLE RICADUTE SOCIALI	2
4. ANALISI COSTI	6
5. VAN VALORE ATTUALE NETTO	7
6. ANALISI AMBIENTALE	11
7. RISULTATI DELL'ANALISI COSTI BENEFICI – CALCOLO DEL VAN	17
8. CONCLUSIONI E VALUTAZIONE DI EVENTUALI COMPENSAZIONI.....	18

1. PREMESSA

Il presente documento riguarda l'integrazione dell'Analisi Costi Benefici (ACB) delle attività di coltivazione, recupero ambientale e lavorazione aggregati della cava Piscolvei di proprietà UNICALCESTRUZZI S.p.A. ubicata nel comune di Olbia (SS) Loc. Piscolvei. Le integrazioni sono state richieste con comunicazione Assessorato della Difesa dell'Ambiente RAS AOO 05/01/00 Prot. Uscita n.21415 del 25/07/2025.

Lo studio è stato predisposto, dall'Ing. Stefano Mario Vettore della UNICAL SpA.

Al fine di rendere più chiara la valutazione dell'analisi effettuata, si ripropone l'intero documento, integrato per quanto richiesto.

2. METODOLOGIA

L'analisi costi-benefici (ACB) è una metodologia sistematica utilizzata per valutare la desiderabilità di un progetto o di un intervento, confrontando i suoi costi e i benefici. L'obiettivo è determinare se i benefici superano i costi e, in caso affermativo, di quanto.

L'analisi costi-benefici è uno strumento prezioso per il processo decisionale in una vasta gamma di contesti, tra cui progetti che possono avere delle ricadute ambientali significative.

Ecco una descrizione della metodologia dell'analisi costi-benefici:

1. Definizione dell'ambito e degli obiettivi:

- Definire chiaramente il progetto da valutare.
- Identificare gli obiettivi specifici dell'analisi.
- Determinare il periodo di tempo da considerare.

2. Identificazione e quantificazione dei costi:

- Identificare tutti i costi associati al progetto, inclusi i costi diretti e i costi indiretti (ad esempio, impatti ambientali, costi sociali).
- Quantificare i costi in termini monetari, ove possibile.

3. Identificazione e quantificazione dei benefici:

- Identificare tutti i benefici derivanti dal progetto, inclusi i benefici diretti (ad esempio, aumento dei ricavi, miglioramento della salute) e i benefici indiretti (ad esempio, aumento della produttività, miglioramento della qualità della vita).
- Quantificare i benefici in termini monetari, ove possibile.

4. Attualizzazione dei costi e dei benefici:

- Poiché i costi e i benefici si verificano in momenti diversi nel tempo, è necessario attualizzarli al loro valore attuale utilizzando un tasso di sconto appropriato.
- L'attualizzazione consente di confrontare i costi e i benefici che si verificano in momenti diversi.

5. Calcolo del valore attuale netto (VANE):

- Il VANE è la differenza tra il valore attuale dei benefici e il valore attuale dei costi.
- Un VANE positivo indica che i benefici superano i costi e che il progetto è desiderabile.

7. Interpretazione dei risultati per dare una visione generale e ragionata sia in termini qualitativi sia quantitativi.

Si evidenzia da subito che l'attuale analisi (ACB) riguarda una cava attiva da molti anni, inoltre il progetto proposto rappresenta il completamento di un progetto più ampio nato nel 2008 e valutato positivamente dal punto di vista ambientale nel 2011.

L'Analisi Costi Benefici è stata quindi rivolta principalmente a confrontare cosa comporterebbe la sospensione dell'attività rispetto al suo completamento come da progetto attualmente autorizzato.

3. ANALISI DELL'ATTIVITA' ECONOMICA E DELLE RICADUTE SOCIALI

3.1 Generalità

La Unical S.p.A. è una società appartenente al Gruppo Buzzi S.p.A., gestisce un numero rilevante di cave e di impianti di produzione di calcestruzzo preconfezionato in Italia già dalla metà degli anni '60.

Per consegnare ogni anno più di 2,5 milioni di metri cubi di calcestruzzo sul territorio nazionale, opera oggi con oltre un centinaio di impianti distribuiti in Piemonte, Liguria, Lombardia, Emilia Romagna, Marche, Toscana, Lazio e Sardegna. A tal fine si avvale di oltre cinquecento automezzi, dando lavoro direttamente o indirettamente, a circa 1200 persone. Forte interesse

è rivolto anche al settore estrattivo; la società controlla, infatti, alcune cave dove sono estratti e lavorati gli aggregati altamente selezionati necessari alla produzione del calcestruzzo.

La Società UNICAL S.p.A. attuale proprietaria dell'area di cava, negli anni passati, non disponendo di un impianto di frantumazione a bocca di cava, ha estratto il materiale in modo saltuario sino al 2004. Successivamente ha appaltato l'attività estrattiva (abbattaggio, trasporto interno, frantumazione e classificazione inerti) alla società CALCESTRUZZI S.p.A., attualmente di proprietà dal gruppo HEIDELBERG.

La Calcestruzzi, in accordo con la Unical S.p.A., ha installato un proprio impianto di frantumazione e classificazione inerti per soddisfare le esigenze dei suoi impianti di calcestruzzo preconfezionato ubicati nella zona Industriale di Olbia, Berchidda e Ozieri, e fornire gli aggregati agli impianti della stessa Unical, ubicati in località "Loddone" in territorio comunale di Olbia, in comune di Arzachena e Torpé, oltre a fornire gli inerti ad altri impianti ubicati nella Gallura costiera (Loiri Porto San Paolo e le blocchiere di Olbia, Berchidda e Oschiri).

La coltivazione è proseguita regolarmente e proficuamente fino ad oggi.

Le vendite degli aggregati, dal 2009 ad oggi, possono essere valuta intorno alle 260000 t/anno, conseguentemente la produzione e l'estrazione si sono adeguate alle richieste di mercato. In generale il mercato nell'ultimo quinquennio ha evidenziato un trend in leggera crescita e pertanto si prevede che questa quantità annua possa anche crescere nell'ultimo decennio di vita della cava.

Si evidenzia inoltre che la cava è posta in una zona strategica per il rifornimento degli aggregati per la città di Olbia, la sua zona industriale e tutta la fascia costiera del nord-est della Sardegna.

Come precedentemente esposto la cava serve numerosi impianti di calcestruzzo sia del gruppo HEIDELBERG, sia della UNICAL SpA. Le attuali sinergie che si sono create tra la fornitura aggregati e le centrali di calcestruzzo sono profonde e consolidate; pertanto la sostituzione delle forniture rappresenterebbe un problema di difficile risoluzione.

3.2 Valore economico e occupazionale dell'attività

Come precedentemente anticipato la cava in oggetto è di proprietà della Unical SpA, ma è stata data in gestione alla Calcestruzzi Spa del gruppo Heidelberg Materials Italia.

La Unical Spa detiene la titolarità dell'autorizzazione e la direzione lavori.

A sua volta la Calcestruzzi Spa ha subappaltato le attività di perforazione e brillamento mine e le attività di scavo e carreggio del materiale all'impianto.

Nella tabella sottostante si riporta il numero di addetti distribuito nelle varie attività lavorative.

ATTIVITA' PRODUTTIVA	ADDETTI
Direzione Lavori	1 (presenza non continuativa 2gg/mese)
Capo cava	1
Sorvegliante	1
Addetto alla bollettazione	1
Perforazione e brillamento	2 a campagne (5 gg/mese)
Escavazione e carico	2
Trasporto del tout-venant	2
Gestione impianto	1
Carico prodotti finiti	1

La cava è operativa 5 giorni alla settimana dal lunedì al venerdì e nel normale turno unico di lavoro giornaliero dalle ore 7:00 alle ore 16:00.

In generale operano in cava 9 persone in maniera continuativa, mentre altre 3 unità interviengono quando necessario.

In aggiunta alla struttura operativa in cava, vi è tutto l'indotto derivante dal trasporto del materiale verso le centrali di calcestruzzo e la vendita diretta al dettaglio, questo settore è composto da circa una decina di unità.

L'impatto economico della distribuzione di reddito sul territorio può essere stimata in questo modo:

- RAL media lavoratori di cava 50 k€/anno
- Numero medio di lavoratori operanti in cava:
 - 9 full time

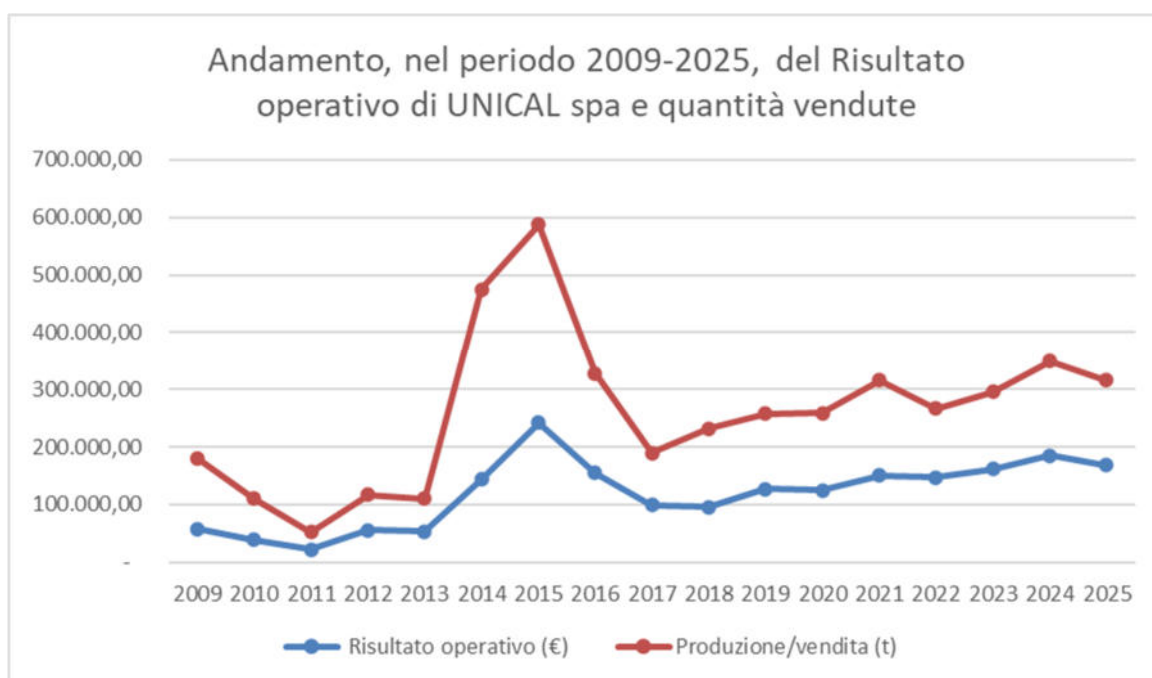
- 2 operatori per la perforazione e il brillamento delle mine possono essere considerati impiegati al 25% (5gg/mese) del tempo per cui rappresentano 0,5 unità lavorative.
- 1 Direttore responsabile dei lavori può essere considerato impiegato al 10% (2 gg/mese) del tempo, per cui rappresenta 0,1 unità operativa.

In conclusione possono essere considerate in cava 9,6 unità produttive con un reddito lordo complessivo di **480.000 €/anno**.

La stima è comunque cautelativa in quanto dovrebbero essere aggiunte le imprese di manutenzione e degli interventi occasionali che incidono indicativamente per altri **50.000 €/anno**

Nella tabella seguente si riporta il risultato economico della UNICAL spa per il decennio 2009-2025.

RISULTATO OPERATIVO UNICAL spa CAVA PISCOLVEI (Periodo 2009-2025)		
Anno	Risultato operativo (€)	Produzione/vendita (t)
2009	58 000	180 878
2010	39 000	109 983
2011	22 000	52 491
2012	56 000	116 903
2013	53 000	109 910
2014	1440000	475465
2015	242 000	588 076
2016	155 000	327 309
2017	99 000	189 491
2018	96 000	232 160
2019	127 000	257 850
2020	125 000	258 476
2021	150 000	314 942
2022	147 000	266 019
2023	162 000	294 862
2024	185 000	348 758
2025	168 000	315 944



4. ANALISI COSTI

Per una corretta analisi dei costi futuri, verrà fatto il confronto tra l'opzione zero (sospensione dell'attività) ed il completamento del progetto autorizzato.

I costi futuri, che sono al di fuori del bilancio annuale ordinario della cava, sono rappresentati dal completamento delle operazioni di recupero ambientale e lo spostamento del traliccio ad alta tensione per poter attuare l'ultima fase di coltivazione. Per maggiori dettagli su queste attività si veda la documentazione progettuale allegata allo studio di impatto ambientale.

Il progetto di recupero ambientale prevede a seconda della fase di coltivazione i seguenti importi:

- recupero fase intermedia 632 000 €;
- completamento delle operazioni di recupero ambientale a fine coltivazione 1126 634 €.

Lo spostamento del traliccio ad alta tensione invece comporterà una spesa di circa 500 000 € che sono previsti tra circa 5-6 anni.

Di fondamentale importanza, per effettuare un corretto raffronto tra le due ipotesi, e definire il costo degli interventi di recupero ambientale in caso della sospensione anticipata dei lavori. Vista l'attuale conformazione della cava, i costi di recupero ambientale possono essere stimati

in circa l'80% dei costi da sostenere nella fase finale, questo valore ammonterebbe a circa 900 000 €.

5. VAN VALORE ATTUALE NETTO

Il Valore Attuale Netto, spesso indicato con l'acronimo VAN in italiano è derivato dall'inglese Net Present Value (NPV), rappresenta la differenza tra il valore attuale dei flussi di cassa in entrata e il valore attuale dei flussi di cassa in uscita di un investimento in un determinato periodo di tempo. In termini più specifici, il VAN è la somma di tutti i flussi di cassa futuri generati da un investimento, scontati al loro valore attuale utilizzando un tasso di sconto appropriato, meno l'ammontare dell'investimento iniziale (in questo caso nullo in quanto l'attività è in atto da moltissimi anni). In sostanza, il VAN misura il valore che un investimento aggiunge all'impresa o all'investitore.

Il principio fondamentale alla base del VAN è il concetto di valore temporale del denaro. Questo concetto riconosce che un euro ricevuto oggi ha un valore maggiore di un euro che si riceverà in futuro. Questa differenza di valore è dovuta a diversi fattori. Innanzitutto, l'inflazione erode il potere d'acquisto del denaro nel tempo, il che significa che la stessa somma di denaro in futuro potrà acquistare meno beni e servizi rispetto ad oggi. In secondo luogo, il denaro disponibile oggi può essere investito per ottenere un rendimento, incrementando il suo valore nel tempo; questo rappresenta il costo opportunità di non avere il denaro disponibile oggi. Infine, esiste sempre un certo grado di incertezza riguardo al futuro; eventi imprevedibili potrebbero ritardare o addirittura impedire la ricezione dei flussi di cassa futuri, rendendo il denaro attuale più sicuro e quindi più prezioso. Il tasso di sconto utilizzato nel calcolo del VAN riflette proprio questi fattori, quantificando il tasso al quale il valore del denaro diminuisce nel tempo.

Il Valore Attuale Netto si configura come uno strumento decisionale cruciale per aziende e investitori. Esso permette di valutare la redditività potenziale di un investimento, determinando se si prevede che genererà un rendimento sufficiente a giustificare il costo iniziale, tenendo debitamente conto del valore temporale del denaro. Il VAN fornisce un criterio oggettivo e misurabile in termini monetari per stabilire la convenienza di intraprendere un progetto di investimento. Inoltre, il VAN consente di confrontare la redditività attesa di diverse opportunità di investimento, facilitando la scelta dei progetti che si prevede creino il maggior valore per l'organizzazione o per l'investitore. In sostanza, il VAN aiuta a prendere decisioni informate

sull'allocazione del capitale, indirizzando le risorse verso gli investimenti che promettono il maggiore beneficio economico netto in termini di valore attuale.

La formula matematica per il calcolo del Valore Attuale Netto (VAN) è la seguente:

$$VAN = -C_0 + \frac{C_1}{1+i} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n}$$

ovvero da:

$$[1] \quad \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

t : scadenze temporali;

C_t : flusso finanziario al tempo t ;

i : tasso di interesse al quale viene effettuata l'operazione

Dove:

- **VAN** rappresenta il Valore Attuale Netto.
- C_t indica il flusso di cassa netto nel periodo t . Per convenzione, $t = 0$ rappresenta il momento iniziale dell'investimento (l'investimento iniziale è quindi FC_0 ed è generalmente un valore negativo, ma nel nostro caso non c'è un costo iniziale in quanto l'attività è in corso da anni). I flussi di cassa successivi (possono essere positivi (entrate) o negativi (uscite)).
- i è il tasso di sconto, che riflette il costo opportunità del capitale e il rischio associato all'investimento. È il tasso di interesse utilizzato per attualizzare i flussi di cassa futuri al loro valore attuale. t è l'indice del periodo di tempo, solitamente misurato in anni.
- n è il numero totale di periodi considerati per l'investimento.

I flussi di cassa (C_t) rappresentano le entrate e le uscite monetarie che si prevede un investimento genererà nel corso del suo intero ciclo di vita. Per un'analisi accurata del VAN, è fondamentale considerare i flussi di cassa operativi netti, che rappresentano le risorse generate dall'attività principale del progetto, al netto di tutti i costi operativi e degli investimenti necessari per sostenere tale attività. La previsione accurata di questi flussi di cassa futuri è un elemento critico e spesso complesso del calcolo del VAN, poiché si basa su stime e proiezioni che possono essere soggette a un certo grado di incertezza.

Nel caso in esame, visto che di fatto, la valutazione viene fatta per valutare principalmente l'impatto che avrebbe la chiusura anticipata dell'attività, si è deciso di impiegare un numero limitato di macro-elementi per rendere semplici e chiari i risultati.

Il tasso di sconto (r) è un elemento cruciale nel calcolo del VAN, in quanto riflette sia il valore temporale del denaro sia il rischio associato all'investimento. Esso rappresenta il rendimento minimo che un investitore si aspetta di ottenere per compensare il rischio di investire in un determinato progetto; in altre parole, è il costo opportunità di investire in quel progetto rispetto ad alternative con un profilo di rischio simile. In molte applicazioni aziendali, il tasso di sconto utilizzato è il Costo Medio Ponderato del Capitale (WACC), che rappresenta il costo medio del finanziamento dell'azienda attraverso diverse fonti (capitale proprio e debito). È importante sottolineare che il tasso di sconto ha un impatto significativo sul VAN: un tasso di sconto più elevato riduce il valore attuale dei flussi di cassa futuri, rendendo l'investimento meno attraente. **Nel caso in esame, visto che la durata temporale dell'attività è comunque limitata ad un periodo di 12 anni, si è impiegato un tasso di sconto del 4%.** Si ritiene che sia più corretto impiegare per il calcolo il periodo completo dell'attività residua della cava (12 anni), piuttosto che impiegare i 10 anni del periodo di validità del giudizio di compatibilità ambientale. I due periodi sono molto vicini tra loro e pertanto la valutazione effettuata risulta intuitivamente comparabile.

Anno di produzione	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Quantità estratta annualmente t/anno	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000
Redditività annua di produzione €/anno	177.500	177.500	177.500	177.500	177.500	177.500	177.500	177.500	177.500	177.500	177.500	177.500
Attualizzazione dei ricavi €/anno	170.673	164.109	157.797	151.728	145.892	140.281	134.885	129.698	124.709	119.913	115.301	110.866

Il periodo di tempo (t e n) definisce l'orizzonte temporale durante il quale si prevede che l'investimento generi flussi di cassa. L'indice del periodo (t) indica l'anno specifico a cui si riferisce un determinato flusso di cassa, mentre il numero totale di periodi (n) rappresenta la durata complessiva prevista per l'investimento. La scelta dell'orizzonte temporale appropriato è fondamentale per un'accurata analisi del VAN e dipende dalla natura specifica dell'investimento. Nel caso in esame il periodo di analisi è definito con un buon grado di precisione, ma verranno applicate delle semplificazioni per rendere più chiara la valutazione. **Per questa analisi si è quindi preso come durata complessiva della coltivazione estrattiva 12 anni, con una fase intermedia al 6° anno di coltivazione. Per quanto concerne la distribuzione dei costi di recupero ambientale si evidenzia che per**

semplicità si è deciso di concentrarli al 6° e 12° anno, anche se essi saranno in parte distribuiti su circa due anni successivi alle date evidenziate.

L'attualizzazione dei costi e dei ricavi precedentemente esposti ha portato ai seguenti risultati:

- Attualizzazione degli utili futuri (differenza tra ricavi e costi ordinari): +1 666 000 €;
- Attualizzazione dei costi di recupero ambientale e dello spostamento del traliccio -1 598 000 €;
- Il saldo positivo risulta di circa 67 k€

La differenza a saldo positivo deve essere ulteriormente incrementata per i seguenti motivi:

- Il progetto in questione è nato nel 2009 pertanto devono essere attualizzati anche tutti gli utili da quell'anno ad oggi. Indicativamente l'attualizzazione dei risultati operativi, di cui alla tabella precedente (contenenti anche i costi per le operazioni di recupero ambientale) del periodo passato porterebbe il vantaggio economico a circa 2,6 M€.
- La stima del vantaggio economico risulta sottostimata in quanto non sono stati inseriti gli utili di tutte le ditte appaltatrici e dell'indotto del settore del trasporto.

Nel caso dell'opzione zero (Do Nothing), qualora non venisse autorizzato il completamento della coltivazione estrattiva, si "dovrebbe" procedere alla dismissione degli impianti e al ripristino ambientale immediato di tutte le aree. Come precedentemente esposto vista la conformazione attuale della cava il valore del ripristino può essere stimato in circa 900 k€, somma da spendere in un brevissimo periodo. Questa ipotesi azzererebbe i ricavi futuri e determinerebbe un esborso quasi immediato di 900 k€.

In conclusione, con la sola attualizzazione di costi e ricavi, si può notare che la mancata autorizzazione del completamento del progetto proposto comporterebbe un sensibile danno economico, oltre a negative ricadute occupazionali e sociali.

6. ANALISI AMBIENTALE

Per quanto riguarda l'analisi dei costi ambientali generati dalla cava si sono utilizzate diverse metodologie in funzione della componente ambientale analizzata.

Per la valutazione dell'impatto da consumo di suolo si è impiegata la metodologia: "Mappatura e valutazione dell'impatto del consumo di suolo sui servizi ecosistemici: proposte metodologiche per il rapporto sul consumo di suolo" ISPRA 2018.

Tale metodologia si presta bene alla valutazione e quantificazione dei servizi ecosistemici persi a causa del degrado del suolo come nel caso di un'attività estrattiva. Al fine di non rendere fluida la lettura del presente documento, si rimanda al documento sopra citato per i dettagli metodologici.

Nel caso in esame sono state valutati i seguenti "servizi ecosistemici" rispetto a quanto previsto dalla metodologia ISPRA:

- Stoccaggio e sequestro di carbonio
- Qualità degli habitat
- Impollinazione
- Regolazione del microclima
- Protezione dall'erosione

Sono state inoltre stimati gli impatti legati al consumo di acqua, alle emissioni di CO₂ e al paesaggio.

STOCCAGGIO E SEQUESTRO DI CARBONIO

Gli ecosistemi, quelli forestali naturali e seminaturali presentano il più alto potenziale di sequestro di carbonio, pertanto il consumo di suolo nelle aree a copertura naturale e seminaturale o, più in generale, nei contesti territoriali connotati da un elevato grado di naturalità comportano la riduzione delle potenzialità di sequestro di carbonio.

Per quantificare il valore di contenuto di carbonio si è utilizzata la tabella di Sallustio et al. del 2015.

Tabella 3 Valori di contenuto di carbonio per classe d'uso del suolo (da Sallustio et al. 2015)

<i>Classe d'uso del suolo</i>	<i>Epigeo (Mg C ha⁻¹)</i>	<i>Ipogeo (Mg C ha⁻¹)</i>	<i>Sostanza organica morta (Mg C ha⁻¹)</i>	<i>Suolo (Mg C ha⁻¹)</i>	<i>Totale (Mg C ha⁻¹)</i>
Foreste	50.5 (Gasparini & Tabacchi, 2011)	11.525 (Est. ISPRA, 2014)	5.295 (Gasparini & Tabacchi, 2011)	76.1 (Gasparini & Tabacchi, 2011)	143.42
Aree agricole	5 (ISPRA, 2014)	/	/	53.1 (Chiti et al., 2012)	58.1
Arboricoltura da frutto	10 (ISPRA, 2014)	/	/	52.1 (Chiti et al., 2012)	62.1
Arboricoltura da legno	28.55 (Gasparini & Tabacchi, 2011)	5.25 (Est. ISPRA, 2014)	1.75 (Gasparini & Tabacchi, 2011)	63.9 (Gasparini & Tabacchi, 2011)	99.45
Prati e pascoli	/	/	/	78.9 (ISPRA, 2014)	78.9
Altre terre boscate	3.05 (IPCC, 2003)	/	/	66.9 (ISPRA, 2014; Alberti et al. 2011)	69.95
Urbano	*	*	*	*	*
Aree con vegetazione rada o assente	**	**	**	**	**

Nel caso in esame, trattandosi le aree originariamente di terreni coperti da macchia mediterranea rada con suolo ad alta pietrosità, si è deciso di utilizzare il valore relativo “Altre terre boscate” 69,95 Mg C/ha. La superficie mediamente interessata dalla sottrazione di copertura vegetale è stata impostata pari a 10 ha, mentre il costo sociale e ambientale della CO₂ viene stimato nel doppio del valore di mercato attuale di 75 €/Mg, il calcolo può essere quindi così riassunto:

69,95 MgC/ha x 10 ha x 150 €/Mg = **104925 €**

QUALITA' DEGLI HABITAT

Anche in questo caso si è applicata la metodologia di ISPRA, nella quale si è arrivati a definire dei valori ad ettaro per diverse tipologie di habitat. Nel caso in esame si è deciso di impiegare per i calcoli la tipologia n. 5 dei "Cespuglieti" con un valore pari a 810,7 €/ha, che rivalutato ad oggi secondo il parametro ISTAT di 1,197, assume il valore di 970,41 €/ha.

Moltiplicando per i 10 ha della superficie mediamente interessata dagli scavi si ottiene il valore di **9704 €**

Classe	Tipologie di habitat	Suitability	Valore id\$ 2007/ha	Valore €/ha 2017
1	Spiagge, dune e sabbie	0,74	794,4	740,6
2	Corpi idrici permanenti	0,83	891	830,7
3	Zone umide	0,96	12452	11609,1
4	Praterie	0,86	1214	1131,8
5	Cespuglieti	0,81	869,6	810,7
6	Foreste di latifoglie	0,93	862	803,6
7	Foreste di conifere	0,82	862	803,6
8	Aree interne con vegetazione scarsa o assente	0,55	590,4	550,4
9	Superfici agricole a uso intensivo	0,26	279,1	260,2
10	Superfici agricole a uso estensivo	0,52	558,2	520,4
11	Edifici e altre aree artificiali	0,09	96,6	90,1
12	Aree aperte urbane	0,27	289,9	270,3
	Media pesata sulle superfici	0,58	633,2	590,4

IMPOLLINAZIONE

La metodologia di ISPRA, nella quale si è arrivati a definire dei valori ad ettaro massimi e minimi, per diverse tipologie di suoli agricoli 154,3 €/ha e 206,2 €/ha (2018).

Nel caso in esame si è deciso di impiegare per i calcoli il valore massimo che risulta maggiormente cautelativo, che rivalutato ad oggi secondo il parametro ISTAT di 1,197, assume il valore di 246,60 €/ha.

Moltiplicando per i 10 ha della superficie mediamente interessata dagli scavi si ottiene il valore di **2466 €**.

REGOLAZIONE DEL MICROCLIMA

La valutazione fatta nella metodologia ISPRA è basata sul maggior costo di climatizzazione estiva in funzione dell'aumento di temperatura generato dalla perdita di superfici boscate. La stima come ammesso dagli stessi autori risulta preliminare e necessita di ulteriori approfondimenti. Nel caso in esame vista la bassissima antropizzazione del territorio, possiamo concludere che gli effetti delle variazioni di temperatura dell'aria generati dalla rimozione della copertura vegetale, possa ritenersi confinata all'area di cava, e non ha effetti sulle attività e sulla salute dell'uomo.

PROTEZIONE DALL'EROSIONE

La valutazione per la quantificazione del costo dovuto all'erosione dei terreni a seguito dell'intervento antropico, è partita da alcuni studi che quantificano in circa 10 t/ha per anno che corrisponde indicativamente a 1mm/anno. Questi valori nel caso in esame trovano poca applicazione in quanto l'attività di coltivazione estrattiva prevede, prima di procedere alla coltivazione del giacimento, la rimozione, l'accantonamento e l'inerbimento del suolo.

Conseguentemente il giacimento è rappresentato da un granito molto compatto che per sua natura non subisce grandi e rapide alterazioni in caso di eventi meteorici.

A completamento della valutazione del servizio ecosistemico, si evidenzia che il sistema di regimazione delle acque meteoriche, con la presenza di due vasche di decantazione, prima dell'eventuale scarico di tali acque nel retico idrico superficiale, riduce drasticamente il potenziale rischio di dilavamento del suolo.

Si può concludere pertanto che non si valutano ricadute economiche significative sul suolo.

CONSUMO DI ACQUA

Dal punto di vista del consumo della risorsa acqua, si può valutare il Costo opportunità verso l'uso agricolo dell'acqua invece destinata alla lavorazione estrattiva. In linea generale si è impiegato il valore di 0.20 €/m³ che è il valore "dell'acqua grezza" (senza considerare la spesa della distribuzione) previsto in regione per l'uso agricolo-zootecnico.

La sommatoria della disponibilità di acqua autorizzata mediante i due pozzi è di 100.000 m³/anno per cui il valore dell'acqua può essere considerato pari a **20.000 €/anno**.

EMISSIONI DI CO₂

Le emissioni di CO₂ in questa di cava sono legate prevalentemente a due attività:

- all'escavazione del materiale mediante mezzi meccanici (escavatori e pale) e al suo trasporto mediante camion all'impianto di frantumazione, per questa attività si consuma mediamente 0,77 l di gasolio per tonnellata estratta;
- alla lavorazione del materiale da parte dell'impianto di lavorazione, per questa attività si consuma circa 2.22 kWh di energia elettrica per tonnellata di materiale lavorata.

Per il proseguo dell'attività si stimano circa 300 000 t/anno di produzione per cui avremo un consumo di gasolio di 232 000 l e un consumo di energia elettrica di 667220 kWh.

Secondo i dati ISPRA 2024/2025 per ogni kWh di energia elettrica prodotta con il mix attuale di energie rinnovabili e non (attualmente le rinnovabili hanno raggiunto circa il 40% del totale) si ha un'emissione di 215,9 g di CO₂/kWh. Le emissioni annuali di CO₂ dell'impianto di lavorazione degli inerti naturali vale quindi 144 t/anno

Per le emissioni derivanti dal consumo di gasolio (2,6 kg di CO₂ per litro di gasolio) si arriva ad un valore di 603 t/anno

In totale si hanno emissioni per 747 t/anno che con il valore di 75 €/t si stima un costo complessivo di **56025 €/anno**

Considerazione in caso di chiusura anticipata della cava

In aggiunta vista la posizione dell'attuale sito produttivo, ubicato strategicamente nelle vicinanze della città di Olbia e adiacente alla zona aeroportuale, e considerando la dislocazione degli impianti di produzione di calcestruzzo di entrambe le società, vi è da attendersi un aumento degli impatti ambientali e dei costi generati dal trasporto dell'aggregato.

A fronte di questa potenziale situazione si è voluto calcolare la maggiore produzione di CO₂ per l'aumento unitario delle distanze di trasporto .

La produzione annua prevista dal progetto presentato, prevede circa 300 000 t/annue di aggregato, considerando che la media dei mezzi in uscita dal sito ha una portata di circa 25 t,

si possono stimare 8000 veicoli all'anno. Considerando un consumo medio dei veicoli di circa 2,5 km/l, si stima che per ogni chilometro percorso in più, rispetto allo stato attuale, essi consumino complessivamente nell'anno in più 3200 l di gasolio.

Per ogni litro di gasolio consumato si ha la produzione di circa 2,6 kg di CO₂, conseguentemente per ogni km in più percorso dai mezzi, che considerando i percorsi di andata e ritorno il valore raddoppia, si avranno annualmente circa 8320 kg di CO₂ prodotta. Questo valore potrebbe divenire di oltre 165000 kg/anno se, con molta probabilità, il percorso medio dalle nuove forniture aumentasse di 10 km.

Vista la durata prevista dalla cava è stata valutata in 12 anni, la sua chiusura anticipata, determinerebbe sull'intero periodo, una maggiore produzione di CO₂ di circa 2 milioni di kg.

A titolo indicativo si evidenzia che attualmente il costo della CO₂ è di circa 75 €/t, ma il reale costo ambientale viene stimato da molti operatori del settore in più del doppio. Nel caso in esame la chiusura anticipata della cava comporterebbe un maggiore costo in termini ambientali di CO₂ di circa 150 000 €.

PAESAGGIO

Per la valutazione monetaria del paesaggio (€/ha) è stato scelto il Contingent Valuation Method in quanto ritenuto maggiormente idoneo alla quantificazione della disponibilità a pagare da parte della società. Dallo studio europeo "The Value of EU agricultural Landscape" è stato possibile ricavare la tabella relativa al costo medio per ettaro riferito all'Italia, che è stato poi attualizzato visto che lo studio risale al 2009.

Table 7: The estimated value per hectare WTP for grassland and permanent crops and arable land (€/ha/year in 2009 prices)

	Grassland and permanent crops									Arable land								
	1991			2000			2009			1991			2000			2009		
	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max
Belgium	427	497	706	546	677	1097	620	786	1322	275	312	378	380	422	523	434	489	630
Bulgaria	0.1	1	3	1	3	8	5	11	20	0.04	1	2	0.4	2	6	2	7	15
Czech R.	3	9	19	18	30	49	74	87	114	1	6	14	9	20	36	39	56	85
Denmark	163	194	328	219	281	541	236	306	600	109	121	156	153	174	258	165	189	286
Germany	326	386	590	385	471	772	377	456	734	215	241	281	265	293	368	256	285	350
Estonia	2	6	12	6	11	20	23	30	42	1	4	9	3	7	15	11	19	31
Ireland	25	28	33	77	91	158	106	129	234	15	18	25	51	57	75	73	80	111
Greece	40	48	65	60	69	85	148	164	210	20	31	48	34	44	64	89	104	133
Spain	46	52	62	70	78	93	116	130	177	28	33	46	42	49	66	71	82	101
France	122	139	203	152	175	276	141	164	265	77	87	103	98	109	131	92	102	126
Italy	212	241	351	240	273	398	287	331	482	134	151	180	151	171	204	184	207	247
Cyprus	82	97	130	173	195	228	343	382	497	41	62	97	104	124	170	209	241	308
Latvia	2	5	10	4	9	17	12	19	29	1	3	7	2	6	13	6	12	22
Lithuania	1	4	8	2	6	11	11	18	28	1	3	6	1	4	8	5	11	21
Luxembourg	317	407	761	582	892	2238	884	1510	4317	222	252	363	407	543	1066	623	910	2057
Hungary	3	8	16	9	17	29	22	31	46	1	5	12	4	11	22	11	20	34
Malta	320	441	663	913	1059	1398	1094	1259	1619	152	284	495	472	676	1044	587	802	1209
Netherlands	453	528	750	648	824	1394	764	1003	1795	292	331	402	453	512	664	534	622	855
Austria	155	177	268	200	239	399	238	291	502	99	111	129	134	149	190	164	181	239
Poland	2	6	13	10	20	34	24	36	56	1	4	10	5	13	25	11	23	42
Portugal	40	50	70	79	91	113	94	108	131	19	32	52	44	58	84	54	68	97
Romania	0	2	6	1	4	9	6	13	24	0	1	4	0	2	6	3	9	18
Slovenia	20	31	49	96	112	147	168	190	222	9	20	36	50	72	110	101	120	166
Slovakia	2	6	13	7	16	30	59	70	95	1	4	10	3	11	22	28	45	71
Finland	158	185	302	193	229	379	201	243	413	104	116	144	129	143	181	137	151	197
Sweden	248	312	569	285	362	668	249	301	504	173	193	271	199	225	318	170	187	240
UK	180	200	267	321	399	688	243	279	407	109	126	158	225	248	328	155	175	208
EU	114	128	180	160	188	296	173	200	304	68	77	93	94	106	127	104	117	137

Nella tabella sopra è stato preso il valore maggiore di 331 €/ha per anno, che attualizzato secondo il parametro ISTAT di 1,197 risulta di 396 €/ha per anno.

L'area attuale in cui è possibile apprezzare una variazione delle condizioni paesaggistiche, e di circa 9 ha. Si ritiene che, vista la realizzazione contestuale del recupero ambientale e quindi un sensibile miglioramento della percezione dei luoghi, si possa usare la superficie costante di 9 ha per tutta la durata della coltivazione estrattiva, fino al completamento delle operazioni di recupero ambientale.

In conclusione il valore annuale del paesaggio è stimato in 396 €/ha/anno x 9 ha= **3566 €/anno**

7. RISULTATI DELL'ANALISI COSTI BENEFICI – calcolo del VANE

All'interno delle prossime tabelle sono riassunti le voci presenti nei capitoli precedenti, come esternalità positive e negative. Successivamente si è impostata la tabella dei flussi di cassa impostando un tasso di sconto del 4%.

EsteralITÀ negative	
Stoccaggio e sequestro di carbonio	104.925 €/anno
Qualità degli habitat	9.704 €/anno
Impollinazione	2.466 €/anno
Emissioni di CO ₂	56.025 €/anno
Consumo di acqua	20.000 €/anno
Paesaggio	3.566 €/anno
TOTALE	196.686 €/anno

EsteralITÀ positive	
Redditi ridistribuiti sul territorio da lavoratori della cava	480.000 €/anno
Redditi da attività esterne operanti in cava (manutenzioni ecc..)	100.000 €/anno
TOTALE	580.000 €/anno
Interventi di recupero ambientale con ricadute sul territorio locale - fase intermedia*	316.000 €
Interventi di recupero ambientale con ricadute sul territorio locale - fase finale**	563.317 €
Intervento per spostamento del traliccio***	150.000 €

* Si considera che le ricadute sul territorio locale siano cautelativamente pari al 50% - anno di applicazione 6°

** Si considera che le ricadute sul territorio locale siano cautelativamente pari al 50% - anno di applicazione 12°

*** Si considera che le ricadute sul territorio locale siano cautelativamente pari al 30% -anno di applicazione 5°

Anno di produzione	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
EsteralITÀ positive -A-	580.000	580.000	580.000	580.000	730.000	896.000	580.000	580.000	580.000	580.000	580.000	1.143.317
EsteralITÀ negative -B-	196.686	196.686	196.686	196.686	196.686	196.686	196.686	196.686	196.686	196.686	196.686	196.686
Bilancio= A-B	383.314	383.314	383.314	383.314	533.314	699.314	383.314	383.314	383.314	383.314	383.314	946.631
Attualizzazione bilancio Costi-benefici	368.571	354.395	340.765	327.658	438.345	552.678	291.287	280.084	269.311	258.953	248.993	591.263
TOTALE= 4.322.305 €												

Attualizzando il bilancio annuale tra costi e benefici si perviene ad un **VANE di 4.322.305 €** che essendo altamente positivo giustifica la validità anche dal punto di vista della collettività.

8. CONCLUSIONI e VALUTAZIONE DI EVENTUALI COMPENSAZIONI

L'Analisi Costi Benefici ha evidenziato che per l'attività in atto, ha un profilo di validità anche per la collettività. Inoltre la potenziale sospensione, senza arrivare al completamento del progetto originario del 2008, comporterebbe un significativo danno economico, sia per l'attività stessa e sia per l'indotto del calcestruzzo che caratterizza la mission aziendale di entrambe le società. La conclusione anticipata dell'attività andrebbe quindi a far mancare le fondamenta

delle sinergie produttive e logistiche che si sono create da molti anni sul territorio della Città di Olbia e più in generale nel nord-est della Sardegna.

La prosecuzione dell'attività fino al suo naturale completamento invece produrrebbe un beneficio economico per le imprese coinvolte e manterrebbe inoltre invariate le positive ricadute sociali e occupazionali, ben evidenti nell'analisi costi benefici.

La valutazione delle ricadute ambientali ha inoltre evidenziato che la ricerca di siti alternativi di reperimento degli aggregati determinerebbe, da un lato il semplice trasferimento ad altra sede degli impatti legati alla produzione e dall'altro un aumento della produzione di CO₂ per l'aumento delle percorrenze medie dei mezzi di trasporto dell'aggregato.

A fronte di questa valutazione si può concludere che a livello ambientale la presenza di siti estrattivi ubicati nelle vicinanze delle aree di utilizzo dell'aggregato, come in questo caso, minimizza i costi ambientali derivanti dal trasporto.

A fronte di questa situazione non si ritiene siano necessarie compensazioni monetarie, ma l'azienda rimane aperta a valutare possibili interventi di miglioramento ambientale del territorio.